
PROYECTO DE

**NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA
LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A
CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL
EMBALSE DE IRABIA**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA
(NAVARRA)**

PROMOTOR: ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

Abril de 2021

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p>REV.: 01</p>		

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA

(NAVARRA)

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

INDICE

1. MEMORIA	1
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. OBJETO	2
1.3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES	5
1.3.1. REGLAMENTACIÓN	5
1.3.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	8
1.3.3. NORMATIVA DE REFERENCIA	8
1.4. PROMOTOR	9
1.5. EMPLAZAMIENTO	9
1.6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	9
1.6.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO SUBTERRÁNEO:.....	10
1.7. COORDENADAS DE LOS APOYOS A REFORMAR DE LA LÍNEA	11
1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	11
1.8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAMO AÉREO	11
1.8.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAMO SUBTERRÁNEO	12
1.8.3. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA	12
1.8.4. CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA	13
1.8.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	15
1.8.5.1. CONDUCTOR AÉREO 20 KV	15
1.8.5.2. CONDUCTOR SUBTERRÁNEO 20 KV	15
1.8.5.3. CABLE FIBRA SUBTERRÁNEO	16
1.8.5.4. TERMINALES	16
1.8.5.5. PARARRAYOS	17
1.8.5.6. AISLAMIENTO	17
1.8.5.7. HERRAJES	18
1.8.5.8. APOYOS Y CIMENTACIONES	18
1.8.5.9. PUESTA A TIERRA	18
1.8.5.10. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	19
1.8.5.11. GRAPAS DE BAJADA FIBRA ÓPTICA	19
1.8.6. CONEXIONADO DE PANTALLAS A TIERRA	21

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.8.7. OBRA CIVIL	24
1.8.7.1. <u>CANALIZACIÓN</u>	24
1.9. CÁLCULOS	29
1.9.1. CÁLCULO ELÉCTRICO DEL TRAMO SUBTERRÁNEO	29
1.9.1.1. <u>CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA</u>	29
1.9.1.2. <u>CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR</u>	29
1.9.1.3. <u>CAPACIDAD DE TRANSPORTE</u>	30
1.9.1.4. <u>PARÁMETROS ELÉCTRICOS</u>	31
1.9.1.5. <u>CAÍDA DE TENSION</u>	33
1.9.1.6. <u>PÉRDIDA DE POTENCIA</u>	33
1.9.2. AISLAMIENTO	34
1.9.3. CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES	35
1.9.3.1. <u>CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA</u>	35
1.9.3.2. <u>CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR</u>	35
1.9.3.3. <u>ACCIONES CONSIDERADAS</u>	36
1.9.3.4. <u>HIPÓTESIS DE PARTIDA</u>	37
1.9.3.5. <u>HIPÓTESIS DE CÁLCULO</u>	38
1.9.3.6. <u>VANO IDEAL DE REGULACIÓN</u>	39
1.9.3.7. <u>COMPARACIÓN DE HIPÓTESIS</u>	42
1.9.3.8. <u>TABLA DE REGULACIÓN</u>	44
1.9.3.9. <u>DISTANCIAS</u>	46
1.9.4. CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS	51
1.9.4.1. <u>HIPÓTESIS NORMALES</u>	51
1.9.4.2. <u>HIPÓTESIS ANORMALES</u>	63
1.9.4.3. <u>TABLAS DE RESULTADOS</u>	70
1.9.5. CÁLCULO MECÁNICO DE CIMENTACIONES	72
1.9.6. PUESTA A TIERRA	76
1.9.6.1. <u>ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA</u>	77
1.10. PRESCRIPCIONES ESPECIALES	81
1.10.1. PRESCRIPCIONES ESPECIALES	81
1.10.1.1. <u>LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN</u>	81
1.10.1.2. <u>CARRETERAS</u>	82
1.10.1.3. <u>CAMINOS, CAÑADAS Y VÍAS PECUARIAS</u>	84
1.10.1.4. <u>CANALIZACIONES DE GAS</u>	84

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.10.1.5. LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN SUBTERRÁNEAS.....	84
1.10.2. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS	86
1.10.2.1. TRAMO SUBTERRÁNEO.....	86
1.11. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	87
1.12. SEGURIDAD Y SALUD	87
1.13. CONCLUSIÓN.....	87
2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.....	88
2.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	89
2.2. NORMATIVA APLICABLE	89
2.3. REPLANTEO Y MEDICIÓN	89
2.4. EJECUCIÓN DEL TRABAJO	89
2.5. LÍNEAS AÉREAS.....	90
2.5.1.1. ACCESOS A LA SITUACIÓN DE LOS APOYOS	90
2.5.1.2. APERTURA DE POZOS.....	90
2.5.1.3. TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE POZO	91
2.5.1.4. CIMENTACIONES	92
2.5.1.5. ARMADO DE APOYOS	94
2.5.1.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS.....	95
2.5.1.7. IZADO DE APOYOS.....	95
2.5.1.8. TENDIDO, EMPALME, TENSADO Y RETENCIONADO	95
2.5.1.9. REPOSICIÓN DEL TERRENO.....	101
2.5.1.10. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO.....	101
2.5.1.11. PUESTA A TIERRA	102
2.5.2. CONDUCTORES DE POTENCIA Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA	102
2.5.3. RECEPCIÓN Y ACOPIO	102
2.6. LÍNEA SUBTERRÁNEA	104
2.6.1. TRAZADO	104
2.6.2. APERTURA DE ZANJAS	105
2.6.2.1. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO	107
2.6.3. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES	109
2.6.4. TENDIDO DE CABLES	111
2.6.5. PROTECCIÓN MECÁNICA	115
2.6.6. SEÑALIZACIÓN	115
2.6.7. IDENTIFICACIÓN	115

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
ABRIL 2021		
REV.: 01		

2.6.8. CIERRE DE ZANJAS	116
2.6.9. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	117
2.6.10. EJECUCIÓN DE ARQUETAS	117
2.6.11. EJECUCIÓN DE CÁMARAS DE EMPALME.....	119
2.6.12. PUESTA A TIERRA.....	119
2.6.13. CONDUCTORES DE POTENCIA Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA	119
2.6.14. RECEPCIÓN Y ACOPIO	120
2.7. MATERIALES.....	121
2.7.1. APOYOS	121
2.7.2. HERRAJES	122
2.7.3. AISLADORES	122
2.7.4. CONDUCTOR	122
2.8. RECEPCIÓN DE OBRA.....	123
2.8.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.....	123
2.8.2. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN	124
2.8.2.1. DESPLAZAMIENTO DE APOYOS SOBRE SU ALINEACIÓN.	124
2.8.2.2. DESPLAZAMIENTO DE UN APOYO SOBRE EL PERFIL LONGITUDINAL	124
2.8.2.3. VERTICALIDAD DE LOS APOYOS.	124
2.8.2.4. ALTURA DE FLECHAS.	124
2.8.2.5. ESTADO Y COLOCACIÓN DE LOS AISLADORES Y HERRAJES.	125
2.8.2.6. DISTANCIAS A MASA.....	125
2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.....	126
2.10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	126
2.11. DIRECCIÓN DE OBRA.....	127
3. PLANOS.....	129
3.1. LISTA DE PLANOS	130
4. PRESUPUESTO	131
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	132
6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	133
7. DECLARACIÓN RESPONSABLE	134
8. SEPARATAS	135

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p>REV.: 01</p>		

1. MEMORIA

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1.1. ANTECEDENTES

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. explota la Central Hidroeléctrica de la Presa de Irabia. El embalse y Central de Irabia son la cabecera del sistema de producción del Irati, con una producción anual de 4.540 MWh/año y una potencia nominal de evacuación de 1700 KVAS.

Dicha energía es evacuada en la actualidad por una línea aérea de MT a 20 KV denominada "AOIZ P-NAGORE", esta LAMT-20kV alimenta también al Centro de Transformación de Distribución denominado "Casa de Ingenieros de Irabia".

1.2. OBJETO

El objeto de este proyecto es mejorar la seguridad técnica y medioambiental de la conexión mediante la LAMT-20kV de Distribución actual, para las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A..

La actual LAMT-20kV de Distribución, en su tramo desde el apoyo nº 07.81 hasta el Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia", también de Distribución; y la "Central Hidroeléctrica de Irabia", propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A., sufre frecuentes incidencias originadas por su estado de conservación, y su trazado por una zona montañosa y boscosa, con especiales condicionantes medioambientales.

Por lo anteriormente expuesto, el objeto de este proyecto es disponer, para conexión de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, de una nueva vía de conexión más estable y segura, mediante un cableado subterráneo de Media Tensión a 20kV, con menor implicación medioambiental; consiguiendo además con tal actuación la separación completa de activos de Distribución y Generación, al desvincularse totalmente la Central Hidroeléctrica del Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia".

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

La nueva conexión, por razones de distancia, trazado, y medioambientales, se realizará en el poste 17.08 de la LAAT a 20kV propiedad de la Distribuidora "Electra Orbaizeta, SL").

Así pues, la Línea de evacuación de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. pasará de evacuar de las instalaciones de I-DE, a las instalaciones de Electra Orbaizeta, S.L.

Puestos en contacto con ambas compañías distribuidoras, éstas establecen una serie de adecuaciones necesarias en sus líneas para permitir la nueva conexión. Dichas actuaciones pasan por:

- Adecuación del apoyo nº 07.81 (límite entre ambas distribuidoras) mediante la sustitución de los actuales fusibles XS por Seccionadores.
- Adecuación del primer apoyo de la línea de Electra Orbaizeta, S.L. nº 17.01 mediante la colocación de un OCR.
- Adecuación del apoyo conexión nº 17.08 mediante la colocación de un OCR para la nueva transición aéreo-subterránea.

La nueva LSMT se proyecta con conductor HEPRZ1 12/20 KV 3x1x150 mm² Al junto con conductor de fibra óptica que permita conectar la Central de Irabia con el OCR ubicado en el punto de conexión (apoyo nº 17.08).

El presente documento se redacta con el objeto de:

1. Describir las obras a realizar y equipos necesarios a emplear para llevar a cabo la construcción de la NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA.
2. Justificar todos los datos constructivos que conllevará la ejecución y puesta en marcha de la Línea de MT.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

3. Constituir el soporte técnico para la solicitud y obtención de las pertinentes autorizaciones y licencias para la construcción y puesta en operación de dicha instalación, de conformidad con la legislación actual vigente en la Comunidad Autónoma de Navarra.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1.3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES

1.3.1. REGLAMENTACIÓN

Las instalaciones de distribución a las que se refiere este documento deberán cumplir, como mínimo, lo que se establece en la reglamentación vigente:

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- 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 ITC-RAT 01 a 23.
- 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 ITCLAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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 servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3- IC Señalización de obra).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de
- Normas de Administración Local.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

1.3.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa de aplicación es la siguiente:

- Normas UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones.

1.3.3. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Normas UNE, EN e IEC que sirvan de referencia para la definición de equipos o de métodos de actuación.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.4. PROMOTOR

El promotor del proyecto es:

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

CIF: A31768138

Avenida Ciudad de la Innovación 5,

Valle de Egües (Navarra) 31621

1.5. EMPLAZAMIENTO

Tal como se muestra en el plano de situación la instalación está ubicada en la provincia de NAVARRA, y discurre por el municipio de Orbaizeta.

1.6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea objeto de este proyecto, tiene **1 tramo subterráneo**.

EL proyecto conectará las celdas de la Central Hidroeléctrica de Irabia con el punto de conexión (apoyo nº 17.08 de la LAMT AOIZ P-NAGORE) de la LAMT de Electra Orbaizeta, S.L..

El tramo subterráneo tiene una longitud en planta de **7400 m, todos ellos en simple circuito de 20 kV**. Este tramo va desde las celdas de la Central Hidroeléctrica de Irabia hasta el apoyo nº 17.08 con conductor HEPRZ1 12/20 KV 150 mm² Al. La LSMT irá acompañada de un conductor de fibra óptica.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.6.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO SUBTERRÁNEO:

A continuación, se muestran los municipios por los que discurre la línea y los cruzamientos que existen en cada municipio:

La línea subterránea objeto de este PROYECTO tiene una longitud de 7400 metros. Su origen son las celdas de la Central Hidroeléctrica de Irabia y el final de la línea será el apoyo nº 17.08 de la Línea Aérea de MT a 20 KV "AOIZ P-NAGORE" de Electra Orbaizeta, S.L. La línea discurre por término municipal de Orbaizeta.

Efectúa los siguientes cruzamientos:

Nº Cruz	Inicio del tramo subterráneo: Apoyo	Fin del tramo subterráneo: Apoyo	Long tramo (m)	Longitud cruzamiento (m)	Afección	Organismo afectado	Coordenadas U.T.M.	
							X	Y
1	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata Erlanz	CHE	649474	4761162
2	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata Iron	CHE	647421	4761835
3	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata del Monte	CHE	644925	4761827
4	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	1	LSBT	Electra Orbaizeta, S.L.	644769	4761772
5	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	2	Abastecimiento agua	Ayto. Orbaizeta	644705	4761684

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.7. COORDENADAS DE LOS APOYOS A REFORMAR DE LA LÍNEA.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los apoyos de la línea en proyección UTM utilizando el Datum ETRS-89 en el huso 30.

Nº	apoyo	Tipo AP	UTM X:	UTM Y:	Elemento a colocar
07.81	C-2000-14	Anclaje	644903,09	4760636,84	SC
17.01	C-1000-16	Alineación	644897,60	4760696,46	OCR
17.08	C-2000-12	Fin línea	644689,00	4761654,00	OCR

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación queda definida por las siguientes características:

1.8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAMO AÉREO

LÍNEA S/C 20 kV

Sistema Corriente Alterna Trifásica
 Frecuencia (Hz) 50
 Tensión nominal (KV) 20
 Tensión más elevada de la red (KV) 24
 Categoría 3
 Nº de circuitos Simple circuito
 Nº de conductores por fase 1
 Tipo de conductor 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
 Potencia máxima de transporte (KVAS) 6900
 Número de apoyos a adecuar 3
 Zona de aplicación ZONA B
 Tipo de aislamiento Aislador de vidrio
 Apoyos Celosía metálica tipo C

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
ABRIL 2021		
REV.: 01		

Cimentaciones Hormigón
 Puesta a tierra Picas de toma de tierra
 Temperatura de operación 50 °C

1.8.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

LÍNEA S/C 20 kV

Sistema Corriente Alterna Trifásica
 Frecuencia (Hz) 50
 Tensión nominal (KV) 20
 Tensión más elevada de la red (KV) 24
 Categoría 3
 Nº de circuitos 1
 Nº de conductores por fase 1
 Tipo de conductor HEPRZ1 12/20 KV 150 mm² Al + H16 Al
 Tipo de cable de tierra PESP
 Número de cables de tierra 1
 Potencia máxima de transporte (MVA) 9,5
 Longitud Total (m) 7.400
 Canalización directamente enterrada

1.8.3. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

La instalación proyectada, ubicada en zona de paso o nidificación de aves protegidas, tendrá en cuenta las normas establecidas en el Decreto Foral 129/1991 en los puntos que le afectan.

Las medidas de protección de la avifauna adoptadas en este Proyecto, son las siguientes:

- a) Para aislamiento del circuito de media tensión en 20 KV, se utilizarán cadenas de composite de 1 m tipo U70YB20-AL+PECA-1000-A o se forrarán las actuales cadenas de vidrio hasta conseguir 1 m de aislamiento pleno. Por otro lado, se utilizará

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

el aislador tipo U70AB20 para suspendido. Los elementos de protección o maniobra se colocarán invertidos a distancia suficiente de la cabecera de los apoyos.

c) Los puentes de los apoyos de amarre y seccionamiento, quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión. A su vez, las grapas de amarre/suspendido, los terminales de conductor subterráneo y los puentes de unión, se aislarán convenientemente.

d) En los apoyos la separación mínima entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es de 1,50 y 0,70 m. respectivamente.

1.8.4. CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA

En aquellos puntos donde se realice un paso de aéreo a subterráneo, se tendrán en cuenta los siguientes detalles constructivos.

Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con bandeja. El interior de la bandeja será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

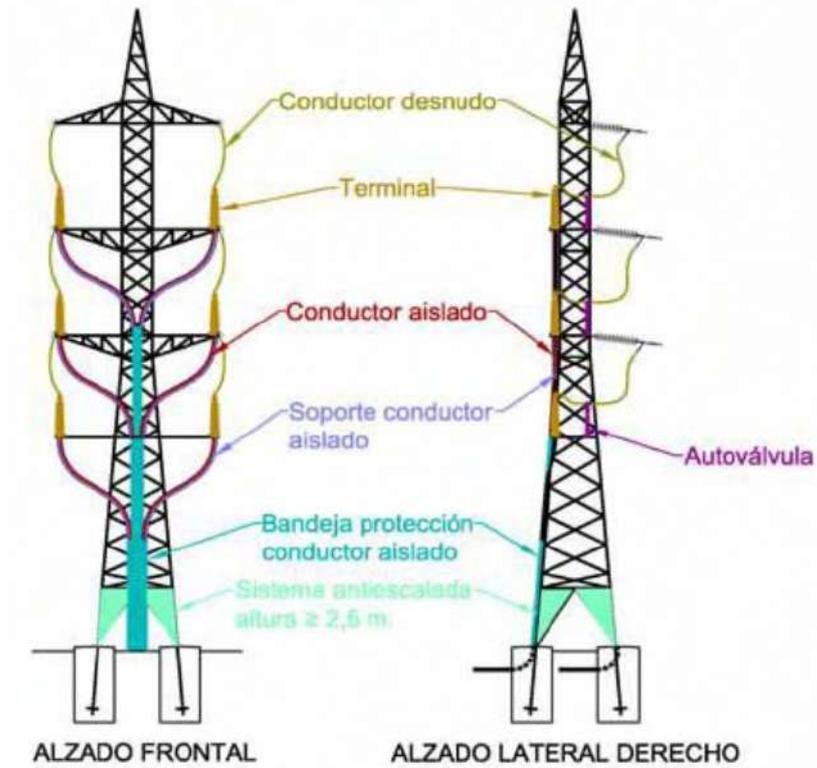
La bandeja se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empujará en la cimentación del apoyo.

En el apoyo de conversión aéreo-subterráneo, se dispondrá de un sistema antiescalada.

Todas las conversiones a subterráneo, deberán llevar una protección contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas, siendo la conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.

El tubo o bandeja de protección protegerá los conductores hasta el soporte del conductor al que irá sujeto hasta la conexión del terminal.

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p>REV.: 01</p>		



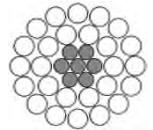
	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

1.8.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.8.5.1. CONDUCTOR AÉREO 20 KV

Las características del conductor aéreo son las siguientes:

Son cables de aluminio con alma de acero de conductores cableados concéntricos, compuestos de un alma de acero del tipo ST1A y una o más capas de hilos de aluminio del tipo AL1.



Tipo	47-AL1/8-ST1A
Designación antigua	LA-56
Material.....	Aluminio – Acero
Diámetro cable completo (mm)	9,45
Sección total (mm ²).....	54,6
Peso (kg/m)	0,1891
Carga de rotura (daN).....	1.640
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	19,1 10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/Km).....	0,6136
Intensidad máxima admisible (A).....	199,35

1.8.5.2. CONDUCTOR SUBTERRÁNEO 20 KV

Las características del conductor subterráneo son las siguientes:

Tipo	HEPRZ1
Tensión nominal (KV)	12/20
Tensión de prueba a 50 Hz (KV).....	24
Tensión de cresta en la prueba por impulso (KV)	125
Sección (mm ²)	150
Material conductor	Aluminio
Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/Km).....	0,277
Resistencia inductiva (Ω/Km).....	0,112

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

Intensidad máxima de trabajo enterrado (a 1m, Tª 25°C y 1Km/W) (A)..... 275
 Sistema de Puesta a Tierra de las Pantallas..... Cross Bonding
 Características instalación enterrado a 0,8 m de profundidad

1.8.5.3. CABLE FIBRA SUBTERRÁNEO

Las características del cable de fibra son las siguientes:

Número de fibras 24
 Fibras por tubo 6
 Número de tubos 4
 Elementos de tracción Fibras de Vidrio Reforzadas WB
 Cubierta exterior Z1
 Longitud máxima 3000 m
 Diámetro de cable..... < 16 mm
 Peso de cable (kg/m) < 0,280
 Resistencia a la tracción > 2500 N
 Aplastamiento > 3000 N/cm
 Radio de curvatura 20 x diámetro del cable
 Ciclo térmico -40°C - +70°C

1.8.5.4. TERMINALES

Los terminales a utilizar serán del tipo exterior por ser las conexiones aéreo-subterráneas.

La conexión entre el cable y la línea aérea se realizará mediante una botella terminal de tipo exterior unipolar por fase. Las botellas terminales tipo exterior se instalarán en las crucetas del apoyo de paso aéreo -subterráneo en los soportes especiales diseñados para su instalación.

Las características técnicas de las botellas terminales tipo exterior serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Línea de fuga

Considerando un nivel de contaminación correspondiente zona media (equivalencia con CEI 60815 / EN 60071 de grado II medio), la línea de fuga mínima específica exigida para el terminal será de 20 mm/kV, resultando para una tensión de 20 kV, con una tensión más elevada de 24 kV, una línea de fuga total mínima de 480,0 mm.

1.8.5.5. PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en los extremos de los cables unipolares.

Los pararrayos autoválvulas se instalarán en las crucetas del apoyo paso aéreo subterráneo en los soportes especiales diseñados para su instalación.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo.

- Línea de fuga: igual a la exigida para los terminales.
- El aislador de la autoválvula será polimérico (goma de silicona).

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente al propio apoyo de final de línea aéreo-subterráneo.

1.8.5.6. AISLAMIENTO

Para las nuevas cadenas, se utilizarán cadenas de aislamiento de composite según norma UNE-EN 61466-1 UNE-EN 61466-2.

En apoyos de alineación suspendida se emplearán cadenas de composite tipo U70AB20 con grapa de suspensión armada.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

En apoyos de alineación amarre, ángulo, anclaje y fin de línea se emplearán cadenas de amarre de composite tipo U70YB30-AL con grapa de compresión + dispositivo de protección especial PECA1000.

Se considera un nivel de contaminación alto (IV) para el aislador suspendido y de nivel medio (II) para el de amarre.

1.8.5.7. HERRAJES

Los herrajes son hierro forjado galvanizado en caliente y todos estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Estos herrajes cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006

1.8.5.8. APOYOS Y CIMENTACIONES

Los apoyos serán metálicos tipo C (UNE 207017), de resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa de tipo monobloque.

1.8.5.9. PUESTA A TIERRA

En apoyos en zonas no frecuentadas los apoyos se pondrán a tierra mediante electrodos de difusión vertical.

En apoyos en zonas frecuentadas y/o maniobra se pondrán a tierra mediante electrodos de difusión vertical y anillos perimetrales para cumplir lo establecido en el apartado 7.3.4 de la ITC-07 del RLEAT en cuanto a la seguridad de las personas. Asimismo, en dichos apoyos se instalará acera equipotencial

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.8.5.10. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marca el número de orden que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevan una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

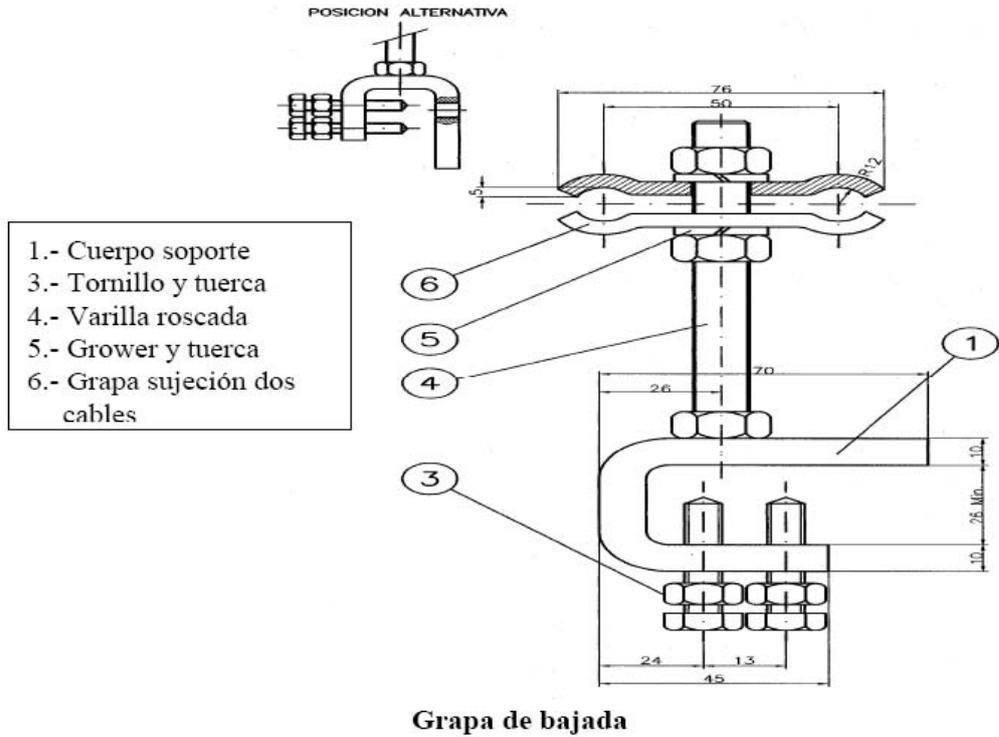
1.8.5.11. GRAPAS DE BAJADA FIBRA ÓPTICA

Son usadas para guiar el cable óptico en su descenso desde la mordaza de retención y deben situarse a una distancia máxima entre ellas de 1 m.

Distancias menores pueden ser necesarias para impedir que el cable golpee con la torre, especialmente en zonas de clima muy ventoso donde las estructuras tienen tendencia a vibrar o en cualquier otra situación con el objeto de que el cable no roce con la celosía de la torre.

Las grapas se deben instalar atendiendo las indicaciones del fabricante con el par de apriete especificado e instalando cable a ambos lados.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		



	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1.8.6. CONEXIONADO DE PANTALLAS A TIERRA

Como norma general, desde el punto de vista de la seguridad de las personas, es conveniente la conexión a tierra de pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Desde el punto de vista de la capacidad de carga del cable, las intensidades que circulan por el conductor generan flujos magnéticos que inducen, en las cubiertas metálicas, fuerzas electromotrices proporcionales a las corrientes que circulan por los conductores, a la longitud de las líneas y a la separación axial de los conductores.

Dependiendo de la longitud y carga a transportar conviene introducir sistemas para reducir, e incluso suprimir las pérdidas. Sin embargo, para cada instalación concreta debe estudiarse el valor de dichas tensiones, así como las correspondientes protecciones contra contactos, si se precisan.

Se puede hacer una extrapolación genérica en relación a la tensión inducida de 10 v por cada 1 m de línea.

Cuando se utilice el conductor de acompañamiento, este será siempre de igual sección que la sección de la pantalla del cable y de su misma naturaleza.

Conexión de las pantallas metálicas en líneas subterráneas.

Las pérdidas eléctricas en un circuito dependen de las corrientes que fluyen en la pantalla metálicas de los cables. Por lo tanto, al reducir o eliminar estas corrientes mediante diferentes métodos de conexión de la pantalla metálica es posible incrementar la capacidad de carga del circuito. Los métodos de conexión utilizados en este proyecto son una combinación de los siguientes:

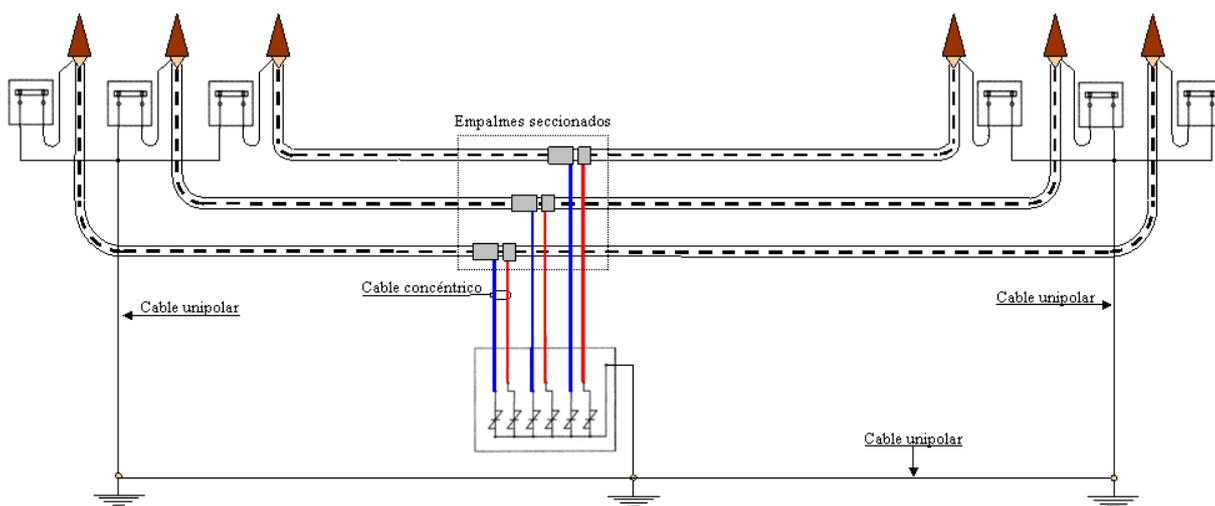
Sistema Mid-Point o doble Single-Point.

Recomendado si la longitud máxima es mayor de 600 m y menor que 1200 m, es decir un solo empalme por fase (dos tramos de cable). Las pantallas se colocarán al cable de

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

acompañamiento y se pondrán a tierra en los extremos. Los empalmes serán seccionados y las pantallas no se necesitan sean cruzadas.

Se utilizarán descargadores en caja de conexionado de las pantallas en el empalme seccionado. Esta caja en caso de no utilizar cámara de empalme deberá colocarse en una arqueta registrable y localizable inequívocamente de tal manera que pueda comprobarse su estado.

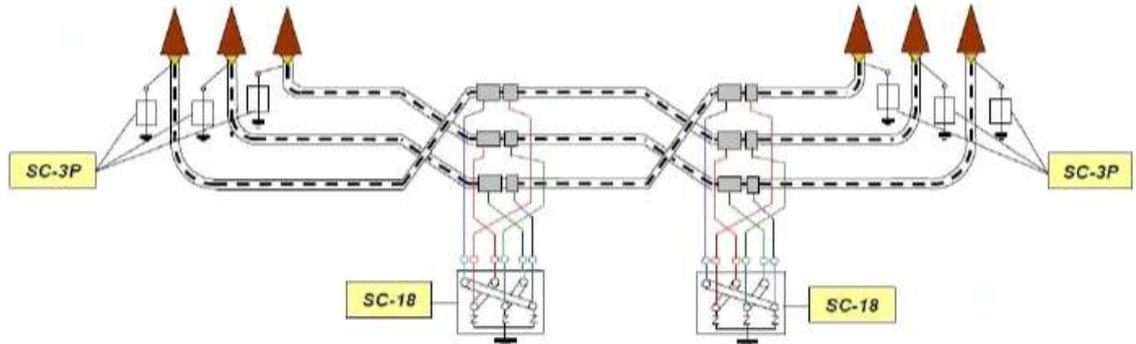


Sistema Cross Bonding Seccionado.

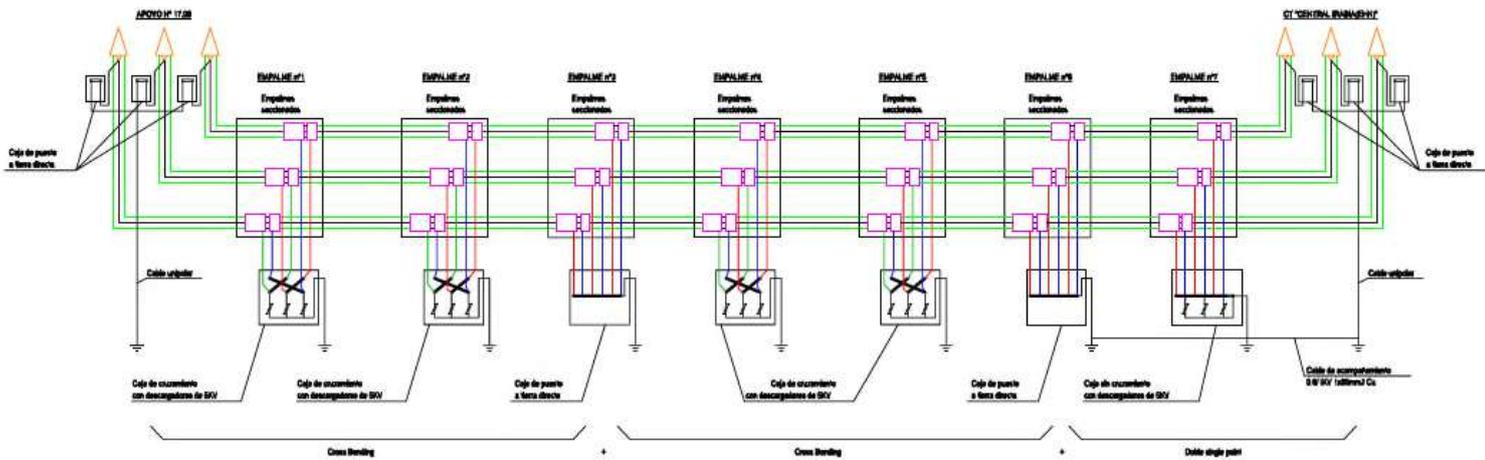
Recomendado longitudes de más de 1.200 m, es decir más de 2 empalmes por fase (más de 3 tramos de cable). Los empalmes serán seccionados y las pantallas se necesitan sean cruzadas.

Se utilizarán descargadores en caja de conexionado de las pantallas en el empalme seccionado. Esta caja en caso de no utilizar cámara de empalme deberá colocarse en una arqueta registrable y localizable inequívocamente de tal manera que pueda comprobarse su estado.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDRO-ELECTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p>REV.: 01</p>		



Sistema proyectado.



	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.8.7. OBRA CIVIL

En las zonas en las que no se produzca ningún cruzamiento, el conductor irá directamente enterrado.

En caso de que la línea subterránea cruce por debajo de cauces de río o regatas, caminos o carreteras por donde puedan circular vehículos, los conductores discurrirán por tubos enterrados en zanjas y embebidos en hormigón.

El trazado del circuito, así como las distintas disposiciones de zanja se recogen en el documento "Planos".

1.8.7.1. CANALIZACIÓN

La canalización se realizará directamente enterrada al tresbolillo.

En las distintas canalizaciones se dispondrán tres cables aislados al tresbolillo por circuito junto con el tendido de la fibra óptica y el cable de acompañamiento en aquellos tramos en los que sea necesario.

1.8.7.1.1. TRAMO DIRECTAMENTE ENTERRADO

En las zonas en las que no se produzca ningún cruzamiento, el conductor irá directamente enterrado, siguiendo la siguiente topología:

La zanja tendrá una profundidad de 0,85 m, y un ancho de 0,40 m

Sobre el fondo de la zanja se depositará una capa de arena, con un espesor de 5 cm.

Una vez depositada la capa anterior, se colocarán sobre ella los 3 conductores de evacuación por circuito, en disposición al tresbolillo, es decir, 2 en la parte inferior, y 1 en la superior. El conductor de acompañamiento se instalará junto con los conductores de fase lo más cerca posible del centro de ellos.

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
	<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>
<p>REV.: 01</p>		

Posteriormente se colocará el conductor de comunicaciones y control. Una vez tendidos los conductores, se rellena la zanja con arena seleccionada con resistividad térmica adecuada, según el cálculo de capacidad de los cables, cubriendo totalmente los conductores.

Por encima de los conductores se tenderá una capa de 10 cm de arena todo-uno. Para proteger los conductores de futuras excavaciones, inmediatamente encima de esta capa se coloca una placa de PVC por circuito.

50 cm por debajo de la rasante, se coloca una cinta de señalización para avisar de la presencia de conductores de Alta Tensión.

Posteriormente se acabará de rellenar la zanja con arena todo-uno hasta la rasante de la zanja. La terminación de las zanjas se realizará con la reposición del firme, de 10 cm de espesor aproximadamente, de acuerdo con el terreno existente en la zona de paso.

1.8.7.1.2. TRAMO ENTUBADO HORMIGONADO

En las zonas en las que se produzca algún cruzamiento, los conductores irán enterrados bajo tubos corrugados (interior liso) de PVC embebidos en prisma de hormigón.

En este tipo de canalización se instalará la terna de potencia por tubo, disponiendo las tres fases al tresbolillo. Los tubos serán independientes entre sí, siendo sus características principales:

- Tubo de polietileno de alta densidad, rígidos corrugados de doble pared, lisa interna y corrugada la externa.

- Diámetro exterior de 160 mm de diámetro.

En general, se debe cumplir que el diámetro interior del tubo sea 1,5 veces mayor que el diámetro de la terna de potencia.

Las zanjas tendrán una profundidad aproximada de 1 m, y una anchura de 0,4 m.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Sobre el fondo de cada zanja se depositará una capa de hormigón de limpieza, con un espesor de 5 cm.

Una vez depositada la capa anterior, se colocarán los tubos de PVC, 1 tubo en la parte inferior, y el multiducto de control en la superior.

Los tubos estarán debidamente asegurados para evitar cualquier desplazamiento durante el vertido del hormigón.

A dicho efecto se colocarán separadores para que la distancia entre los tubos sea uniforme en todo el recorrido. Se verterá el hormigón de tipo HM-20, que cubrirá totalmente la zanja, hasta alcanzar una altura mínima de 40 cm por encima del hormigón de limpieza.

Posteriormente se colocarán bandas de señalización para avisar de la presencia de conductores de Alta Tensión, de 200 mm de ancho, a lo largo de todo el recorrido de la línea.

Las zanjas, se finalizarán con una capa de firme de 10 cm. y sobre la misma otra de pavimento para el paso de vehículos, de 10 cm de espesor.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar el posterior mandrilado de los tubos

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja. Los tubos quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

1.8.7.1.3. ARQUETAS DE TENDIDO

Se instalarán las arquetas de ayuda necesarias, de acuerdo con la longitud, curvatura de los trazados y tensión máxima de tiro que soporta cada tipo de cable a tender.

Se considera que, en principio, utilizando una entregadora a la salida de la bobina de desarrollo del cable, antes de la entrada al tubo, y el cabrestante en el otro extremo, no habría necesidad de efectuar ninguna arqueta de ayuda intermedia para la ubicación de otra entregadora durante el tendido de los cables de potencia. Lo anterior viene condicionado a que en los posibles tramos en curva se respete un radio de curvatura de 50 veces el diámetro del tubo.

En el caso en que no fuera factible conseguir el radio de curvatura indicado anteriormente se debe efectuar una arqueta de ayuda en la zona recta, antes del cambio de dirección, y ubicar en ella la entregadora correspondiente. En este caso, el radio de curvatura que podría adoptar el cable (zona descubierta) durante las operaciones de tendido no debe ser inferior a 25 veces el diámetro exterior del cable.

Una vez finalizada la instalación de los cables, y si hubiera sido necesaria alguna arqueta de ayuda intermedia, en el citado tramo abierto los mismos deberán ser protegidos de manera similar a como va en el resto del trazado.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Se preverán también las arquetas de ayuda necesarias para el tendido de los cables de fibra óptica y control.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

1.9. CÁLCULOS

Seguidamente se justifican los elementos que componen las instalaciones proyectadas.

1.9.1. CÁLCULO ELÉCTRICO DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

1.9.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión nominal.....	20 kV
Tensión más elevada de la red.....	24 kV
Capacidad de transporte por circuitos mínima	1,7 MVA
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase.....	1
Puesta a tierra.....	Cross Bonding
Longitud total.....	7400 m

1.9.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

Conductor.....	HEPRZ1 12/20 kV
Tensión nominal simple/compuesta.....	12/20 kV
Tensión máxima entre fases, Um	24 kV
Tensión a impulsos, Up.....	125 kV
Sección del conductor.....	150 mm ²
Material del conductor.....	Aluminio
Sección de la pantalla	16 mm ²
Material de la pantalla	Cobre
Diametro conductor	14,0 mm
Diametro aislamiento	23,8mm
Diametro pantalla	25,8 mm
Diametro cable	32,0 mm

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
	<p>ABRIL 2021</p> <p>REV.: 01</p>	

Intensidad máxima admisible enterrado (al tresbolillo, enterrado a 1 m, temperatura del terreno de 25 °C y resistencia térmica del terreno de 1,5 K·m/W).....	275 A
Intensidad máxima cortocircuito trifásico del conductor (1 s)	14,1 kA
Resistencia del conductor a 20 °C en cc	0,2060 Ω/km
Resistencia inductiva del conductor.....	0,110 Ω/km
Capacidad	0,333 μF/km
Temperatura máxima admisible en servicio permanente	105 °C
Temperatura máxima admisible en régimen de cortocircuito	250 °C

1.9.1.3. CAPACIDAD DE TRANSPORTE

El cable escogido tiene una intensidad máxima, definida por el fabricante de:

$$I_{MÁX} = 275 \text{ A}$$

Teniendo en cuenta que se trata de un cable enterrado directamente bajo tierra a una profundidad de 1,0 metros, para una temperatura del terreno de 25 °C y una resistividad del terreno de 1,5 K·m/W (terreno seco), tan solo se tendrá en cuenta el factor de corrección sobre la intensidad por profundidad:

$$f_1 = 1,01$$

A partir de la intensidad máxima se obtiene la potencia máxima que la línea puede transportar.

$$S_{MÁX} = N \cdot \sqrt{3} \cdot U_c \cdot I_{MÁX} \cdot f_1 = 1 \cdot \sqrt{3} \cdot 20\text{kV} \cdot 275 \cdot 1,01 \text{ A} = 9,622 \text{ MVA}$$

Para diferentes factores de potencia se obtiene una potencia de transporte en MW de:

cos φ	P(MW)
0,85	8,178
0,9	8,659
0,95	9,140
0,97	9,333

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1	9,622
---	-------

Además, es preciso el compute de la intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores y la pantalla. Realizando los cálculos siguiendo la Norma UNE 21192 “Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático”. Se obtiene la intensidad de cortocircuito máxima admisible por el conductor para una duración falta de 1 s de:

$$I_{CC_{MÁX}} = 14.100 \text{ A}$$

Así mismo, para una duración de 1 s, la intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla es de:

$$I_{CC_{MÁX}} = 3.130 \text{ A}$$

1.9.1.4. PARÁMETROS ELÉCTRICOS

A continuación, se muestra una recopilación de los parámetros eléctricos obtenidos.

Longitud de la línea.....	7400m
Resistencia.....	0,277 Ω/km
Inductancia.....	0,110 Ω/km
Susceptancia.....	1,046·10 ⁻⁴ S/km
Impedancia serie (Ω/km).....	0,277+0,110·i Ω/km
Admitancia paralelo (S/km).....	1,046·10 ⁻⁴ ·i S/km

1.9.1.4.1. Resistencia

Para el cálculo de la resistencia eléctrica se ha tenido en cuenta la corrección por temperatura. El resultado mostrado en la tabla de los parámetros eléctricos se obtiene de la siguiente ecuación:

$$R_{\theta_s} = R_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta_s - 20)) \text{ } [\Omega/km]$$

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Siendo:

R_{θ_s} : Resistencia eléctrica a la temperatura θ_s . [Ω/km]

R_{20} : Resistencia eléctrica a 20 °C. [Ω/km]

α : Coeficiente de variación de la resistividad del conductor en función de la temperatura. [$^{\circ}C^{-1}$]

θ_s : Temperatura de servicio. [$^{\circ}C$]

1.9.1.4.2. Inductancia

La inductancia se ha calculado con la siguiente fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \quad [\Omega/km]$$

Siendo:

f: Frecuencia de la red. [Hz]

L: Coeficiente de inducción [H/km], aportado por el fabricante

1.9.1.4.3. Susceptancia

La susceptancia se ha calculado con la siguiente fórmula:

$$B = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \quad [S/km]$$

Siendo:

f: Frecuencia de la red. [Hz]

C: Capacidad [F/km], proporcionada por el fabricante del conductor:

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.1.5. CAÍDA DE TENSION

La caída de tensión ha sido calculada mediante el método de parámetros distribuidos, para diferentes factores de potencia, mediante la fórmula de la caída de tensión:

$$\Delta U (\%) = \frac{|U_1| - |U_2|}{|U_2|} \cdot 100$$

Para diferentes factores de potencia obtenemos las siguientes caídas de tensión, tanto en valor absoluto cómo con relación a la tensión del receptor.

cos φ	ΔU (%)	ΔU (V)
0,85	1,086	217,206
0,9	1,039	207,837
0,95	0,985	197,068
0,97	0,958	191,667
1	0,872	174,326

1.9.1.6. PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia según los parámetros eléctricos calculados de la línea para diferentes factores de potencia es:

cos φ	ΔP (%)	ΔP (kW)
0,85	1,206	20,509
0,9	1,076	18,294
0,95	0,966	16,419
0,97	0,926	15,748
1	0,872	14,818

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
	<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>

1.9.2. AISLAMIENTO

Se establece un nivel de aislamiento mínimo, tal como se indica en la Tabla 12 del apartado 4.4 Coordinación de aislamiento dentro de la ITC-LAT 07 del Reglamento de líneas de Alta tensión, que se recoge en la siguiente tabla:

Tensión nominal (kV)	20
Tensión más elevada (kV eficaces)	24
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV eficaces)	50
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo (kV cresta)	125

Este nivel de aislamiento se tomará como base para la determinación de los niveles de aislamiento de las cadenas de aisladores utilizadas en el proyecto.

Se considera un nivel de contaminación medio (II), con lo que la línea de fuga nominal se considera de 20,0 mm/kV. Dada la tensión más elevada de la línea (24 kV), la línea de fuga mínima en la línea será de 480 mm para 24 KV. Esta longitud será inferior a la línea de fuga que presentan los aislamientos utilizados en este proyecto.

Las características mecánicas de las cadenas utilizadas son las reflejadas en la siguiente tabla:

Tensión (kV)	Tipo aislador	Nº Aisladores	Carga de rotura aislador(daN)	Carga de rotura cadena(daN)	Longitud aprox. (m)	Peso aprox. (daN)
20 susp.	U70AB20	1	7.000	7.000	0,71	5,50
20 amarre	U70YB20-AL	1	7.000	7.000	1,17	5,50

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.3. CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Este apartado se refiere al estudio de las condiciones en que están tendidos los conductores y los esfuerzos que estos provocan en los apoyos.

1.9.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

LÍNEA D/C 20kV

Tensión nominal (kV).....	U = 20
Categoría.....	Tercera
Zona de aplicación	ZONA B
Longitud de la línea aérea (km)	L = 0,191
Velocidad del viento (km/h).....	v = 120
Longitud cadena aisladores de amarre (m).....	l = 1,17
Longitud cadena aisladores de suspensión (m)	l = 0,71
Peso de la cadena de aisladores de amarre (daN)	P = 5,5
Peso de la cadena de aisladores de suspensión (daN)	P = 5,5
Temperatura máxima de servicio para el conductor	50 °C

1.9.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

Las características mecánicas del conductor son:

Tipo	47-AL1/8-ST1A (Antiguo LA – 56)
Material.....	Aluminio – Acero
Sección total (mm ²)	S _a = 54,6
Diámetro total (mm).....	d _a = 9,45
Peso (daN/m)	p = 0,1855
Carga de rotura (daN).....	C _r = 1.640
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	E = 7.900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	α = 19,1 10 ⁻⁶

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

1.9.3.3. ACCIONES CONSIDERADAS

1.9.3.3.1. CARGAS PERMANENTES

Según la ITC-07 en su punto 3.1.1 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considera la carga vertical debida al peso propio del conductor.

Peso del conductor (daN/m) $p_c = 0,1855$

1.9.3.3.2. ACCIÓN DEL VIENTO

Según la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considerará la presión del viento sobre el conductor en función del diámetro del mismo. Se ha considerado una velocidad máxima de viento de 120km/h.

Acción del viento horizontal (daN/m) $p_v = 0,567$

1.9.3.3.3. ACCIÓN DEL HIELO

Según la ITC-07 en su punto 3.1.3 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considerará sometidos los conductores a la sobrecarga de manguito de hielo en función del diámetro del mismo y de la zona. Se ha considerado una zona B.

Peso del conductor + manguito de hielo (daN/m) $p_v = 0,7388$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.3.4. HIPÓTESIS DE PARTIDA

1.9.3.4.1. LÍMITE ESTÁTICO

La tensión máxima de los conductores es la indicada en la siguiente tabla:

CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	COEF.SEGURIDAD Cs	TENSIÓN MÁXIMA(daN)
47-AL1/8-ST1A	1.640	6,66	246

1.9.3.4.2. LÍMITE DINÁMICO

Los fenómenos vibratorios se tendrán presente en la siguiente hipótesis de carga.

1.9.3.4.2.1. HIPÓTESIS EDS (EVERY DAY STRESS)

La hipótesis de carga EDS tiene en cuenta el fenómeno de vibración eólica del cable en condiciones de temperatura normales (15 °C para todas zonas) sin sobrecarga, de modo que la tensión del cable nunca supere el 15% de la carga de rotura.

En los vanos en los que se supere el 15% de EDS, será necesario colocar amortiguadores. El fabricante de los amortiguadores deberá realizar un estudio de amortiguamiento para determinar a qué distancia y el modo de instalación de los mismos.

El valor de tense EDS empleado en las tablas de cálculo mecánico será el indicado en la siguiente tabla:

CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	TENSE EDS (daN)	% ROTURA
47-AL1/8-ST1A	1.640	59,368	3,62

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.3.5. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

1.9.3.5.1. TRACCIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

Según la tabla 4 de la Instrucción Técnica Complementaria 07 del actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión los conductores deberán resistir las sobrecargas siguientes:

ZONA B: Peso propio y sobrecarga de hielo a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$P_t = P_0 + P_h = P_0 + 0,180 \cdot \sqrt{d} \quad p_t = 0,7388 \text{ daN/m}$$

$$\theta_v = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$$

1.9.3.5.2. HIPÓTESIS DE FLECHA MÁXIMA

Según la ITC-07 del actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Apartado 3.2.3), se determinará la flecha máxima de los conductores o cables de tierra en las hipótesis siguientes:

- Hipótesis de viento: Acción del peso propio y una sobrecarga de viento a la T^a de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$p_{2v} = \sqrt{p_c^2 + p_v^2} \quad p_{2v} = 0,5966 \text{ daN/m}$$

$$\theta_{2v} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Hipótesis de temperatura: Acción del peso propio a la temperatura de $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$p_{2t} = p_c \quad p_{2t} = 0,1855 \text{ daN/m}$$

$$\theta_{2t} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Hipótesis de hielo: Acción del peso propio y a la sobrecarga de hielo a la T^a de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$p_{2t} = p_0 + p_h \quad p_{2t} = 0,9243 \text{ daN/m}$$

$$\theta_{2t} = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.3.5.3. HIPÓTESIS DE FLECHA MÍNIMA

La hipótesis de flecha mínima es:

ZONA B: Peso propio sin sobrecarga a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$p_{2B} = p_c$$

$$p_{2B} = 0,1855 \text{ daN/m}$$

$$\theta_{2B} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$$

1.9.3.6. VANO IDEAL DE REGULACIÓN

El comportamiento de la componente horizontal de la tensión del cable en un cantón de la línea se puede asemejar al comportamiento del mismo cable en un único vano llamado vano ideal de regulación.

Siendo:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{a_i'^3}{a_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{a_i'^2}{a_i}}$$

$$a_i' = \sqrt{a_i^2 + b_i^2} \quad (\text{m})$$

donde:

a_i : Longitud del vano i medido en la dirección longitudinal (m).

b_i : Desnivel del vano i medido en la dirección vertical (m).

El vano ideal de regulación se determinará mediante la siguiente expresión:

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

$$a_r = k \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{a_i^2}{a_i}}} \quad (m)$$

Operando de esta forma se obtienen las tablas siguientes:

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

TABLA DE RESULTADOS DE CÁLCULO DEL CONDUCTOR

Se- rie Nº	Vano Eq (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-10°+V (120km/h) (DaN)	-15°C+H (DaN)	+50°C (DaN)	Flecha Máx (m)	Pará- bola B	+15°+V (120km/h) (DaN)	-10°+V/2 (120km/h) (DaN)
1	66,00	47-AL1/8-ST1A	3,62	B	199,67	246,32	50,78	1,99	547,50	177,64	120,43
2	23,00	47-AL1/8-ST1A	2	B	131,21	165,45	23,68	0,52	255,28	95,98	85,15
3	60,00	CU-70	8,2	B	359,76	465,14	183,07	1,54	585,93	303,86	291,50

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.3.7. COMPARACIÓN DE HIPÓTESIS

1.9.3.7.1. TENSION MECÁNICA

Partiendo de la tensión, temperatura y carga total correspondientes al valor de la tensión máxima adoptado, se calcula con la ayuda de la ecuación de cambio de condiciones, las tensiones respectivas a las hipótesis citadas en el apartado anterior.

Dicha ecuación es:

$$T_2^2 \cdot \left[T_2 \cdot \frac{A \cdot a^2 \cdot p_1^2}{T_1^2} + B \cdot (\theta_2 - \theta_1) - T_1 \right] = A \cdot a^2 \cdot p_2^2$$

siendo:

T_1	Tensión del cable en condiciones iniciales en daN
q_1	Temperatura del cable en condiciones iniciales en °C
p_1	Carga del cable en condiciones iniciales, en daN/m
T_2, q_2, p_2	Los mismos conceptos anteriores en condiciones finales
a	Vano de cálculo en m
A	$\frac{S_a \cdot E}{24}$
B	$S \cdot E \cdot \alpha \text{ daN} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

1.9.3.7.2. FLECHA

El cálculo de flechas se obtiene mediante la expresión:

$$f = \frac{T_0}{p_a} \cdot \left(\cosh \left(\frac{a \cdot p_a}{2 \cdot T_0} \right) - 1 \right)$$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

siendo:

- p_a Peso aparente del cable (daN/m).
- T_0 Componente horizontal de la tensión del cable correspondiente al vano de regulación (daN).
- a Longitud del vano (m).

Con los valores de p_a y T de cada vano de regulación obtenido en las siguientes hipótesis:

Flecha máxima: aquella que resulte mayor de la comparación de las condiciones siguientes:

- Temperatura $\theta_2 = 85$ °C sin sobrecarga
- Temperatura $\theta_2 = 15$ °C y sobrecarga de viento

Flecha mínima:

- Temperatura $\theta_2 = -5$ °C sin sobrecarga

se obtienen los parámetros de la catenaria de las curvas de replanteo correspondientes a la flecha máxima y mínima respectivamente.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.3.8. TABLA DE REGULACIÓN

Las tablas de regulación indican las flechas con las que debe ser instalado el cable en función de la temperatura y sin actuar sobrecarga alguna.

La tensión a que se ve sometido un cable en un punto determinado de la catenaria vendrá dada por la siguiente expresión:

$$T = T_0 ch\left(\frac{x}{H}\right) \quad (\text{daN})$$

siendo:

- T Tensión del cable (daN).
- T₀ Componente horizontal de la tensión del cable (daN).
- H Parámetro de la catenaria (m).
- x Coordenada en el eje x del cable (m).

La dirección de esta tensión en este punto será tangente a la catenaria.

La tensión en el punto medio de un vano no nivelado vendrá dada por la siguiente expresión:

$$T_m = T_0 ch\left(\frac{x_m}{H}\right) \quad (\text{daN})$$

donde:

$$x_m = H \operatorname{ar}g \operatorname{sh} \left[\frac{\frac{b}{2H}}{\operatorname{sh} \frac{a}{2H}} \right] \quad (\text{m})$$

siendo:

- T_m Tensión del cable en el punto medio del vano (daN).
- T₀ Componente horizontal de la tensión del cable (daN).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

- H Parámetro de la catenaria (m).
- x_m Coordenada en el eje x del punto medio del vano (m).
- a Longitud del vano medido en la dirección longitudinal (m).
- b Desnivel del vano medido en la dirección vertical (m).

Las flechas de cada vano del cantón se determinarán mediante la siguiente expresión:

$$f = \frac{T_{mi}}{p} \left[\operatorname{ch} \left(\frac{a_i}{2 \cdot H} \right) - 1 \right] \quad (\text{m})$$

donde:

- f : Flecha (m).
- T_{mi} : Tensión del cable en el punto medio del vano i (daN).
- H : Parámetro de la catenaria (m).
- p : Fuerza por unidad de longitud o peso aparente (daN/m).
- a_i : Longitud del vano i medido en la dirección longitudinal (m).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.3.9. DISTANCIAS

Se consideran tres tipos de distancias eléctricas:

- 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. 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.
- 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. Esta distancia previene las descargas eléctricas entre fases durante maniobras y sobretensiones de rayos
- 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. La probabilidad de descarga a través de la mínima distancia interna a_{som} debe ser siempre mayor que la descarga a través de algún objeto externo o persona. Por este motivo, las distancias externas mínimas de seguridad ($D_{add} + D_{el}$) deben ser siempre superiores a $1,1 a_{som}$.

Los valores para la tensión nominal de 20kV son los siguientes:

Tensión más elevada U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
24	0,22	0,25

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
ABRIL 2021		
REV.: 01		

1.9.3.9.1. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES A PARTES PUESTAS A TIERRA

Según la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión la distancia mínima de los conductores y sus partes puestas en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,2m.

$$D_{20\text{ kV el}} = 0,22\text{ m} \quad d_{\text{min}} = 0,22\text{m}$$

1.9.3.9.2. DISTANCIA DE SEGURIDAD EN APOYOS DE ALINEACIÓN

El ángulo de inclinación de las cadenas de suspensión vendrá dado por la expresión:

$$\text{tg}\beta = \frac{F_t + \frac{F_{ta}}{2}}{P + \frac{P_a}{2} + P_c}$$

siendo:

- F_t Fuerza debida a una presión de viento mitad actuando sobre los conductores a ambos lados del apoyo, a la que se añade en los apoyos de ángulo la componente horizontal de las fuerzas de tracción transmitida (daN)
- F_{ta} Fuerza debida a la presión del viento actuando sobre la cadena de aisladores con presión de viento mitad (daN)
- P Componente vertical de las fuerzas transmitidas por el conductor situado en los vanos contiguos al apoyo (daN)
- P_a Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN)
- P_c Peso de los contrapesos que eventualmente se hayan instalado (daN)

Teniendo en cuenta que puede presentarse el caso de apoyos en donde el gravivano sea inferior al eolovano y despreciando el peso y la fuerza que ejerce el viento sobre la cadena de aisladores, la desviación de la cadena de aisladores será:

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

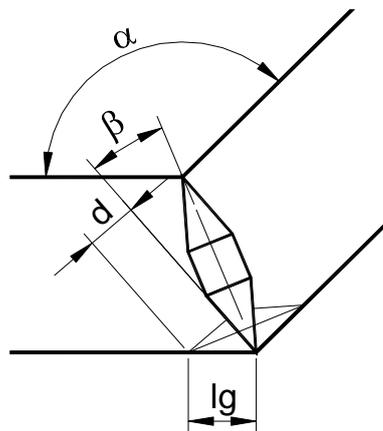
$$\operatorname{tg}\beta = \frac{F_t e_o}{P g_r}$$

siendo:

- e_o : Eolovano en hipótesis de viento en el apoyo estudiado
- g_r : Gravivano en hipótesis de viento en el apoyo estudiado

1.9.3.9.3. CÁLCULO DE LA DISTANCIA A MASA EN APOYOS TIPO ÁNGULO

En los apoyos tipo ángulo la distancia entre los conductores en tensión y el apoyo puesto a tierra se puede calcular de la siguiente forma:



$$d = lg \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2} - \beta\right)$$

siendo:

- lg : Longitud de la cadena de amarre en metros
- α : Ángulo de la línea
- β : Semiángulo de la cruce

donde:

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

$$\beta = a \tan \left(\frac{f/2}{br - f/2} \right)$$

siendo:

- f: Fuste del apoyo
- br: Brazo más corto de la cruceta

Se ha realizado el cálculo de esta distancia para todos los apoyos tipo ángulo de la línea.

1.9.3.9.4. DISTANCIA DE SEGURIDAD DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

Según el apartado 5.5 de la ITC-07 del Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión 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, caminos, sendas y cursos de agua no navegables a una altura mínima de:

$$H_{30 \text{ kVmin}} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 5,3 \text{ m} + D_{\text{el}} = (5,3 + 0,22) \text{ m} = 6,00 \text{ m}$$

con un mínimo de 6 m. No obstante, al tratarse en su mayoría de terrenos de cultivo, se tomará como altura mínima 7 m.

$$h_{\text{min}} = 7,00 \text{ m}$$

1.9.3.9.5. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ

De acuerdo con lo establecido en el punto 5.4.1 de la ITC 07 del Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de nieve acumulada sobre ellos, la distancia de los conductores vendrá dada por la siguiente expresión:

$$D = K \sqrt{f_{\text{max}} + L} + K' D_{\text{pp}}$$

siendo:

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

- D Distancia mínima entre conductores en m
- $f_{\text{máx}}$ Flecha máxima en m
- D_{pp} Distancia mínima aérea especificada definida anteriormente
- L Longitud de la cadena en m
- K Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento
- K' Coeficiente en función de la categoría de la línea

El ángulo de oscilación de los conductores se determinará mediante la siguiente expresión:

$$\mu = \text{arctg} \frac{p_v}{p_c}$$

Calculando la presión de viento para una velocidad de 120km/h. Para el citado ángulo de oscilación, el Reglamento de Líneas de Alta Tensión da un valor de:

Tercera Categoría: $\mu = 48,67^\circ$ $K = 0,60$ $K' = 0,75$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4. CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS

Los cálculos mecánicos de apoyos se realizan de forma individual y para cada una de las distintas hipótesis de carga que establece la ITC 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Estos cálculos incluyen para cada hipótesis los esfuerzos individuales que cada conductor transmiten a la cruceta y el esfuerzo equivalente de todos ellos sobre el apoyo.

Los esfuerzos se referencian en un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal a derechas (longitudinal, transversal, vertical).

Las distintas hipótesis de carga a considerar en el cálculo mecánico de apoyos serán las establecidas en las tablas 5 a 8 de la ITC-07 del RLAT siendo las siguientes:

- Hipótesis normales
- Hipótesis anormales

1.9.4.1. HIPÓTESIS NORMALES

Las hipótesis normales a considerar con las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas según la zona de aplicación A son las indicadas en la siguiente tabla:

TIPO APOYO	ZONA A	
	1ª HIPÓTESIS: VIENTO	
Suspensión de alineación o Suspensión de ángulo	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Esfuerzo de viento sobre conductores (3.1.2) y apoyos en caso de ángulo Resultante de ángulo (3.1.6)
	L	No aplica
Amarre de alineación o Amarre de ángulo	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Esfuerzo de viento sobre conductores (3.1.2) y apoyos en caso de ángulo Resultante de ángulo (3.1.6)
	L	No aplica
Anclaje de alineación o	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Esfuerzo de viento sobre conductores (3.1.2) y apoyos en caso de ángulo Resultante de ángulo (3.1.6)

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

TIPO APOYO	ZONA A	
	1ª HIPÓTESIS: VIENTO	
Anclaje de ángulo	L	No aplica
Fin de línea	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Esfuerzo de viento sobre conductores y apoyos (3.1.2)
	L	Desequilibrio de tracciones (3.1.4.4)

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo Longitudinal T = Esfuerzo transversal

El coeficiente de seguridad no será inferior a 1,5 en el caso de en apoyos y crucetas metálicas respecto al límite de fluencia.

Estos coeficientes de seguridad se aumentan un 25% en aquellos apoyos que intervienen en cruzamientos según se describe en el artículo 5.3 de la ITC-07 del RLEAT.

1.9.4.1.1. ESFUERZOS VERTICALES

1.9.4.1.1.1. TEORÍA DEL GRAVIVANO

El cálculo de los esfuerzos verticales que conductores y cables transmiten a las crucetas y a la cúpula de tierra se realiza mediante la teoría del gravivano.

Se denomina gravivano a la longitud de vano que hay que considerar para determinar los esfuerzos verticales que debido a los pesos aparentes de conductores y cables se transmiten al apoyo.

Dicha longitud viene determinada por la distancia horizontal que existe entre los vértices de las catenarias de los vanos contiguos al apoyo (a_g).

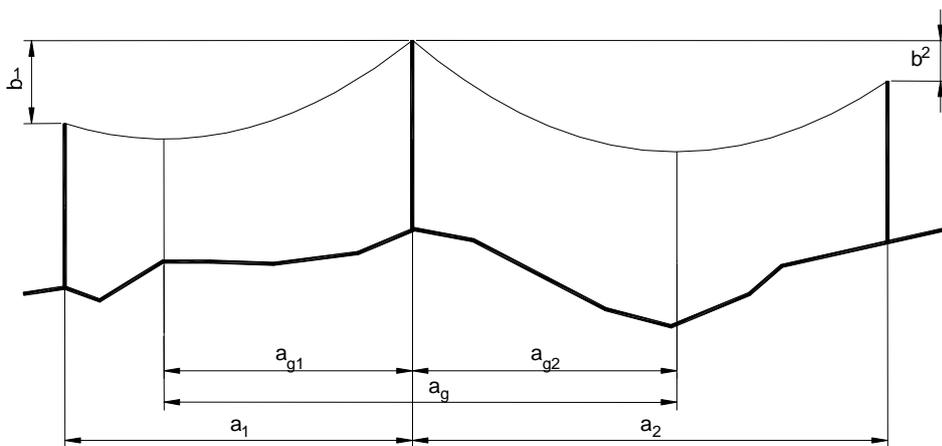
El vértice de la catenaria modifica su situación con respecto a cada apoyo en función del parámetro de la catenaria, que varía con la temperatura y con el coeficiente de sobrecarga de cada hipótesis.

Para cada hipótesis normal y para cada apoyo se determina el valor del gravivano del conductor y cable de tierra.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

Adicionalmente también se calcula el gravivano del conductor para la hipótesis de mínima flecha con el objeto de evitar el posible ahorcamiento en las cadenas de suspensión.

En el dibujo se pueden observar los tramos de la catenaria que intervienen en la determinación del gravivano de un apoyo.



En los apoyos de anclaje se tendrá presente la diferencia del parámetro de la catenaria en cada semigravivano.

$$a_g = a_{g1} + a_{g2} \quad (m)$$

$$a_{g1} = a_1 - H_1 \left(\operatorname{argth} \frac{\left(\operatorname{ch} \frac{a_1}{H_1} \right) - 1}{\operatorname{sh} \frac{a_1}{H_1}} - \operatorname{argsh} \frac{\frac{b_1}{H_1}}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 \frac{a_1}{H_1} - \left(\left(\operatorname{ch} \frac{a_1}{H_1} \right) - 1 \right)^2}} \right)$$

$$a_{g2} = H_2 \left(\operatorname{argth} \frac{\left(\operatorname{ch} \frac{a_2}{H_2} \right) - 1}{\operatorname{sh} \frac{a_2}{H_2}} - \operatorname{argsh} \frac{\frac{b_2}{H_2}}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 \frac{a_2}{H_2} - \left(\left(\operatorname{ch} \frac{a_2}{H_2} \right) - 1 \right)^2}} \right)$$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

Siendo el criterio de signos para b_1 y b_2 el siguiente:

$$b_1 > 0 \quad \text{si } y_{b1} - y_{a1} > 0$$

$$b_1 < 0 \quad \text{si } y_{b1} - y_{a1} < 0$$

$$b_2 > 0 \quad \text{si } y_{b2} - y_{a2} > 0$$

$$b_2 < 0 \quad \text{si } y_{b2} - y_{a2} < 0$$

Conocido el gravivano se determinan los esfuerzos verticales que el conductor y el cable transmiten sobre cruceta y cúpula de tierra respectivamente.

$$P = P_A + P_B \quad (\text{daN})$$

$$P = p_a \left(H_1 \operatorname{sh} \frac{a_{g1}}{H_1} + H_2 \operatorname{sh} \frac{a_{g2}}{H_2} \right) \quad (\text{daN})$$

siendo:

- P Esfuerzo vertical que el cable o conductor transmite a la cruceta o cúpula de tierra (daN).
- P_A Esfuerzo vertical que el cable o conductor del vano anterior al apoyo transmite a la cruceta o cúpula de tierra (daN).
- P_B Esfuerzo vertical que el cable o conductor del vano posterior al apoyo transmite a la cruceta o cúpula de tierra (daN).
- p_a Peso aparente del cable o conductor (daN/m).
- a_g Gravivano del cable o conductor (m).
- H_1 Parámetro de la catenaria del cable o conductor en el vano anterior (m).
- H_2 Parámetro de la catenaria del cable o conductor en el vano posterior (m).

1.9.4.1.1.2. CARGAS PERMANENTES

De acuerdo con el apartado 3.1.1 de la ITC-07 del RLEAT se consideran como cargas permanentes las cargas verticales debidas al peso propio de conductores, cables de tierra, aisladores y herrajes, apoyos y cimentaciones.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.4.1.1.3. FUERZAS DEL VIENTO SOBRE LOS COMPONENTES DE LAS LÍNEAS AÉREAS

De acuerdo con el apartado 3.1.2 de la ITC-07 del RLEAT se considera un viento de 120km/h que se supone horizontal actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

1.9.4.1.1.4. SOBRECARGAS MOTIVADAS POR EL VIENTO

De acuerdo con el apartado 3.1.2 de la ITC-07 del RLEAT los conductores y cables se consideran sometidos a una sobrecarga horizontal transversal por viento por unidad de longitud, cuyo valor será:

$$p_v = q d 10^{-3} \text{ (daN/m)}$$

siendo:

d Diámetro del conductor o cable (mm).

q Presión de viento

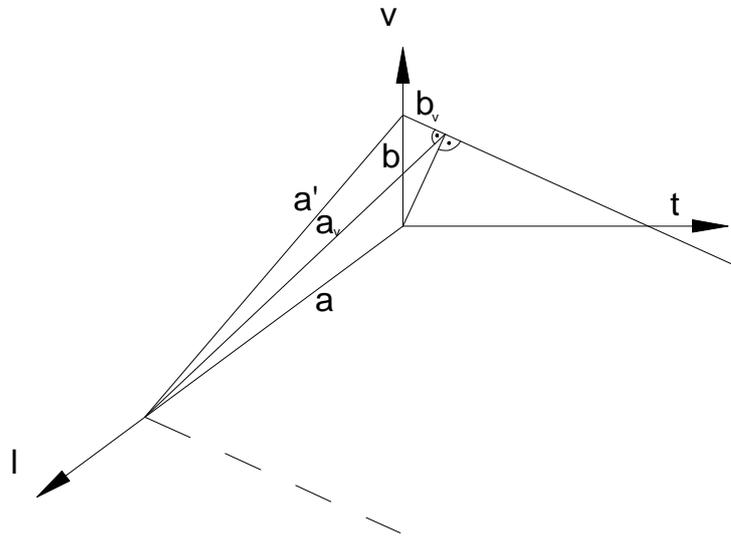
$$q = 60 \left(\frac{v}{120} \right)^2 \text{ para conductores } d < 16\text{mm}$$

$$q = 50 \left(\frac{v}{120} \right)^2 \text{ para conductores } d > 16\text{mm}$$

Al no ser las fuerzas debidas al viento por unidad de longitud coplanarias con el plano vertical, la catenaria se sitúa en el plano resultante de las fuerzas (γ).

Para poder aplicar la teoría del gravivano habrá que considerar las proyecciones de a y b sobre el plano que contiene a la catenaria (γ).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA



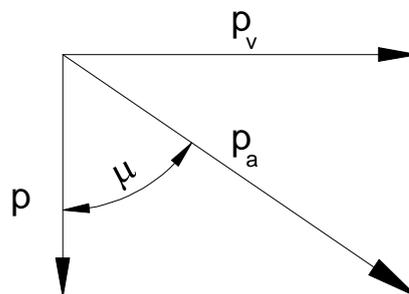
$$b_v = b \cos(\mu) \text{ (m)}$$

$$a_v = \sqrt{a^2 - b_v^2} = \sqrt{a^2 + b^2 \sin^2(\mu)} \quad \text{(m)}$$

$$\mu = \text{tag}^{-1}\left(\frac{p_v}{p}\right)$$

$$a' = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{(m)}$$

siendo:



b_v Proyección de b sobre el plano que contiene la catenaria (m).

a_v Proyección de a sobre el plano que contiene la catenaria (m).

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Una vez aplicada la teoría del gravivano para referenciar el valor del esfuerzo vertical en el sistema de coordenadas principal se proyecta el valor del mismo sobre el plano vertical.

$$P = P' \cos (\mu) \text{ (daN)}$$

donde:

- P' Esfuerzo vertical que el conductor o cable transmiten a la cruceta o cúpula de tierra referido al sistema de coordenadas secundario (plano que contiene la catenaria) (daN).
- P Esfuerzo vertical que el conductor o cable transmiten a la cruceta o cúpula de tierra referido al sistema de coordenadas principal (plano vertical) (daN).

1.9.4.1.1.5. SOBRECARGAS MOTIVADAS POR EL HIELO

De acuerdo con el apartado 3.1.3 de la ITC-07 del RLEAT los conductores y cables se consideran sometidos a una sobrecarga vertical longitudinal por hielo por unidad de longitud, cuyo valor será para ZONA B:

$$p_h = 0,18 \cdot \sqrt{d} \left(\frac{daN}{m} \right)$$

siendo:

- d Diámetro del conductor o cable (mm).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.4.1.2. ESFUERZOS HORIZONTALES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

1.9.4.1.2.1. TEORÍA DEL EOLOVANO

Para el cálculo de los esfuerzos horizontales transversales (F_t) que los conductores y cables transmiten a las crucetas y a la cúpula de tierra se emplea la teoría del eolovano.

Se define el eolovano como la longitud de vano horizontal a considerar para la determinación del esfuerzo transversal que, debido a la acción del viento, los conductores y cables transmiten al apoyo. Esta longitud queda determinada por la semisuma de los dos vanos contiguos al apoyo.

$$a_v = \frac{a_1 + a_2}{2} \text{ (m)}$$

siendo:

- a_v Longitud del eolovano medido en la dirección longitudinal (m).
- a_1 Longitud del vano anterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).
- a_2 Longitud del vano posterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

1.9.4.1.2.2. APOYOS DE ALINEACIÓN Y ANCLAJE, CON CADENA DE SUSPENSIÓN Y AMARRE.

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor o cable de tierra, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 5 y 6, de la ITC-07 del RLEAT mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0 \text{ (daN)}$$

$$F_t = p_v a_v \text{ (daN)}$$

siendo:

- a_v Longitud del eolovano medido en la dirección longitudinal (m).
- p_v Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m).

b) Hipótesis del hielo:

Los esfuerzos horizontales verticales que cada conductor o cable de tierra, debido a la acción del hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.3 y con las tablas 7 y 8, de la ITC-07 del RLEAT

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.1.2.3. APOYOS DE ÁNGULO CON CADENA DE SUSPENSIÓN O AMARRE Y ANCLAJE.

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 5 y 6, de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0 \text{ (daN)}$$

$$F_t = p_v \frac{a_1 + a_2}{2} \left| \sin \frac{\alpha}{2} \right| + 2 \max [T_{0v1}, T_{0v2}] \left| \cos \frac{\alpha}{2} \right| \text{ (daN)}$$

siendo:

- $T_{0v1} T_{0v2}$ Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de viento en los vanos anterior y posterior al apoyo (daN).
- p_v Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m).
- a_1 Longitud del vano anterior al apoyo medida en la dirección longitudinal (m).
- a_2 Longitud del vano posterior al apoyo medida en la dirección longitudinal (m).
- α Ángulo en grados sexagesimales que forman las alineaciones, medido en sentido horario desde la alineación anterior a la alineación posterior

b) Hipótesis de hielo:

Los esfuerzos horizontales verticales que cada conductor o cable de tierra, debido a la acción del hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.3 y con las tablas 7 y 8, de la ITC-07 del RLEAT

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.1.2.4. APOYOS DE FIN DE LÍNEA

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 6, de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = T_{0v} \quad (\text{daN})$$

$$F_t = p_v \frac{a_1}{2} \quad (\text{daN})$$

siendo:

- T_{0v} Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de viento (N).
- p_v Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m).
- a_1 Longitud del vano del apoyo medido en la dirección longitudinal (m).

b) Hipótesis del hielo:

Los esfuerzos horizontales verticales que cada conductor o cable de tierra, debido a la acción del hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.3 y con la tabla 8, de la ITC-07 del RLEAT

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.1.3. ESFUERZO EQUIVALENTE EN EL APOYO

Los distintos esfuerzos que los conductores y cables de tierra transmiten al apoyo en las hipótesis normales pueden representarse mediante un único esfuerzo aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) en donde las distintas componentes de este esfuerzo se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$F_{lequi} = \frac{\sum_1^n F_{li} y_i}{y_{equi}} \quad (\text{daN})$$

$$F_{tequi} = \frac{\sum_1^n F_{ti} y_i + F_{vi} x_i}{y_{equi}} \quad (\text{daN})$$

$$F_{vequi} = \sum_1^n F_{vi} \quad (\text{daN})$$

donde:

F_{lequi} Componente longitudinal del esfuerzo equivalente (daN).

F_{tequi} Componente transversal del esfuerzo equivalente (daN).

F_{vequi} Componente vertical del esfuerzo equivalente (daN).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.2. HIPÓTESIS ANORMALES

Las hipótesis anormales a considerar con las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas son las indicadas en la siguiente tabla:

TIPO APOYO	ZONA A			
	3ª HIPÓTESIS: DESEQUILIBRIO		4ª HIPÓTESIS: ROTURA CONDUCTORES	
Suspensión de alineación o Suspensión de ángulo	V	Cargas permanentes (3.1.1)	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Alineación: No aplica Ángulo: Resultante de ángulo (3.1.6)	T	Alineación: No aplica Ángulo: Resultante de ángulo (3.1.6)
	L	Desequilibrio de tracciones (3.1.4.1)	L	Rotura de conductores y cables de tierra (3.1.5.1)
Amarre de alineación o Amarre de ángulo	V	Cargas permanentes (3.1.1)	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Alineación: No aplica Ángulo: Resultante de ángulo (3.1.6)	T	Alineación: No aplica Ángulo: Resultante de ángulo (3.1.6)
	L	Desequilibrio de tracciones (3.1.4.1)	L	Rotura de conductores y cables de tierra (3.1.5.2)
Anclaje de alineación o Anclaje de ángulo	V	Cargas permanentes (3.1.1)	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	Alineación: No aplica Ángulo: Resultante de ángulo (3.1.6)	T	Alineación: No aplica Ángulo: Resultante de ángulo (3.1.6)
	L	Desequilibrio de tracciones (3.1.4.1)	L	Rotura de conductores y cables de tierra (3.1.5.3)
Fin de línea	V	No Aplica	V	Cargas permanentes (3.1.1)
	T	No Aplica	T	No Aplica
	L	No Aplica	L	Rotura de conductores y cables de tierra (3.1.5.4)

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo Longitudinal T = Esfuerzo transversal

El coeficiente de seguridad no será inferior a 1,2 en el caso de en apoyos y crucetas metálicas respecto al límite de fluencia.

1.9.4.2.1. ESFUERZOS VERTICALES

Los esfuerzos verticales para hipótesis anormales se calculan con el mismo procedimiento indicado en el apartado anterior, teniendo en cuenta que para la hipótesis de rotura de conductor se considerará que el conductor o cable de tierra roto no ejerce esfuerzo vertical. El resto de conductores se calculará con el mismo gravivano que las hipótesis anteriores.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.2.2. ESFUERZOS HORIZONTALES LONGITUDINALES

1.9.4.2.2.1. APOYOS DE ALINEACIÓN Y ÁNGULO CON CADENAS DE SUSPENSIÓN

a) Desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que cada conductor o cable de tierra, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.4.1 de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0,08 T_0 \text{ (daN)}$$

Siendo:

T_0 Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en la citada hipótesis (daN).

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

b) Rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de tierra, se transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.5.1 de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0,5 T_0 \text{ (daN)}$$

siendo:

T_0 Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable (daN).

En apoyos de ángulo con cadena de suspensión se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.2.2.2. APOYOS DE ALINEACIÓN Y ÁNGULO CON CADENAS DE AMARRE

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_1) que cada conductor o cable de tierra, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.4.2 de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_1 = 0,15 \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN)}$$

siendo:

$T_{01}T_{02}$ Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido a esta circunstancia.

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_1) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de tierra, se transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.5.2 de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_1 = \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN)}$$

siendo:

$T_{01}T_{02}$ Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

1.9.4.2.2.3. APOYOS DE ANCLAJE

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_1) que cada conductor o cable de tierra, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.4.3 de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_1 = 0,5 \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN)}$$

siendo:

$T_{01}T_{02}$ Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido a esta circunstancia.

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_1) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de tierra, se transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.5.3 de la ITC-07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_1 = \max [T_{01}, T_{02}] \quad \text{(daN) para } n' = 1 \text{ conductores normales}$$

$$F_1 = \max [T_{01}, T_{02}] n' 50\% \quad \text{(daN) para } n' > 1 \text{ conductores en haz}$$

siendo:

$T_{01}T_{02}$ Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

n' Número de conductores por fase

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

1.9.4.2.2.4. APOYOS DE FIN DE LÍNEA

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

En apoyos fin de línea no se considera la hipótesis

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_i) que, debidos a la rotura de un conductor, serán los mismos que en el apartado anterior, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda:

$$F_i = T_0 n' \text{ (daN)}$$

siendo:

T_0 Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable (daN).

n' Número de conductores por fase

1.9.4.2.3. ESFUERZO EQUIVALENTE EN EL APOYO

1.9.4.2.3.1. DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES

Los distintos esfuerzos que los conductores y cable de tierra transmiten al apoyo en la hipótesis de desequilibrio de tracciones pueden representarse mediante un único esfuerzo aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) en donde las distintas componentes de este esfuerzo se calcularán según lo establecido en el apartado anterior.

En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido a esta circunstancia.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

1.9.4.2.3.2. ROTURA DE CONDUCTORES

La sollicitación que la rotura de un conductor transmite al apoyo se representa mediante un momento torsor en la dirección del eje vertical y un esfuerzo vertical aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) calculados según las siguientes expresiones:

$$M_{tequi} = F_{ij} x_i \quad (\text{daN m})$$

$$F_{vequi} = \sum_1^n F_{vi} \quad (\text{daN})$$

El momento torsor se representa mediante un esfuerzo aplicado en un punto del apoyo a una distancia d del eje vertical. El valor de este esfuerzo equivalente se calcula según la siguiente expresión:

$$F_{lequi} = \frac{M_{tequi}}{d} \quad (\text{daN})$$

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

1.9.4.2.4. ESFUERZO COMBINADO DE FLEXIÓN Y TORSIÓN

El Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RD 223/2008), obliga al estudio de nuevas consideraciones de carga sobre los apoyos. En concreto es necesario analizar los mismos bajo la acción conjunta de un esfuerzo útil y un par torsor simultáneo.

Tendremos en general una acción combinada de flexión y torsión siempre que el apoyo esté sometido a un conjunto de esfuerzos que no esté simétricamente distribuido respecto al eje del mismo.

Los casos en los que se debe estudiar dicha acción simultánea son:

- Hipótesis de desequilibrio en apoyos tresbolillo o bandera

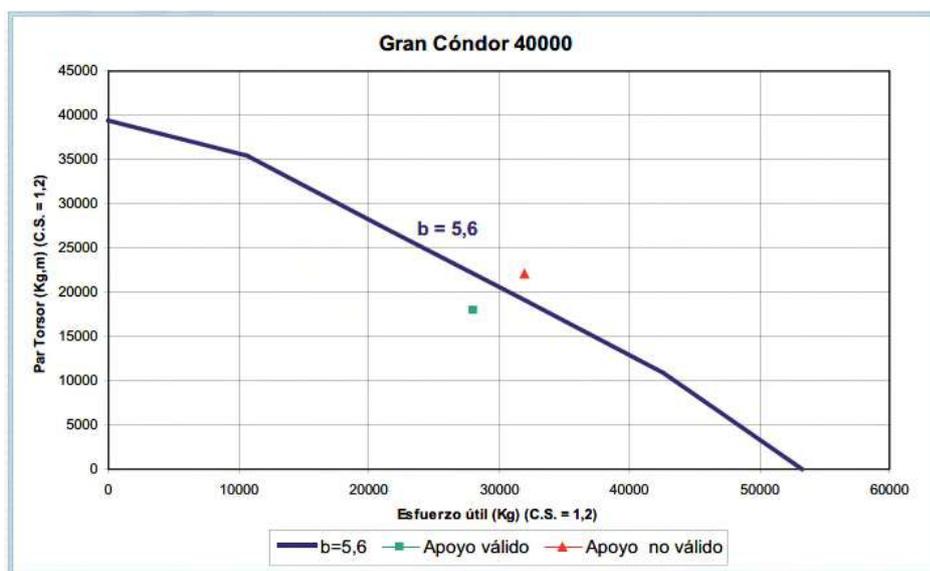
	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

Con objeto de facilitar la selección y chequeo de apoyos en tales situaciones, se ha incluido en catálogo del fabricante, un conjunto de gráficas que plasman el comportamiento de cada uno de los apoyos (con sus diferentes alturas de cabeza) bajo dicha acción combinada de esfuerzo útil y par torsor.

La forma de proceder es la siguiente:

- 1) Calcular el momento torsor que aparece: **Par Torsor = $f \cdot "c"$** , donde **f** es la fuerza que produce la torsión y **" c "** es la longitud de la cruceta.
- 2) Obtener el esfuerzo total aplicado: $\sum fi$, donde **fi** son las distintas fuerzas aplicadas sobre las crucetas y cúpula del apoyo, tanto longitudinales como transversales.
- 3) Calcular el esfuerzo equivalente centrado en cabeza correspondiente a $\sum fi$, obteniendo el **Esfuerzo útil**.
- 4) Introducir el Par Torsor y el Esfuerzo útil en una gráfica como la siguiente. Si el punto obtenido se encuentra en el interior de la curva que corresponda para la cota **b** del apoyo, éste es válido. Si se encontrara por fuera habría que probar con un apoyo superior.

El coeficiente de seguridad de la gráfica es 1,2.



	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1.9.4.3. TABLAS DE RESULTADOS

La línea aérea se proyecta en simple circuito 20 KV tal como se ha descrito en capítulos anteriores.

A continuación, se reflejan los resultados obtenidos para en el cálculo mecánico de apoyos.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA				ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA				
	ABRIL 2021 REV.: 01				

TABLA DE RESULTADOS DE ESFUERZO APOYOS

Apoyo				Total apoyo					Por fase				Dist. Cond.	Coef. Seg.
				Necesario/Disponible					Necesario/Disponible					
Nº	Tipo	Función	A	1 Hip (DaN)	2 Hip (DaN)	3 Hip (DaN)	4 Hip (DaNxm)	Vertical (DaN)	1 Hip (DaN)	2 Hip (DaN)	3 Hip (DaN)	Vertical (DaN)	Dist. m.	
07.81	C-2000	Anclaje	A	1.192,26	1.236,98	1.689,55	792,85	133,10	397,42	412,33	563,18	-7,72	1,50	1,25
	L4/T4			2.020,00	2.264,00	2.264,00	2.100,00	600,37	675,00	755,00	640,00	450,00	1,75	

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.9.5. CÁLCULO MECÁNICO DE CIMENTACIONES

Las cimentaciones serán de tipo monobloque.

En las cimentaciones cuya estabilidad esté fundamentalmente confiada a las reacciones verticales del terreno, de acuerdo con lo establecido en el apdo. 1 del Art. 31 del Reglamento de líneas eléctricas, el coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no será inferior a los siguientes valores:

- Hipótesis normales 1,50
- Hipótesis anormales 1,20

En las cimentaciones cuya estabilidad esté fundamentalmente confiada a las reacciones horizontales del terreno de acuerdo con lo establecido en el apdo. 2 del Reglamento de líneas eléctricas, la tangente del ángulo de giro al alcanzar el equilibrio no será superior a 0,01, siendo el coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no inferior a los siguientes valores:

- Para $0 < \frac{M_{ch}}{M_{cv}} \leq 1$ 1,50
- Para $\frac{M_{ch}}{M_{cv}} > 1$ 1,50

Siendo:

M_{ch} : Momento estabilizador debido a las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes del macizo (daN m)

M_{cv} : Momento estabilizador debido a las reacciones verticales del terreno sobre el fondo del macizo (daNm)

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

Estos coeficientes de seguridad se verán aumentados un 25% para las hipótesis normales en aquellos apoyos que intervengan en cruzamientos con otras líneas o con vías de comunicación y paso sobre zonas urbanas.

Las tensiones máximas que la cimentación transmite al terreno no excederá los valores máximos fijados para el mismo.

CIMENTACIONES MONOBLOQUE

Las cimentaciones monobloque serán de forma prismática recta de sección cuadrada.

El dimensionamiento de las mismas se realizará por la formulación de Sulzberger.

El momento de vuelco de la cimentación vendrá dado por la siguiente expresión:

$$M_v = F \left(H_t + \frac{2}{3} \cdot h \right) \text{ daN m}$$

siendo:

- M_v : Momento al vuelco (daN m)
- F : Esfuerzo horizontal resultante de la sollicitación combinada (daN)
- P : Esfuerzo vertical resultante de la sollicitación combinada en la que se incluye peso propio del apoyo, peso propio del macizo de hormigón y esfuerzos verticales de conductores (daN)
- H_t : Altura sobre el terreno del punto de aplicación del esfuerzo resultante (m)
- h : Profundidad de la cimentación (m)

El momento estabilizador vendrá dado por la siguiente expresión:

$$M_e = \frac{bh^3}{36} C_h \operatorname{tg} \alpha + Pa \left(0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{2a^2 b C_k \operatorname{tg} \alpha}} \right) \text{ (daN m)}$$

$$M_e = M_{eh} + M_{ev}$$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

siendo:

- M_e : Momento estabilizador (daN m).
- M_{eh} : Momento estabilizador debido a las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes del macizo (daN m).
- M_{ev} : Momento estabilizador debido a las reacciones verticales del terreno sobre el fondo del macizo (daN m).
- a : Anchura del macizo en la dirección longitudinal del esfuerzo F (m).
- b : Anchura del macizo en la dirección transversal del esfuerzo F (m).
- h : Profundidad del macizo (m).
- C_h : Coeficiente de compresibilidad del terreno en las paredes laterales del macizo a h metros de profundidad (daN/m³).
- C_k : Coeficiente de compresibilidad del terreno en el fondo del macizo a k metros de profundidad (daN/m³).
- P : Esfuerzo vertical resultante en la que se incluye peso propio del apoyo, peso propio del macizo de hormigón y esfuerzos verticales de conductores (daN).
- α : Ángulo de rotación admisible (°).

Las tensiones transmitidas por la cimentación al terreno vendrán dadas por las siguientes expresiones:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot C_k \cdot P \cdot \operatorname{tg}(\alpha)}{b}} \quad (\text{daN/cm}^2)$$

$$\sigma_3 = \frac{\operatorname{tg}(\alpha) \cdot C_h \cdot h}{3} \quad (\text{daN/cm}^2)$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_3}{3} \quad (\text{daN/cm}^2)$$

El coeficiente de seguridad al vuelco vendrá dado por la expresión:

$$C_s = \frac{M_e}{M_v}$$

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Se considera un tipo de terreno con un coeficiente de compresibilidad de $12,00 \text{ daN/cm}^3$, y un valor de resistencia mecánica del terreno de $3,50 \text{ daN/cm}^2$.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1.9.6. PUESTA A TIERRA

Los apoyos, se conectarán a tierra teniendo presente lo especificado en el apartado 7 de la ITC-07 del Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión.

El principio básico de la puesta a tierra, según establece el RLAT en su apartado 7 de la ITC-LAT-07, es conseguir cumplir los siguientes requisitos:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Además de cumplir lo anterior, en los apoyos ubicados en zonas frecuentadas; en las zonas de pública concurrencia es obligatorio el empleo de electrodos de difusión en anillo cerrado enterrado alrededor del empotramiento del apoyo. El mismo tratamiento que para las zonas de pública concurrencia deberá tenerse para los apoyos que soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra. Con objeto de mejorar el sistema de PAT al que están conectados los pararrayos autovalvulares, se realizará anillo cerrado en ambos apoyos a pesar de no considerarse apoyo frecuentado ni de maniobra

Los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra son:

- Electrodos de puesta a tierra
- Línea de tierra

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 1 - MEMORIA
	REV.: 01	

1.9.6.1. ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

Se utilizarán como electrodos de puesta a tierra:

- Electrodos de difusión vertical para apoyos no frecuentados
- Anillo cerrado de cobre para apoyos frecuentados y/o maniobra + 8 picas + acera equipotencial

1.9.6.1.1. ELECTRODOS DE DIFUSIÓN VERTICAL

Se utilizará como electrodo de difusión vertical picas con alma de acero y recubrimiento de cobre de 2 m de longitud.

El extremo superior de cada pica quedará al menos a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irá también la línea de tierra que conecte las picas con el apoyo.

La puesta a tierra doble se realizará mediante dos picas de puesta a tierra situadas a ambos lados del apoyo y perpendicularmente a la dirección de la línea en el caso de apoyos con cimentaciones fraccionadas.

La puesta a tierra simple se realizará mediante una pica de puesta a tierra situada en la proximidad del apoyo en el caso de apoyos monobloque.

1.9.6.1.2. ANILLOS CERRADOS

Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm². Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 2 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

La configuración proyectada consiste en realizar un anillo alrededor de la cimentación a una distancia aproximada de un metro a una profundidad de 1 metro.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1.9.6.1.3. PAT EN APOYOS NO FRECUENTADOS

En líneas provistas con desconexión automática inmediata (en un tiempo inferior a 1 segundo) y para sus apoyos clasificados como No frecuentados, el sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas si el valor de la resistencia de puesta tierra garantiza la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

El electrodo a emplear, tal como lo define el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra máximo de 230 Ω para la tensión de 20 KV.

Se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad.

Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, el valor de resistencia indicado, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas (véase figura 1), añadiendo si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm² de sección. Con objeto de garantizar una resistencia adecuada, se proyecta colocar dos picas (una a cada lado del apoyo).

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

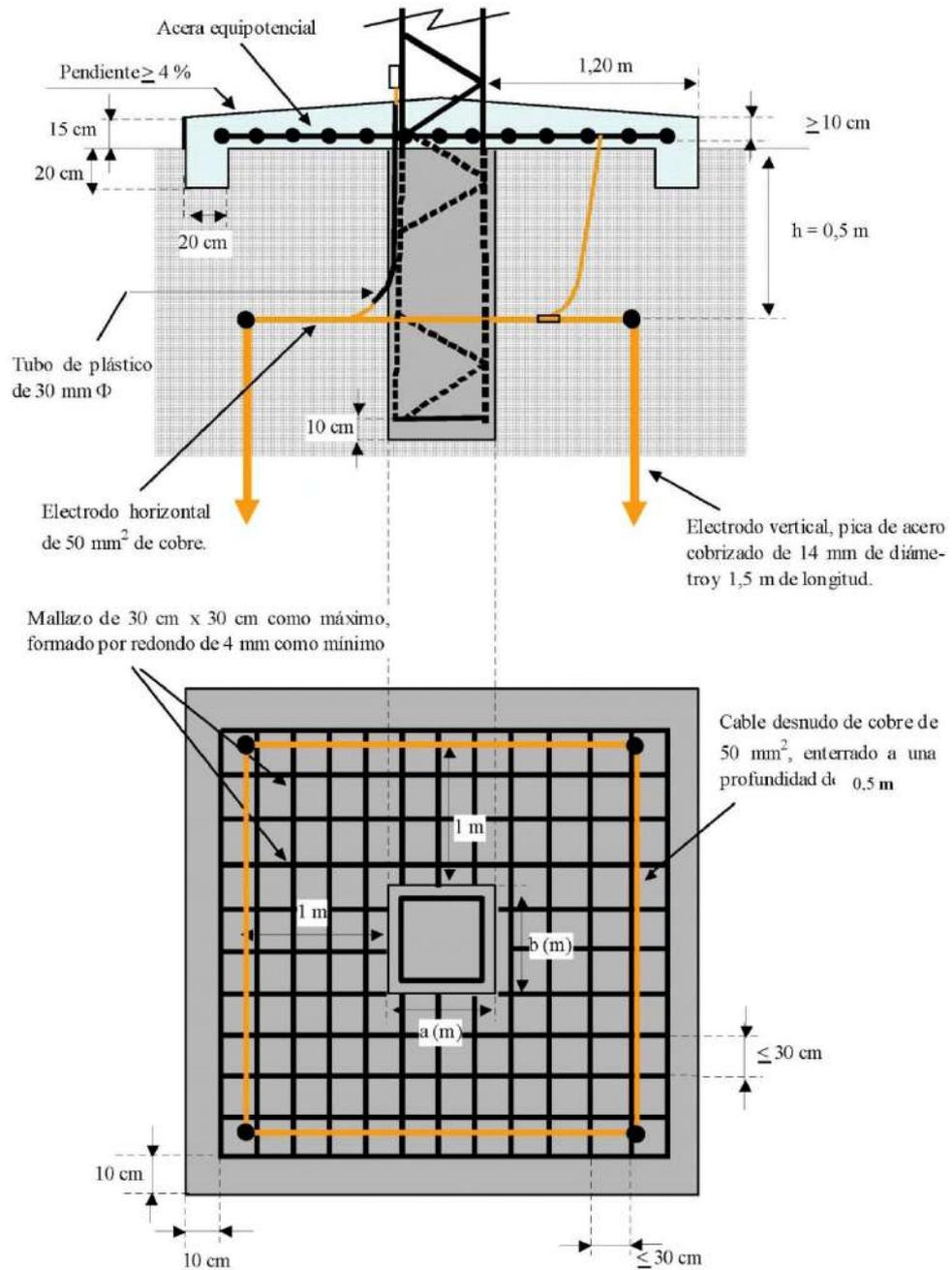


Figura 2- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo y configuración del electrodo de puesta a tierra empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.10. PRESCRIPCIONES ESPECIALES

1.10.1. PRESCRIPCIONES ESPECIALES

1.10.1.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN

Atendiendo al apartado 5 del ITC-LAT-07 “Distancias mínimas de seguridad. Cruces y paralelismos”, en su apartado 5.6 “Otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación”:

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. En todo caso, siempre que fuera preciso sobreelevar la línea preexistente, será de cargo del nuevo concesionario la modificación de la línea ya instalada. 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:

$$D_{lin} = D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de tensión nominal hasta 45kV
- 3 metros para líneas de tensión nominal hasta 66kV
- 4 metros para líneas de tensión nominal hasta 132kV
- 5 metros para líneas de tensión nominal hasta 220kV
- 7 metros para líneas de tensión nominal hasta 400kV

y considerándose los conductores bajo la máxima desviación bajo la acción del viento.

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

$$D_{vert} = D_{add} + D_{el}$$

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 1 - MEMORIA	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

Tensión nominal (kV)	Dadd (m)	
	Distancia apoyo línea superior al punto cruce < 25m	Distancia apoyo punto línea superior al cruce > 25m
De 3 a 30	1,8	2,5
De 45 o 66	2,5	
De 110 a 150	3	
220	3,5	
400	4	

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea superior y los cables de tierra de la línea inferior, no deberá ser inferior a

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 \text{ m} + D_{el}$$

con un mínimo de 2 metros.

Esta comprobación se realizará:

- Con los conductores de fase de la línea superior en condiciones de flecha máxima establecidos en el proyecto.
- Con los conductores de fase o cables de guarda de la línea eléctrica inferior sin sobrecarga a la temperatura mínima según la zona.

1.10.1.2. CARRETERAS

Atendiendo al apartado 5 del ITC-LAT-07 "Distancias mínimas de seguridad. Cruzamientos y paralelismos", en su apartado 5.7 "Carreteras":

- Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos 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**

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

m en autopistas, autovías y vías rápidas y a **25 m** en el resto de carreteras de la Red del Estado de la arista exterior de la calzada.

b) Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.

Según la Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de carreteras de Navarra:

Artículo 36. *Delimitación de la línea de edificación.*

1. La línea de edificación está situada a ambos lados de la carretera con un trazado que discurre en paralelo a la línea exterior de delimitación de la calzada y a las siguientes distancias de ésta:

- a) Autopistas, autovías y vías desdobladas: 50 m.
- b) Carreteras de altas prestaciones, carreteras de interés general y carreteras de interés de la Comunidad Foral: 25 m.
- c) Carreteras locales: 18 m.

Artículo 39. *Usos autorizables en la explanación y en las zonas funcionales y de servicio de la carretera.*

3. Las condiciones de los cruces, aéreos o subterráneos, así como su gálibo, se fijarán en la correspondiente norma técnica específica. En todo caso, en los cruces aéreos los apoyos se fijarán más allá de la línea de edificación y a una distancia de la calzada no inferior a la altura de los postes.

- La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$D_{\text{ctra}} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}}$$

con un mínimo de 7 metros.

D_{add} toma un valor de 7,5m para líneas de categoría especial y de 6,3 metros en el resto.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	DOCUMENTO 1 - MEMORIA

1.10.1.3. CAMINOS, CAÑADAS Y VÍAS PECUARIAS

Atendiendo al apartado 5 del ITC-LAT-07 “Distancias mínimas de seguridad. Cruzamientos y paralelismos”, en su apartado 5.5 “Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables”:

En los cruzamientos con cañadas y vías pecuarias, la altura mínima de los conductores sobre el terreno es la mínima al terreno normal. En estos cruzamientos no es necesario realizar prescripciones especiales:

$$D_{\text{terr}} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 5,3 \text{ m} + D_{\text{el}}$$

con un mínimo de 6 metros.

1.10.1.4. CANALIZACIONES DE GAS

ENAGAS: Atendiendo al documento de ENAGAS nº E-E-011 “Criterios generales de cruce, paralelismo y proximidad de conducciones metálicas de gas con líneas eléctricas y sus fuentes de alimentación” se toman los valores de las resistividades del terreno

Se adjuntará tabla con los valores obtenidos de las resistividades tras las mediciones correspondientes.

1.10.1.5. LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN SUBTERRÁNEAS

Atendiendo al apartado 5 del ITC-LAT-06 “Cruzamientos, proximidades y paralelismos”, para cruzamientos en sus apartados 5.2.3 “Otros cables de energía eléctrica” y 5.2.4 “Cables de telecomunicación” y para paralelismos en sus apartados 5.3.1 “Otros cables de energía eléctrica” y 5.3.2 “Cables de telecomunicación”:

- Cruzamientos: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica AT y los de energía eléctrica será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

cruce a los empalmes, tanto de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.

- Paralelismos: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica de BT o AT será de 0,25 m. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m.

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
	<p>ABRIL 2021</p> <p>REV.: 01</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>

1.10.2. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

1.10.2.1. TRAMO SUBTERRÁNEO

Efectúa los siguientes cruzamientos:

Nº Cruz	Inicio del tramo subterráneo: Apoyo	Fin del tramo subterráneo: Apoyo	Long tramo (m)	Longitud cruzamiento (m)	Afección	Organismo afectado	Coordenadas U.T.M.	
							X	Y
1	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata Erlanz	CHE	649474	4761162
2	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata Iron	CHE	647421	4761835
3	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata del Monte	CHE	644925	4761827
4	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	1	LSBT	Electra Orbaizeta, S.L.	644769	4761772
5	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	2	Abastecimiento agua	Ayto. Orbaizeta	644705	4761684

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 1 - MEMORIA</p>	
<p>REV.: 01</p>		

1.11. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayto. de Orbaizeta.
- I-DE Redes Inteligentes. Líneas eléctricas de Media tensión de 20 kV de Iberdrola Distribución.
- Electra Orbaizeta, S.L..
- Confederación Hidrográfica del Ebro

1.12. SEGURIDAD Y SALUD

Se adjunta el Estudio de Seguridad y Salud de la línea proyectada en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (Art. 4).

1.13. CONCLUSIÓN

Considerando expuestas en esta memoria del proyecto de VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA”, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sea concedida la Autorización Administrativa y la Aprobación del Proyecto así como la Declaración de Utilidad Pública a efecto de imposición de servidumbres para el paso de la línea a través de los terrenos afectados por las obras de acuerdo con la ley 54/1997 de 27 de Noviembre del Sector Eléctrico.

Pamplona, a abril 2021

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p>REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de obras de instalación de líneas aéreas y subterráneas de alta tensión descritas en este proyecto.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje las líneas.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2.2. NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán las normas citadas en este documento, teniendo en cuenta las actualizaciones posteriores a las mismas, y que sean de aplicación a este proyecto.

2.3. REPLANTEO Y MEDICIÓN

El replanteo de los apoyos y las mediciones de cualquier carácter en la línea correrán a cargo del Contratista. El replanteo de los apoyos se deberá encargar a la ingeniería que desarrollo el proyecto de la línea.

2.4. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a este Pliego de Condiciones.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.5. LÍNEAS AÉREAS

2.5.1.1. ACCESOS A LA SITUACIÓN DE LOS APOYOS

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 de reponerlos a su estado original si fuera necesario realizar alguna transformación.

En caso de existir “Anexo al proyecto: accesos provisionales a los apoyos”, el contratista deberá realizar los caminos de acceso a los apoyos conforme al mismo, tratando de respetar las lindes de las propiedades y siempre de acuerdo con los propietarios y ayuntamiento afectados.

El contratista será responsable en todo momento de los desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios de los terrenos afectados, por el transporte y acopio del material.

2.5.1.2. APERTURA DE POZOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el proyecto y al catálogo del fabricante de los apoyos. Las paredes de los pozos serán verticales. Si las dimensiones de la excavación fueran superiores a las indicadas en el proyecto, el exceso de hormigón será a cargo del contratista.

La cimentación de los apoyos está formada por cuatro bloques de hormigón y por un solo bloque de hormigón en masa, proyectándose para un terreno de tipo normal con un coeficiente de compresibilidad de 12 Kg/cm².

El precio de la obra civil de excavación es único, independientemente del tipo de terreno en el que se excave.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para señalar adecuadamente los pozos y para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes, según su Plan de Seguridad y Salud.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del pozo, aumentando así las dimensiones del mismo.

2.5.1.3. TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE POZO

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitará las sacudidas bruscas durante el transporte. En la carga y descarga de los camiones se evitará toda clase de golpes o cualquier otra causa que pueda producir el doblado de los perfiles.

Por ninguna razón el poste quedará apoyado de plano, siempre su colocación será de canto para evitar en todo momento deformaciones y grietas.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de éstos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros) con objeto de meter los estrobos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Desde el almacén de obra se transportarán con carros especiales o elementos apropiados al pie del pozo.

Los estrobos a utilizar serán los adecuados para no producir daños en los apoyos.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 2 –	
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	
ABRIL 2021		
REV.: 01		

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.5.1.4. CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto y conforme a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Se empleará un hormigón cuya resistencia mecánica mínima sea 200 kg/cm² (H-200)

La fabricación del hormigón se realizará según lo establecido en el artículo 28º de la EHE-08.

En caso de preparación en obra la composición del mismo será la siguiente:

- 250 kg/m³ de cemento 2BM-32,5
- 1350 kg grava tamaño 40mm Ø
- 675 kg arena seca
- 180 l de agua limpia

El amasado del hormigón se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables, se efectuará a mano o en hormigoneras cuando así sea posible, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Al hacer el vertido el hormigón se apisonará al objeto de hacer desaparecer las coqueas que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación. Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse y quedara este sin terminar, se dejarán redondos visibles y, antes de proceder de

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

nuevo al hormigonado, se levantará la concha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego el cepillo de alambre con agua o solamente este último si con él basta, más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado.

Las peanas de los apoyos sobrepasarán el nivel en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de esta peana estará terminada en forma de punta de diamante, a partir de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar dos tubos corrugados para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y en la parte superior de la cimentación junto a la arista del apoyo que tenga la toma de tierra. La pica de toma de tierra no estará en el fondo del pozo del apoyo, sino al lado de la cimentación, e independiente de ella.

2.5.1.4.1. ARENA

Puede proceder de ríos o de canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

2.5.1.4.2. PIEDRA

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus condiciones físico-químicas, las condiciones físico-mecánicas la granulometría y el coeficiente de forma se ajustarán a lo establecido en el artículo 28º de la EHE-08.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.5.1.4.3. CEMENTOS

Los cementos utilizados en la elaboración del hormigón deberán ajustarse a lo establecido en el artículo 26º de la EHE-08.

2.5.1.4.4. AGUA

Se empleará agua de río o manantial sancionadas como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas de ciénagas.

Deben rechazarse las que no cumplan algunas de las condiciones establecidas en el artículo 27º de la EHE-08.

2.5.1.5. ARMADO DE APOYOS

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado o torcido. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.5.1.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados en caliente, según norma UNE 37 508.

Todos los tornillos y sus accesorios deberán estar galvanizados en caliente según norma UNE 37 507.

2.5.1.7. IZADO DE APOYOS

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Por tratarse de postes pesados se recomienda sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste. Si el montaje de las torres no se pudiera realizar con grúa por decisión del Director de Obra, se realizará por el método de barra a barra (a mano con plumín).

2.5.1.8. TENDIDO, EMPALME, TENSADO Y RETENCIONADO

La medición de la unidad de tendido y aporte de cable (conductor, OPGW, tierra), está realizada sobre la distancia entre los centros de las bases de los apoyos en línea recta y en su proyección horizontal, asumiendo el contratista los despuntes, retales, puentes, empalmes y catenaria del cable.

2.5.1.8.1. HERRAMIENTAS

2.5.1.8.1.1. Máquina de frenado del conductor

Dispondrá esta máquina de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La relación de diámetros entre tambores y conductor será fijada por el Director de Obra.

La máquina de frenado mantendrá constante la tensión durante el tendido limitando la tensión máxima y la velocidad de salida del cable.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia por variaciones de velocidad en la máquina de frenado. Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el encrustamiento en las capas inferiores.

2.5.1.8.1.2. Poleas de tendido del conductor

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán aluminio plástico o neopreno. El ancho y profundidad de la garganta tendrá una dimensión mínima igual a vez y media el diámetro del conductor.

Su diámetro estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor.

La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades.

No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos en conductores de cobre.

No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20 y 60 grados, para evitar enganches. Los bordes deberán ser biselados con el mismo fin.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción y de tal forma que permitan una fácil rodadura. Se colgarán directamente de las crucetas del apoyo.

2.5.1.8.1.3. Mordazas

Se utilizarán mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor que no dañen el aluminio ni al galvanizado del cable de acero cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0°C sin manguito de hielo ni viento.

El apriete de la mordaza debe ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

2.5.1.8.1.4. Máquina de tracción

Podrá utilizarse como tal la trócola, el cabestrante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

2.5.1.8.1.5. Dinamómetros

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

El dinamómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

2.5.1.8.1.6. Giratorios

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.5.1.8.2. MÉTODO DE MONTAJE

2.5.1.8.2.1. Tendido

Las operaciones de tendido no comenzarán hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

El Contratista se ocupará del tendido, elección de los emplazamientos del equipo y orden de entrega de las bobinas, para conseguir que los empalmes (si fueran necesarios) queden situados fuera de los sitios que prohíbe el R.L.A.T., una vez tensado el conductor.

El conductor se tendrá siempre en bobina. El conductor se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes. Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormales que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra quien decidirá lo que procede hacer.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las tablas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

La tracción mínima será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales tales como tierra, que al contener ésta sales, se depositarán en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioren el mismo.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad, aún en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, ha de disminuir dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la falta de observación de estas prescripciones.

2.5.1.8.2.2. Empalmes

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes definitivos efectuados de forma adecuada a cada tensión y sección. Dada su flexibilidad son válidos para el paso por las poleas de tendido.

Debe tenerse especial cuidado en la elección del preformado, así como en su colocación, debiendo seguirse las normas indicadas por el fabricante, prestando atención al sentido del cableado del conductor.

En la preparación del empalme debe cortarse los hilos de aluminio utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla, cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.5.1.8.2.3. Tensado

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal del apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150° entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado. Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

2.5.1.8.2.4. Regulación de conductores

La longitud total de la línea se dividirá en trozos de longitud variable, según sea la situación de los vértices. A cada uno de estos trozos los llamaremos serie.

Cada serie dispondrá de la correspondiente tabla de tendido, indicando el vano de regulación, la temperatura, tensión y flecha.

Para el tendido se requerirá el uso de dinamómetro, ajustando la tensión de acuerdo con el conductor, longitud de vano, y temperatura ambiente.

Con el fin de compensar la variación del módulo de elasticidad del conductor entre la situación final (conductor tendido, y considerada en proyecto) y la situación inicial (conductor nuevo, sin tensión inicial), se tenderá el conductor de acuerdo a la tabla de tendido, pero considerando una temperatura 5° C menos que la existente en el momento del tendido.

En cada serie el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha. Estos vanos pueden ser de regulación, o sea, aquellos en que se mide la flecha primeramente elegidos entre todos los que constituyen la serie y los de comprobación variables en número, según sean las características del perfil en los cálculos efectuados y que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

2.5.1.8.2.5. Retencionado

La suspensión de los conductores se hará por intermedio de estrobos de cuerda, o de acero forrados de cuero para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes: primeramente, se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

Tanto en los puntos de amarre como en los de suspensión, reforzaremos el conductor con las adecuadas varillas preformadas de protección.

2.5.1.9. REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes procedentes de la excavación, así como los restos del hormigonado deberán ser retiradas a vertedero, a cargo del Contratista siendo de su responsabilidad el reacondicionamiento de las zonas afectadas.

2.5.1.10. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de riesgo eléctrico se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.5.1.11. PUESTA 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.

En contratista medirá todas y cada una de ellas, y entregará una relación completa de las mediciones. La dirección de obra 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.

2.5.2. CONDUCTORES DE POTENCIA Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Los conductores serán suministrados adecuadamente protegidos contra daños o deterioros que puedan ocasionarse durante su manipulación.

La longitud de la bobina será la indicada por el director de obra para cada obra, y en su defecto la longitud de bobina estándar para cada conductor. Se admite una tolerancia de -0% y +2% en la longitud de la bobina.

La masa bruta y neta, la tara, la longitud (o longitud y número de piezas, si se acuerda que se suministren en la misma bobina longitudes distintas de conductor), la designación, y cualquier otra identificación necesaria será marcada convenientemente en el interior del embalaje. Esta misma información, junto el número de pedido, el número de serie de fabricación y todas las marcas de expedición y cualquier otra información, aparecerá en la parte externa del embalaje.

2.5.3. RECEPCIÓN Y ACOPIO

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Tanto para el transporte como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas, 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.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de materiales largos con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Todos los materiales se dejarán separados del contacto con el terreno, por medio de calzos de madera. En todos los casos, se colocarán en nº suficiente para evitar el pandeo del material durante su almacenaje.

El almacenamiento y protección ambiental de aquellos materiales equipos que pudieran verse afectados por las condiciones externas o climatológicas, se realizará en cada caso en las condiciones más favorables para su conservación.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.6. LÍNEA SUBTERRÁNEA

2.6.1. TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10(D+d)$ donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor, o al mínimo marcado por el fabricante (si este fuera mayor).

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
	<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p> <p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>
<p>REV.: 01</p>		

2.6.2. APERTURA DE ZANJAS

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso o que la legislación vigente de prevención de riesgos laborales lo exija. La excavación la realizará una empresa especializada.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento o el material de la Vía Verde, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición de pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas para una o dos ternas, se harán según las tablas indicadas en los planos del proyecto, en función de la sección de los cables y el tipo de instalación: directamente enterrada, bajo tubo y bajo tubo hormigonada.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Todos los servicios descubiertos deberán de quedar perfectamente identificados y soportados para evitar todos los daños posibles. Si durante los trabajos se ocasionan averías en canalizaciones ajenas, se repararán de forma provisional y con carácter urgente, para luego, y siguiendo las instrucciones de la compañía propietaria, proceder a la reparación definitiva.

La excavación se realizará mediante pala mecánica con cuchara retroexcavadora provista de martillo rompedor o similar, de acuerdo con la naturaleza del subsuelo. Por exigencias de seguridad para desarrollar los trabajos en la hipótesis de encontrar terrenos blandos, o cuando la legislación vigente así lo exija dadas las características de la canalización, será necesario entibar las zanjas para lo cual se aumentará el ancho de la excavación en el espesor de las entibaciones.

En puntos intermedios se dispondrán registros provisionales en los que los tubos serán accesibles, en previsión de posibles atascos durante el tendido de los cables (aprox. 3metros de largo por la anchura de la zanja. Hasta que se finalice el tendido estos registros deben quedar abiertos y convenientemente tapados mediante planchas de hierro para evitar la caída de personas, vehículos o animales. Posteriormente, en cada uno de los registros provisionales, una vez finalizado el tendido de los cables de alta tensión, se realizará una pequeña arqueta únicamente hasta la profundidad de los tubos de fibra óptica.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

En los cruzamientos de la canalización con viales públicos dónde existan taludes, éstos deberán ser protegidos convenientemente, mediante escollera u otro método similar, para evitar desprendimientos de terreno que puedan afectar a los viales. El sistema de protección de estos taludes deberá contar siempre con la aprobación de la Dirección de obra.

2.6.2.1. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO

En el lecho de la zanja irá una capa de arena (hormigón en caso de cruzamientos) de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor (200mm de hormigón en caso de cruzamientos). Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja. La profundidad de la zanja será variable en el caso de cruzamientos, esto puede verse en los planos de las canalizaciones tipo.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos, en cuyo caso los conductores irán entubados. Los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección de placas de PVC RU 0206 A, situada a unos 10 cm por encima de los cables, que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Los tubos serán de polietileno de alta densidad o polipropileno de 6 m de longitud, de superficie interna lisa, siendo su diámetro exterior de 160 mm.

Para la manguera PGP se utilizará un tubo de idénticas características de diámetro 125 mm.

Los tubos dispondrán de ensamblamientos que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. A pesar de ello, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.

Los tubos son protegidos de la entrada de suciedad y materiales durante su colocación, para evitar el dañado de los cables en su tendido.

La distribución de los tubos en este tipo de conducción puede verse en los planos correspondientes.

Cuando el número de tramos de tubo sea muy grande, se colocarán pegotes de hormigón que aseguren que el tubo está tendido de forma que se evite que los tubos serpeen dentro de la zanja, haciendo difícil el tendido.

Al construir la canalización con tubos se dejará un alambre en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para tendido.

Se empleará, en los supuestos descritos anteriormente, hormigón en masa del tipo H-125.

Cuando no sea necesario el empleo de hormigón, la arena que se utilice para el tapado de los tubos será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario.

Se empleará preferentemente la arena procedente de la misma zanja, siempre y cuando exista la aprobación del Director de Obra y reúna las condiciones señaladas anteriormente. Caso contrario se empleará arena fina de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 3 mm como máximo.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 300 mm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% de Próctor Modificado (P.M.).

- El relleno de tierras, arena todo-uno o zahorras de 100 mm. de espesor, según terreno cruzado por la instalación, se efectuará en capas compactadas.
- El Relleno de tierras, arena todo-uno o zahorras, según terreno cruzado por la instalación, en capas compactadas hasta alcanzar el nivel para la reposición del firme.
- Reposición de firme (100 mm., aproximadamente) será del mismo material que el original.

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora de 150mm por terna, a una profundidad aproximada de 300 mm de la superficie, sobre el eje de la terna.

2.6.3. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando se coloquen las bobinas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una con otra, y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y resistentes, con un largo total que cubra completamente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa, y se clavarán por ambos lados al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 200 mm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. Además, deberá evitarse que la bobina ruede sobre un suelo accidentado.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. Mandrilado

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo. Estas dimensiones, para los tubos de los cables de potencia, se indican en el Documento 3 - Planos, en los planos N° 001-31 y N° 001-37.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

2.6.4. TENDIDO DE CABLES

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido. En el caso de trazados con pendiente, es preferible el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

La base de los gatos será suficientemente amplia para se garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable no debe ser inferior al indicado como mínimo por el fabricante del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado la cabeza tractora apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo.

Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente a través de rodillos que puedan girar libremente, y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

La cifra mínima recomendada es de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se ate una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando una cabeza de tiro homologada por el fabricante del cable.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollando cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

exponiéndolos a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 100 mm de arena fina y la placa de polietileno.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en la longitud recomendada por el fabricante.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización, asegurándola con hormigón en el tramo afectado.

Nunca se pasarán dos cables por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

2.6.5. PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PVC normalizada, a excepción de cables tendidos bajo tubo, donde este actúa como protección mecánica.

2.6.6. SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención, colocada a una distancia mínima de 100 mm del suelo y a una distancia mínima de 300 mm de la parte superior del cable. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

2.6.7. IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar grabado de forma indeleble y fácilmente legible, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Referencia de fabricación del cable.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

- Designación completa del cable.
- Año de fabricación.

La separación máxima entre dos marcas consecutivas será de un metro.

2.6.8. CIERRE DE ZANJAS

Para efectuar el cierre de zanjas, se rellenarán estas con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario.

Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, empleando un rodillo vibratorio compactador manual hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Próctor Modificado (P. M.).

En el caso de canalización bajo tubo sin hormigonar, las dos primeras tongadas se pasarán con el rodillo sin vibrar, vibrándose el resto.

Se procurará que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección (tubos o placas de PVC) estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma, debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Las zanjas estarán abiertas el mínimo tiempo posible, y siempre de acuerdo con el director de la obra, y con la señalización especificada en el Plan de Seguridad y Salud.

Durante todo el tiempo que permanezcan abiertas, el contratista se responsabilizará de mantenerla correctamente señalizadas en toda su longitud, de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud del proyecto.

2.6.9. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Todas las superficies serán repuestas a su estado original. Cualquier marca sobre las parcelas ocasionadas por rodadura de vehículos o maquinaria, o por cualquier otra causa será reparada, incluso con siembra si fuera necesario.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

La capa asfáltica se repondrá siempre desde el eje del vial hasta la acera o extremo del vial, lo que incluye el desbastado de la capa existente, y el pintado de las líneas en caso de existir estas previamente.

2.6.10. EJECUCIÓN DE ARQUETAS

Se cumplirán las dimensiones de las arquetas tipo definidas en el Proyecto.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Las dimensiones y características de las arquetas serán las indicadas en el apartado planos, en función del conductor utilizado y la función de la arqueta.

Se realizará la excavación adaptándola a las dimensiones exteriores de la arqueta a construir. Se echará una capa de hormigón armado de 15 cm con maya de redondos de diámetro 12 cada 10 cm. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Los muros y parte superior de las arquetas, se realizarán en hormigón H-250, armado con mallazo de 12 mm. de diámetro, y un espesor mínimo de 250 mm. El recubrimiento mínimo de armaduras será de 40 mm.

Las tapas serán redondas y metálicas con la resistencia mecánica suficiente para soportar la circulación de vehículos pesados y con las características para facilitar su colocación y retirada con seguridad.

Cuando se construyan arquetas, tendrán las dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 30 veces el diámetro exterior del cable. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura previsto.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables, mediante tacos o ménsulas.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo de barreras y letreros de aviso.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 2 –	
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	
ABRIL 2021		
REV.: 01		

2.6.11. EJECUCIÓN DE CÁMARAS DE EMPALME

Se cumplirán las dimensiones de las cámaras de empalme tipo definidas en Proyecto.

Se realizará la excavación adaptándola a las dimensiones exteriores de la cámara a instalar de acuerdo a los planos incluidos en este documento.

Las excavaciones para las cámaras de empalme tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo de barreras y letreros de aviso.

Los registros donde se instalen las conexiones de los sistemas de puesta a tierra de la instalación deberán quedar accesibles para su revisión periódica.

Las cámaras de empalme irán provistas de un sistema de puesta a tierra que constará de la instalación de las picas y la conexión de estas mediante un conductor 0,6/1KV RV-k 1x185 mm²

La instalación de las picas y el cable de conexión en las cámaras de empalmes se realizará durante la excavación. El cable de conexión se introducirá en la cámara de empalmes una vez situada ésta en su posición final, a través de los orificios destinados a este fin. A la entrada del cable de conexión en la cámara de empalmes se dejará

2.6.12. PUESTA A TIERRA

Las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra realizando la conexión llamada Cross Bonding y Doble Single Point.

2.6.13. CONDUCTORES DE POTENCIA Y CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Los conductores serán suministrados adecuadamente protegidos contra daños o deterioros que puedan ocasionarse durante su manipulación.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

La longitud de la bobina será la indicada por el director de obra para cada obra, y en su defecto la longitud de bobina estándar para cada conductor. Se admite una tolerancia de -0% y +2% en la longitud de la bobina.

La masa bruta y neta, la tara, la longitud (o longitud y número de piezas, si se acuerda que se suministren en la misma bobina longitudes distintas de conductor), la designación, y cualquier otra identificación necesaria será marcada convenientemente en el interior del embalaje. Esta misma información, junto al número de pedido, el número de serie de fabricación y todas las marcas de expedición y cualquier otra información, aparecerá en la parte externa del embalaje.

2.6.14. RECEPCIÓN Y ACOPIO

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Tanto para el transporte como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas, 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.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de materiales largos con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Todos los materiales se dejarán separados del contacto con el terreno, por medio de calzos de madera. En todos los casos, se colocarán en nº suficiente para evitar el pandeo del material durante su almacenaje.

El almacenamiento y protección ambiental de aquellos materiales equipos que pudieran verse afectados por las condiciones externas o climatológicas, se realizará en cada caso en las condiciones más favorables para su conservación.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Se entregará el registro de materiales empleados, incluyendo también los terminales y los empalmes, quién los ejecuta, homologaciones, ensayos, etc. Según procedimientos de Acciona.

2.7. MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra serán de primera calidad. El director de obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que no ofrezcan suficientes garantías.

El Contratista se hace responsable de la conservación y, de cualquier desperfecto que puedan producirse en los materiales, así como de las consecuencias de ellos, hasta la recepción completa de la obra.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el director de obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el presente Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

2.7.1. APOYOS

Los apoyos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36531-1ª R.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.7.2. HERRAJES

Serán del tipo indicado en el presente Proyecto. Todos estarán galvanizados en caliente.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Norma UNE-EN 61284.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

2.7.3. AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre en caso de utilizar vidrio, cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-EN 60305. En caso de aislamiento compuesto la norma aplicable será la UNE-EN 61466.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el presente Proyecto.

2.7.4. CONDUCTOR

Serán los que figuran en el presente Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.8. RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción completa de la obra.

En la recepción de la instalación el contratista deberá aportar los resultados del control de calidad realizado sobre la conductividad de las tomas de tierra de cada apoyo, las pruebas de aislamiento, y mediciones de las flechas y tensiones aplicadas en cada vano.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, previa conformidad del Control de Obra por parte del cliente, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

2.8.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES

El contratista contratará a su cargo un laboratorio independiente para la certificación de la resistencia mecánica del hormigón utilizado.

Se realizarán muestras en probeta de hormigón por cada 10 apoyos para efectuar ensayos que certificarán dicha resistencia a los 28 días del vertido.

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
	<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p> <p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>
<p>REV.: 01</p>		

2.8.2. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

2.8.2.1. DESPLAZAMIENTO DE APOYOS SOBRE SU ALINEACIÓN.

Si "D" representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $(D/100) + 10$, expresada en centímetros.

2.8.2.2. DESPLAZAMIENTO DE UN APOYO SOBRE EL PERFIL LONGITUDINAL

El desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea con relación a su situación prevista no debe suponer un aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

2.8.2.3. VERTICALIDAD DE LOS APOYOS.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

2.8.2.4. ALTURA DE FLECHAS.

Los errores máximos admitidos en flechas en cualquiera que sea la disposición de los conductores y el número de circuitos sobre el apoyo, en la regulación de conductores serán de:

±3% En el conductor que se regula.

±3% Entre dos conductores situados en el plano vertical.

±6% Entre dos conductores situados en el plano horizontal.

La medición de las flechas se realizará según norma UNE 21 101.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

Cuando se utilice un conductor en haz múltiple, la diferencia entre las flechas de un haz de los dos subconductores no excederá del diámetro del conductor.

2.8.2.5. ESTADO Y COLOCACIÓN DE LOS AISLADORES Y HERRAJES.

Se comprobará que el montaje de las cadenas de aisladores y herrajes, son correctos conforme a los planos de montaje.

No se admitirá una desviación horizontal de las cadenas de aisladores de suspensión superior al 1% de la longitud de la cadena.

2.8.2.6. DISTANCIAS A MASA

Se comprobará que las distancias fase-tierra son mayores que las que mínimas establecidas por el R.L.A.T.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

El plan de seguridad en obra se ajustará al Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al proyecto de la obra, y en la partida alzada de la aplicación del estudio de seguridad y salud, el contratista se obliga a aportar todas las unidades de seguridad marcadas por el estudio de seguridad aprobado por la propiedad, para la obra.

Se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, y del coordinador de seguridad, la inclusión en el plan de seguridad, y por lo tanto en la obra, de cualquier subcontrata.

2.10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El contratista deberá aportar antes de comenzar la obra el Cronograma de realización de los trabajos que se ajustará al Estudio de Seguridad y Salud con las medidas correspondientes. Dicho Cronograma será realizado en Microsoft Project o herramienta similar.

Ante ordenes de la propiedad de parada e inicio de obra, la empresa contratista responderá en 24 horas ante la parada y en 72 horas ante la notificación de inicio de obra. El plazo de la obra será considerado como la suma parcial de los periodos comprendidos entre las ordenes de inicio y parada de ejecución de obra. Este será el plazo en el que como máximo la empresa de contrata tendrá estipulado la finalización de la obra.

Después del inicio de la obra, ante paradas obligadas y propuestas por la propiedad, el contratista no repercutirá ningún coste adicional.

La contrata propondrá a la propiedad, por escrito y justificadamente, la aprobación de cualquier posible modificación de dicho Cronograma.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

2.11. DIRECCIÓN DE OBRA.

El contratista deberá dar el servicio de Dirección de Obra, con las siguientes condiciones:

1. Deberá emitir el documento de Compromiso de Dirección de Obra, que deberá visarse en el colegio de Ingenieros Industriales, asumiendo por escrito las responsabilidades inherentes a dicho cargo. Este documento deberá ser presentado con la documentación que proporcione el contratista antes de la firma del acta de replanteo. Su nombre deberá figurar al solicitar la Licencia de obras en los organismos que lo requieran.

2. En las obras afectadas por el RD 1627/97 (Seguridad y Salud en obras de construcción), cuando no sea necesaria la designación de Coordinador de Seguridad, la dirección Facultativa de la obra será el máximo responsable de seguridad en la obra designado por el promotor, y deberá:
 - Aprobar por escrito el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista adjudicatario de la obra, así como todas las subcontrataciones
 - Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra
 - Cumplimentar el libro de incidencias (el cual se deberá mantener siempre en la obra), Custodiar el mismo, y anotar la variaciones o incidencias que se produzcan en la obra

3. En las obras afectadas por el RD 1627/97 (Seguridad y Salud en obras de construcción), en las que se haya designado Coordinador de Seguridad, la Dirección Facultativa de obras deberá figurar en el libro de incidencias y en algunos casos en el Acta de Aprobación del plan de Seguridad y Salud que ha realizado el Coordinador de Seguridad.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE:</p> <p style="text-align: center;">NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p style="text-align: center;">EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 2 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>	<p>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</p>	

4. En las obras no afectadas por el RD 1627/97 (Seguridad y Salud en obras de construcción), la Dirección Facultativa de obras deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud específico elaborado por el contratista adjudicatario de la obra, así como los correspondientes a todos los subcontratistas.

La dirección de obra deberá mantener periódicamente informado al control de obra por parte de la empresa propietaria, aportando la documentación necesaria (planos, mediciones, cálculos, ...).

El contratista deberá responsabilizarse con la firma del Documento de Dirección de Obra Terminada, visado en el Colegio Oficial de Ingenieros.

El documento que se presente en el Colegio, deberá certificar la realización de la obra conforme al proyecto constructivo. En caso de haber sido necesario realizar modificaciones se deberán documentar, incorporando los cálculos justificativos, y planos que describan la obra terminada.

Además, se deberán incorporar los datos de las mediciones realizadas por el contratista (resistencias de puesta a tierra, tensiones de paso y contacto, mediciones de aislamiento), y demás datos solicitados para la tramitación del proyecto en la Delegación de Industria correspondiente.

Pamplona, a abril 2021

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 3 - PLANOS</p>	
<p>REV.: 01</p>		

3. PLANOS

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 3 - PLANOS</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

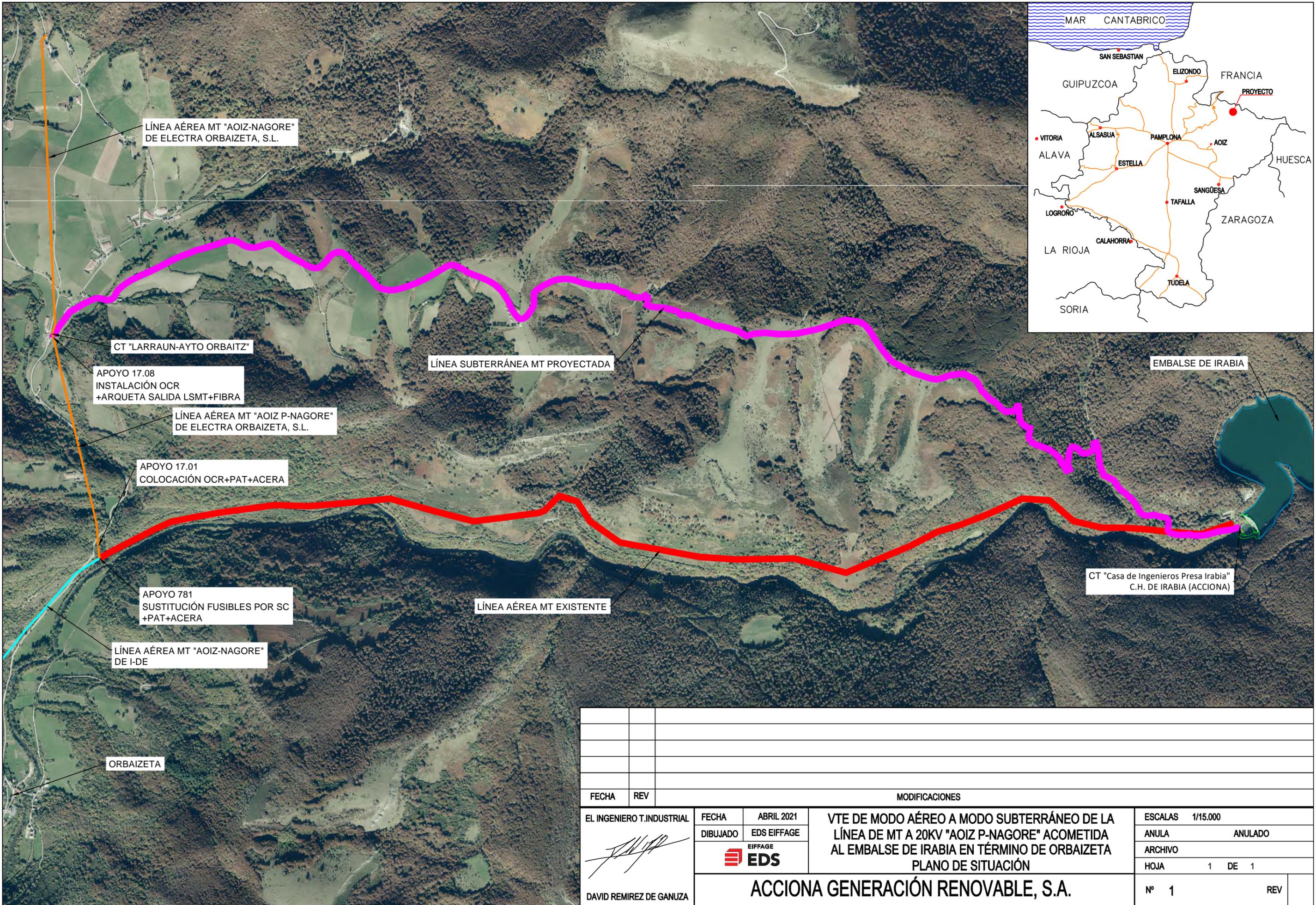
3.1. LISTA DE PLANOS

Situación.....	01
Líneas Subterráneas de MT	02
Perfil y Planta	03
Apoyo de entronque	04
Sección de Canalización.....	05
Sistema de PAT.....	06
Cajas de PAT	07

Pamplona, a abril 2021
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui



LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

CT "LARRAUN-AYTO ORBAITZ"

APOYO 17.08
INSTALACIÓN OCR
+ARQUETA SALIDA LSMT+FIBRA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ P-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

APOYO 17.01
COLOCACIÓN OCR+PAT+ACERA

APOYO 781
SUSTITUCIÓN FUSIBLES POR SC
+PAT+ACERA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE I-DE

ORBAIZETA

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA

LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

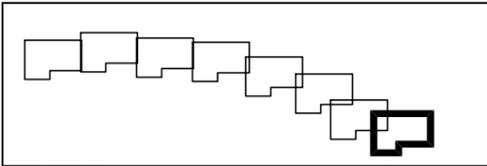
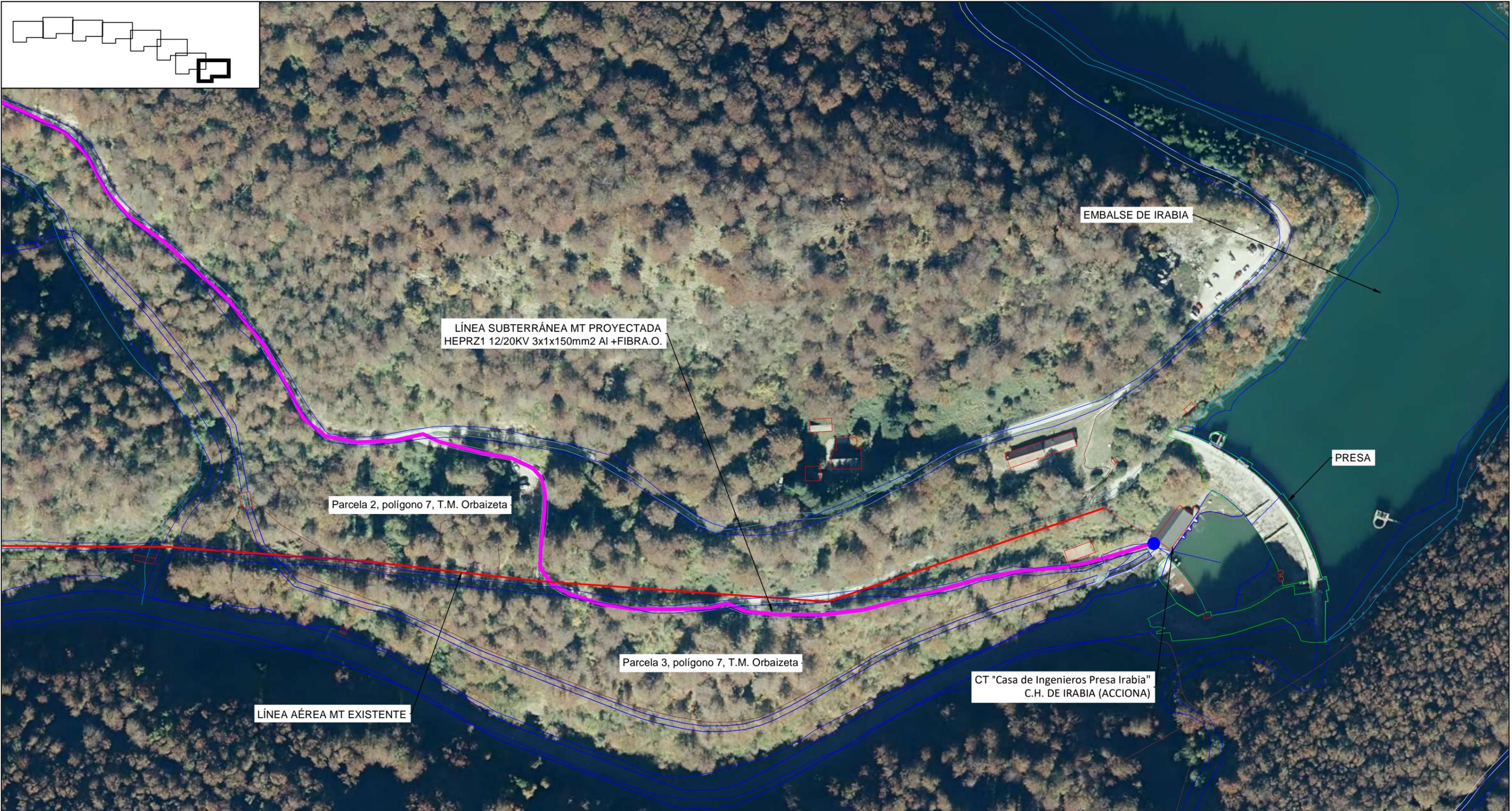
EMBALSE DE IRABIA

CT "Casa de Ingenieros Presa Irabia"
C.H. DE IRABIA (ACCIONA)



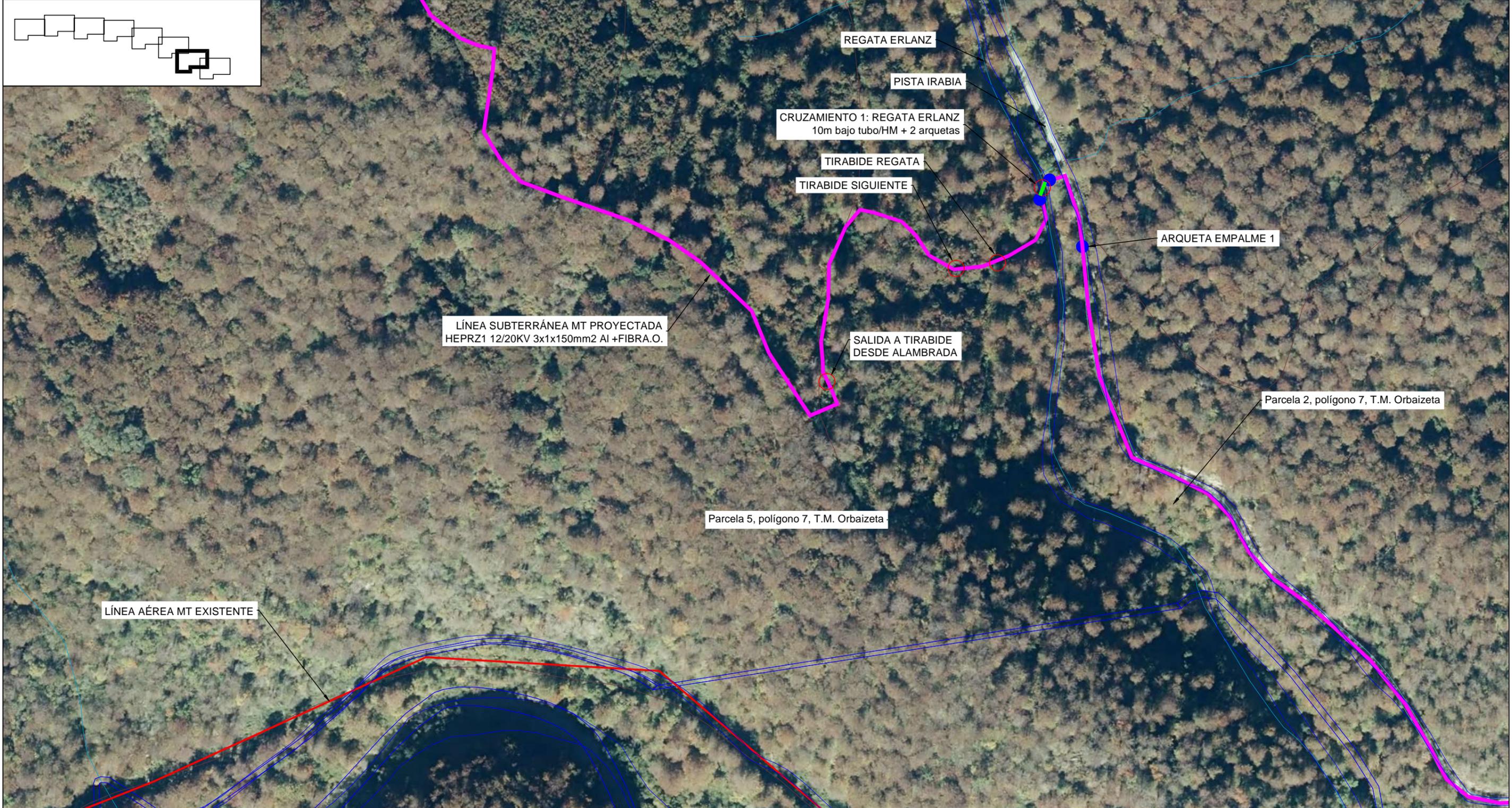
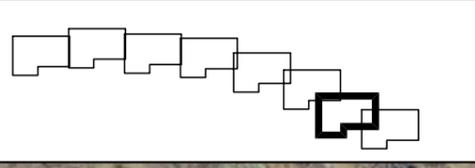
FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE SITUACIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/15.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	1 DE 1		
				Nº	1 REV		

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.



FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/2.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	1 DE 8		
				Nº	2		
				REV			

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.



LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA
HEPRZ1 12/20KV 3x1x150mm² AI +FIBRA.O.

CRUZAMIENTO 1: REGATA ERLANZ
10m bajo tubo/HM + 2 arquetas

TIRABIDE REGATA

TIRABIDE SIGUIENTE

SALIDA A TIRABIDE
DESDE ALAMBRADA

ARQUETA EMPALME 1

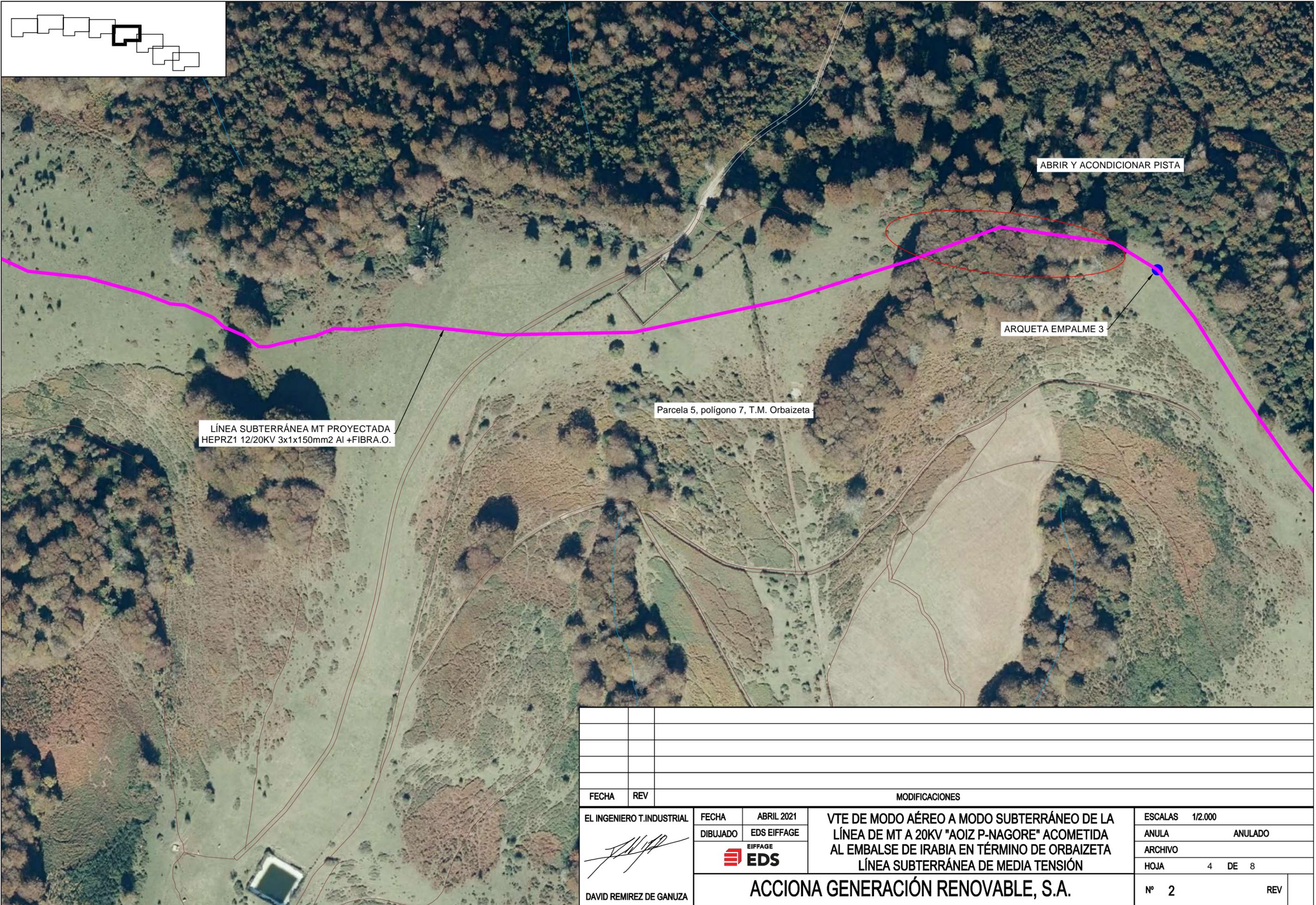
Parcela 2, polígono 7, T.M. Orbaizeta

Parcela 5, polígono 7, T.M. Orbaizeta

REGATA ERLANZ

PISTA IRABIA

FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/2.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	2 DE 8		
				Nº	2 REV		
ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.							



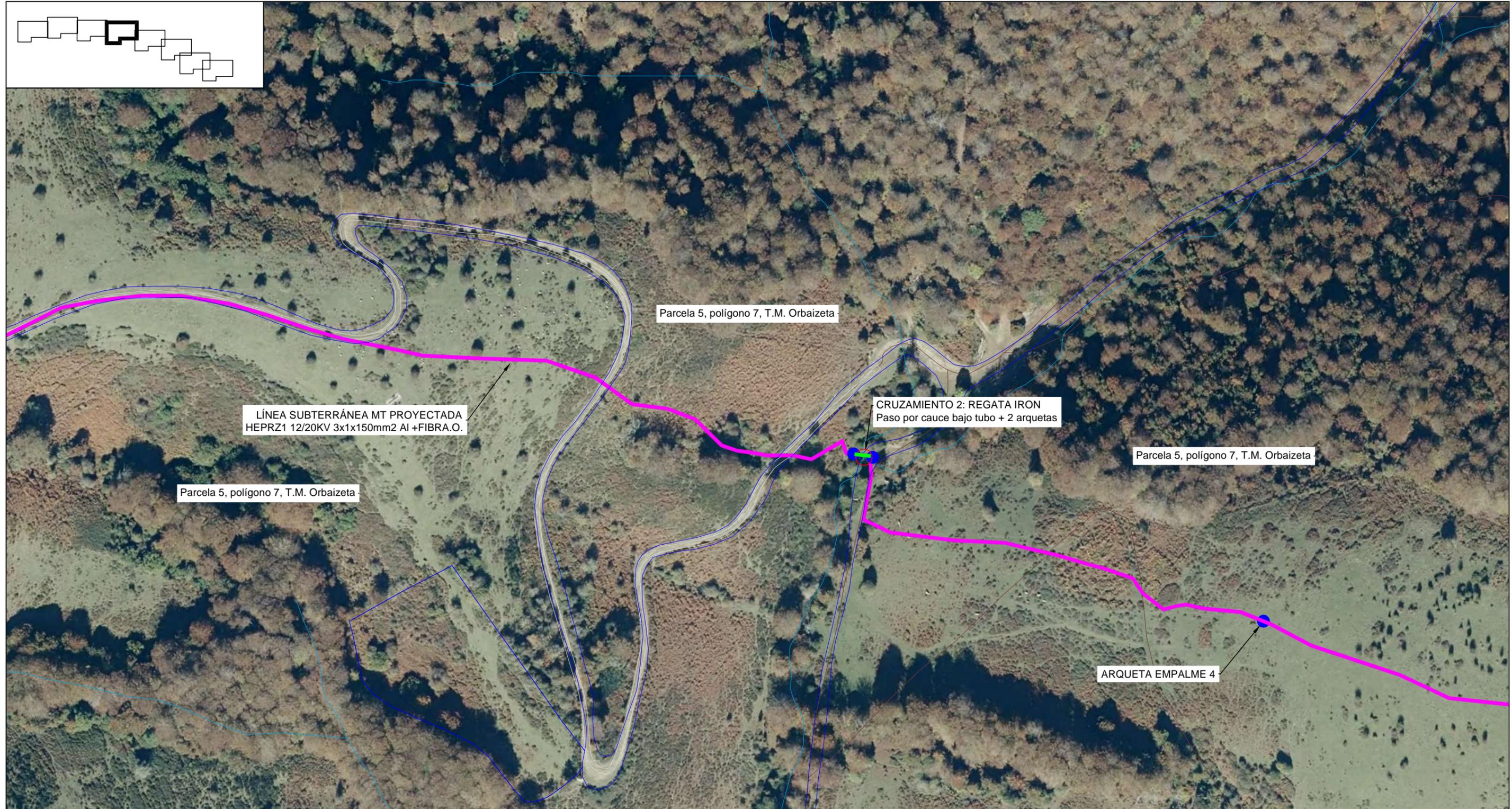
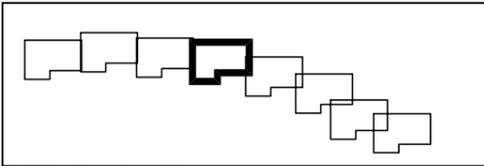
LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA
HEPRZ1 12/20KV 3x1x150mm2 AI +FIBRA.O.

Parcela 5, polígono 7, T.M. Orbaizeta

ABRIR Y ACONDICIONAR PISTA

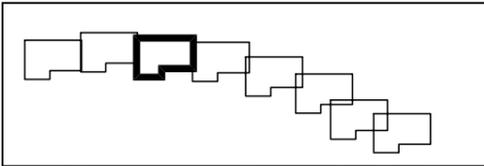
ARQUETA EMPALME 3

FECHA		REV		MODIFICACIONES		ESCALAS					
						1/2.000					
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN		ANULA		ANULADO			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ARCHIVO		HOJA		4 DE 8	
						ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.		Nº		2 REV	



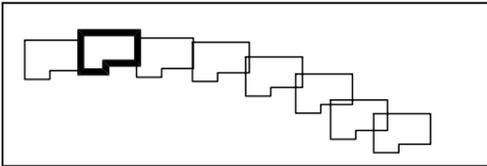
FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/2.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	5 DE 8		
				Nº	2		
				REV			

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.



FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/2.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	6 DE 8		
				Nº	2		
				REV			

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.



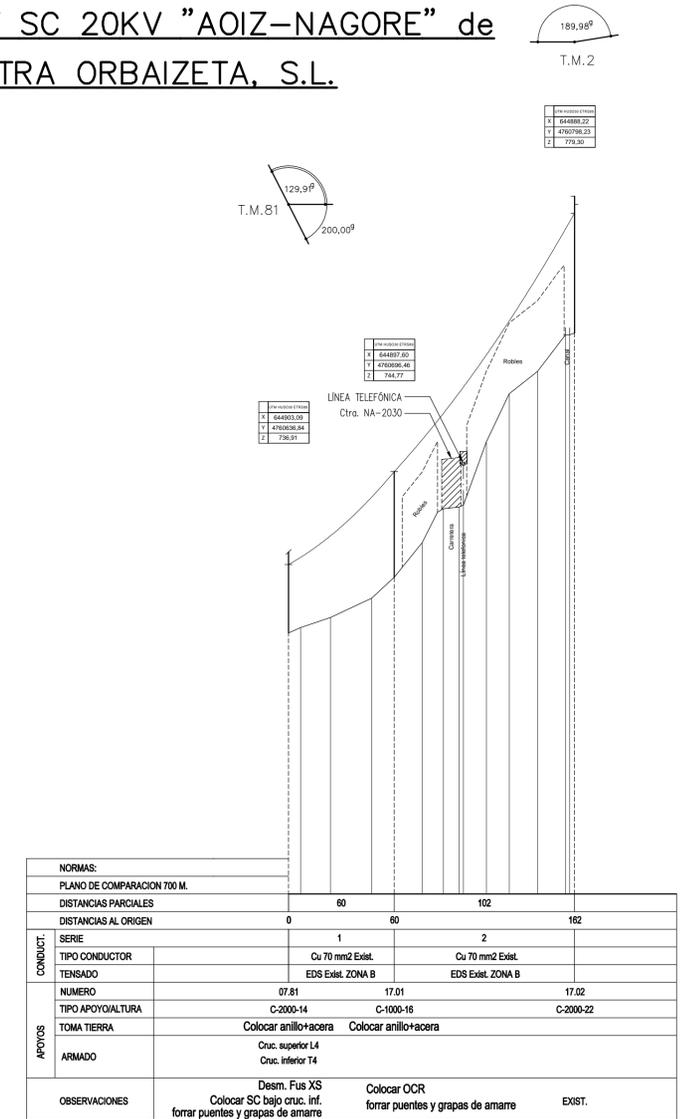
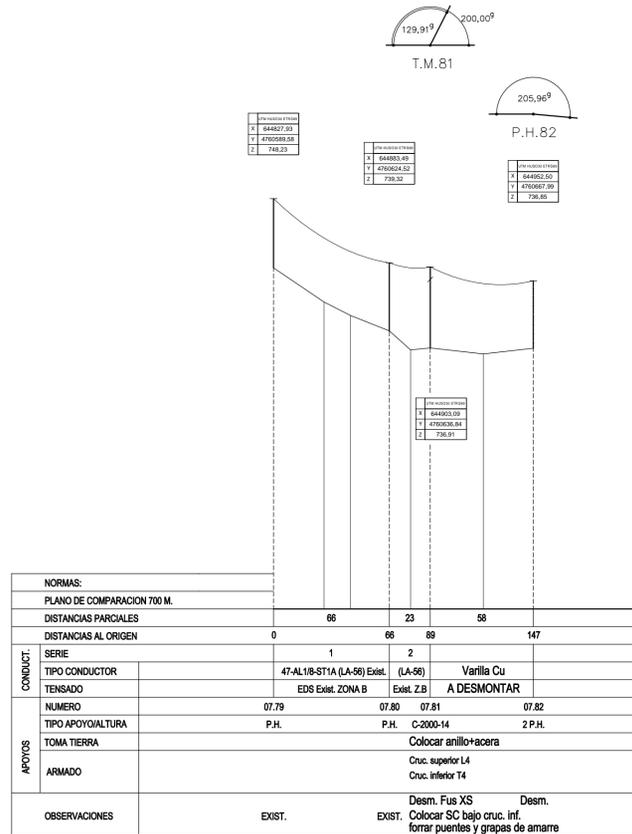
FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/2.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	7 DE 8		
				Nº	2		
				REV			

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

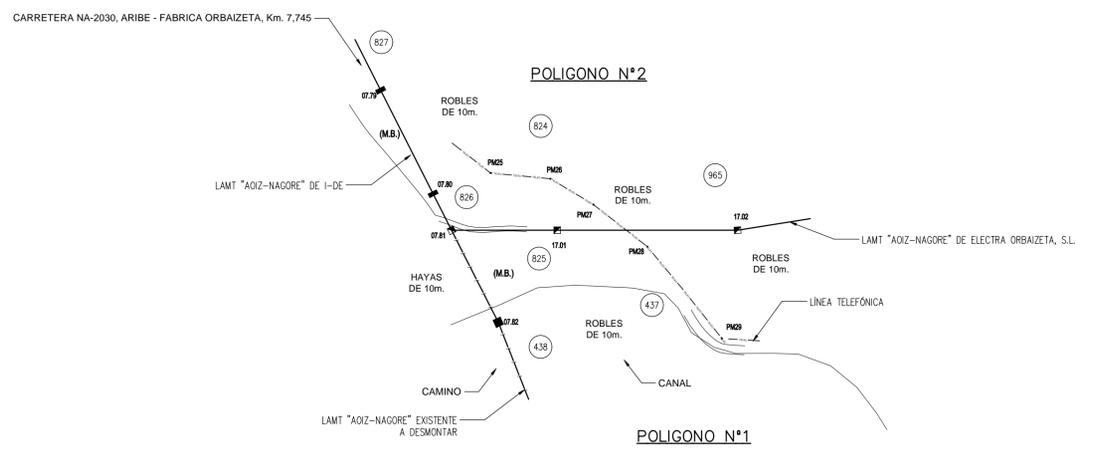
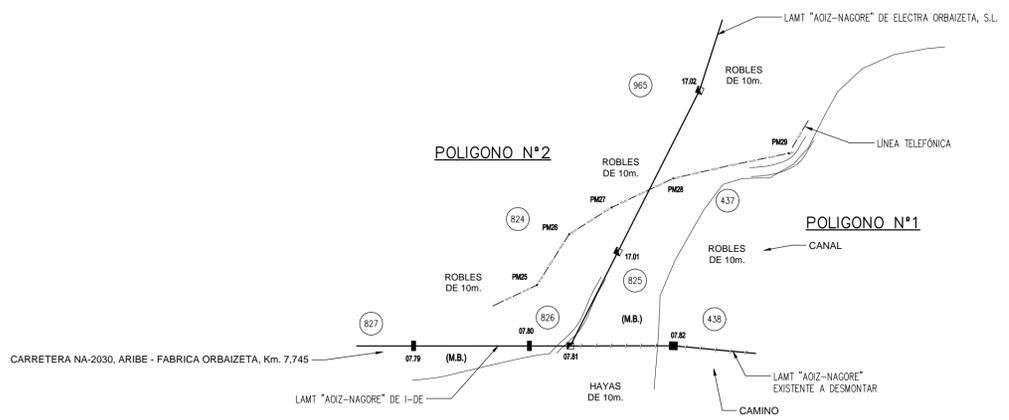
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

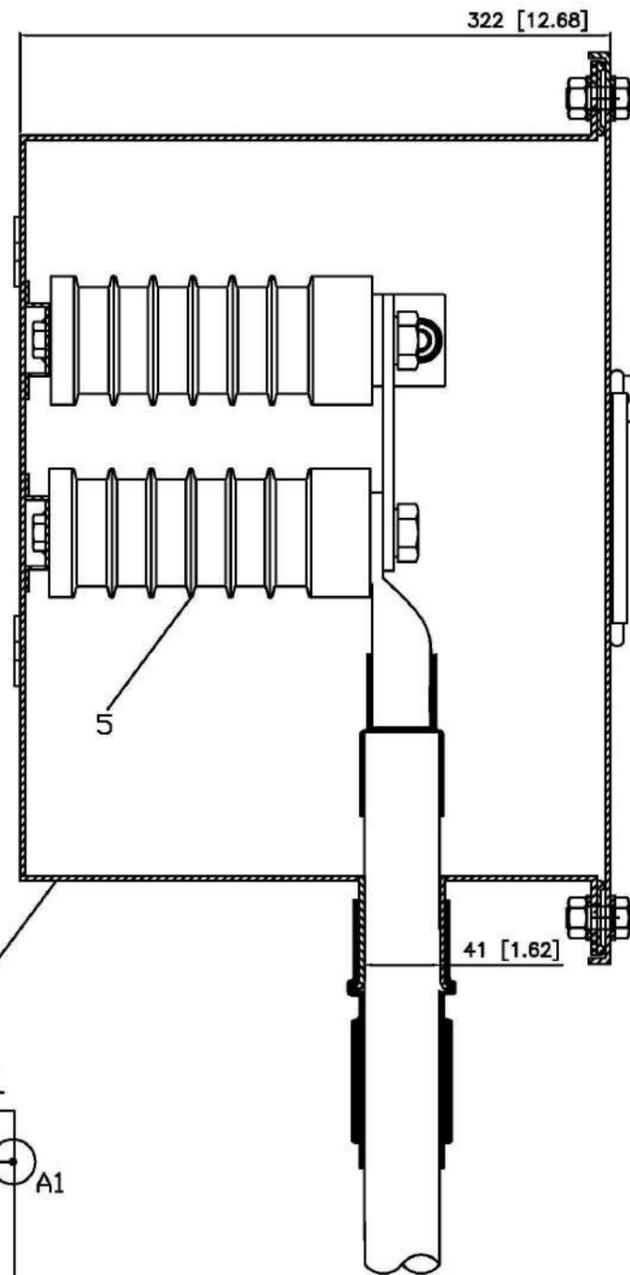
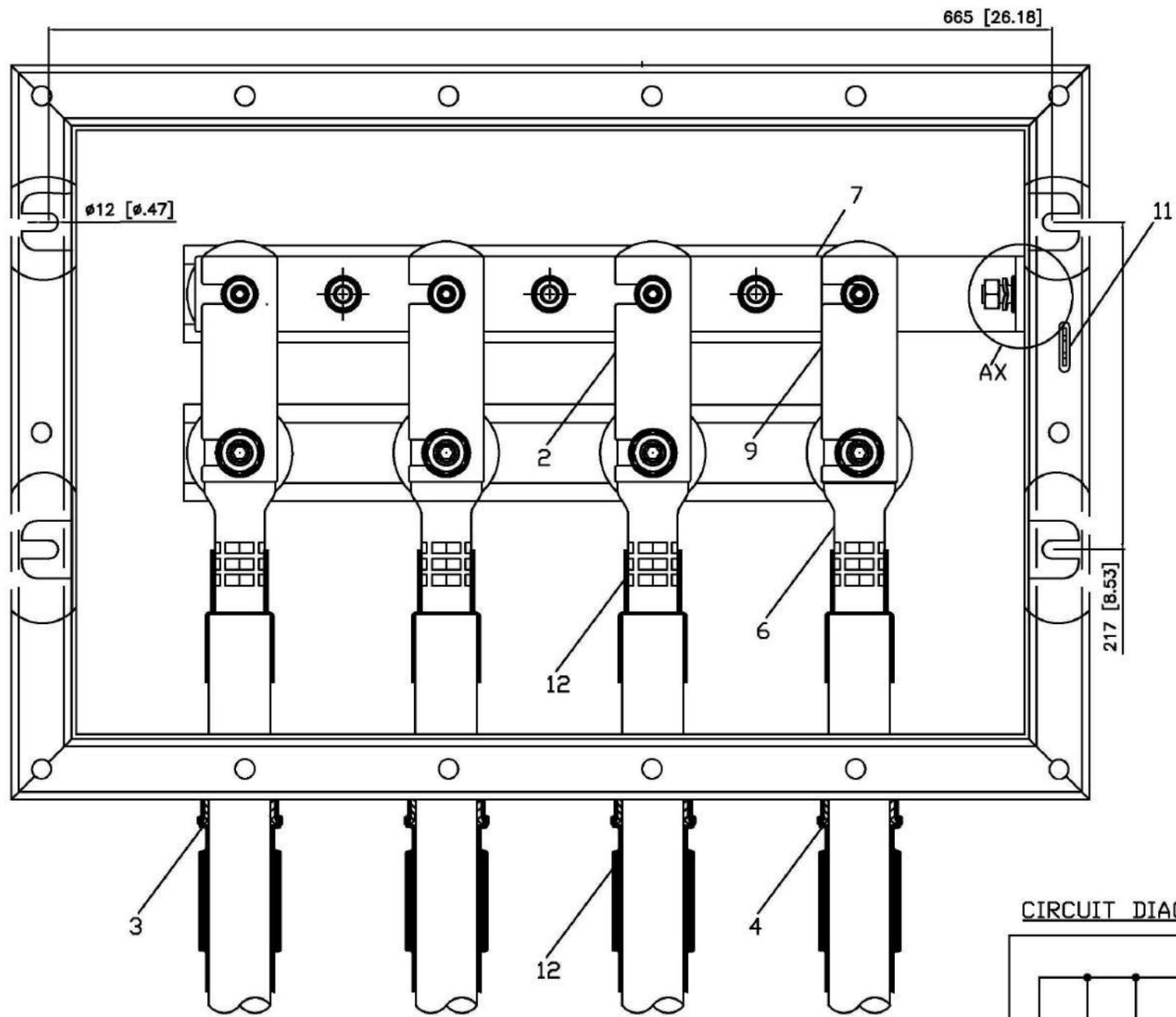


TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA

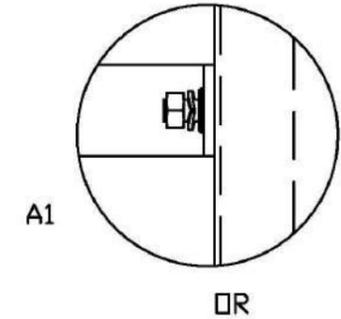


FECHA	REV	MODIFICACIONES	
ABRIL 2021			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL	FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA
DIBUJADO	EDS EFFAGE		ESCALAS V-1500 H-12000
	EDS		ANULA ANULADO
			ARCHIVO
			HOJA 1 DE 1
DAVID REMÍREZ DE GANUZA		ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.	Nº 3 REV



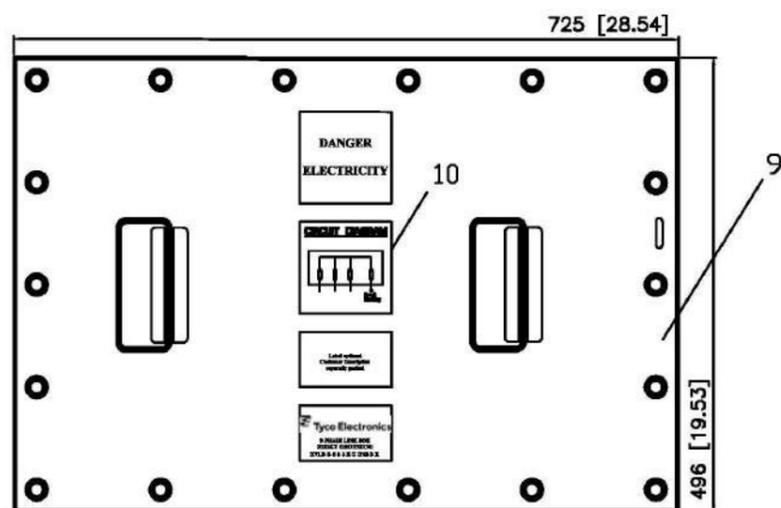
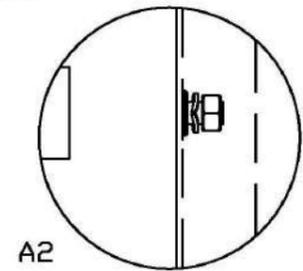
VERSION 1

ONE EARTHING POINT FOR LINK BOX HOUSING AND EARTHING BUSBAR

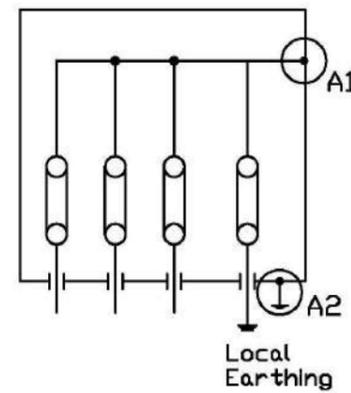


VERSION 2

SEPARATE EARTHING POINTS FOR LINK BOX HOUSING AND EARTHING BUSBAR



CIRCUIT DIAGRAM



PROTECTION CLASS IP68

LINK BOX FOR SINGLE CORES CABLES DIRECT EARTHING UNDERGROUND USE HVLB-E-S-0-3-X-U-IP68-B-X			
12	SEALING SLEEVE	HEAT SHRINK TUBE	-
11	PADLOCK FACILITY	STAINLESS STEEL	-
10	LABELS	STAINLESS STEEL	-
9	PROTECTION COVER	STAINLESS STEEL	-
8	DISCONNECTABLE EARTHING BAR	300mm ² TINNED COPPER	-
7	BUSBAR	300mm ² TINNED COPPER	-
6	CRIMPING LUG	TINNED COPPER	DIFFERENT SIZES ARE AVAILABLE
5	SUPPORT INSULATORS	EPDXY	-
4	GLAND FOR EARTHING CABLE	STAINLESS STEEL	-
3	GLAND FOR BONDING CABLES	STAINLESS STEEL	-
2	DISCONNECTABLE LINKS	300mm ² TINNED COPPER	-
1	LINK BOX HOUSING	3mm STAINLESS STEEL	-
No.	Description	Material	comments

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

DAVID REMIREZ DE GANUZA

FECHA ABRIL 2021

DIBUJADO EDS EIFFAGE



VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA CAJAS DE PAT TRIPOLAR SIN DESCARGADORES

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

ESCALAS S/E

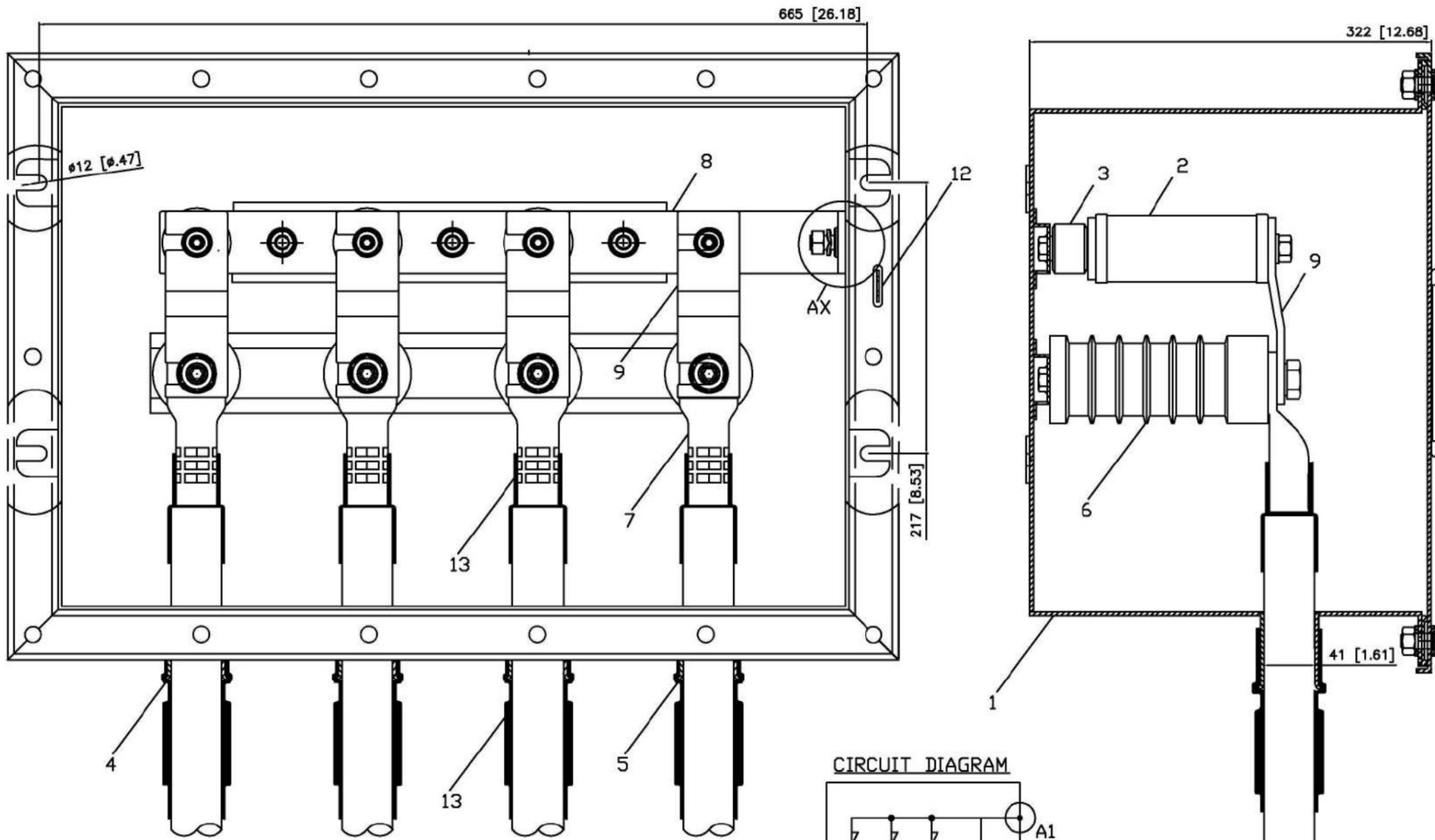
ANULA ANULADO

ARCHIVO

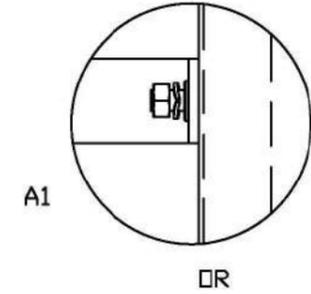
HOJA 1 DE 3

Nº 07

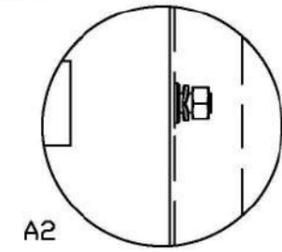
REV



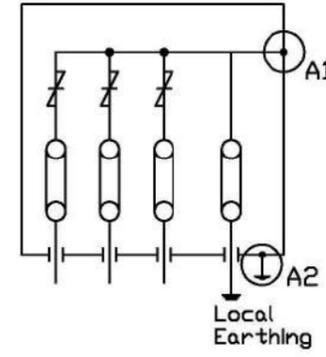
VERSION 1
ONE EARTHING POINT FOR LINK BOX HOUSING AND EARTHING BUSBAR



VERSION 2
SEPARATE EARTHING POINTS FOR LINK BOX HOUSING AND EARTHING BUSBAR

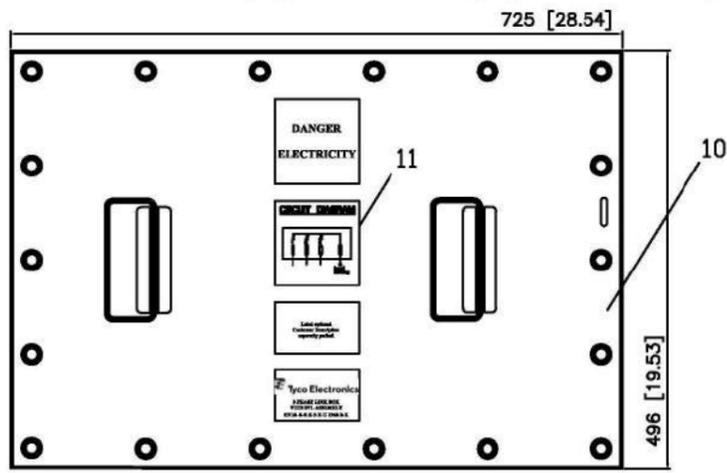


CIRCUIT DIAGRAM



PROTECTION CLASS IP68

LINK BOX FOR SINGLE CORES CABLES WITH SVL ASSEMBLY UNDERGROUND USE HVLB-E-S-X-3-X-U-IP68-B-X			
13	SEALING SLEEVE	HEAT SHRINK TUBE	-
12	PADLOCK FACILITY	STAINLESS STEEL	-
11	LABELS	STAINLESS STEEL	-
10	PROTECTION COVER	STAINLESS STEEL	-
9	DISCONNECTABLE EARTHING BAR	300mm ² TINNED COPPER	-
8	BUSBAR	300mm ² TINNED COPPER	-
7	CRIMPING LUG	TINNED COPPER	DIFFERENT SIZES ARE AVAILABLE
6	SUPPORT INSULATORS (long)	EPOXY	-
5	GLAND FOR EARTHING CABLE	STAINLESS STEEL	-
4	GLAND FOR BONDING CABLES	STAINLESS STEEL	-
3	SUPPORT INSULATORS (short)	EPOXY	-
2	SHEATH VOLTAGE LIMITERS (SVL)	ZnO	7 kV
1	LINK BOX HOUSING	3mm STAINLESS STEEL	-
No.	Description	Material	comments



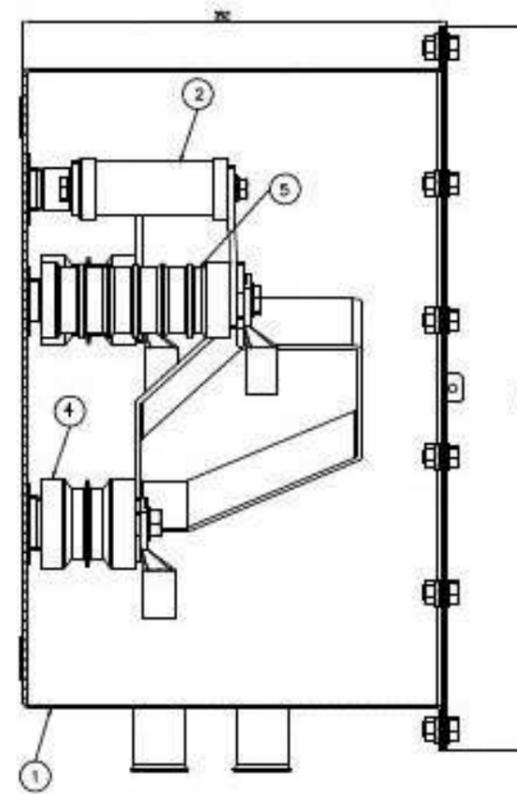
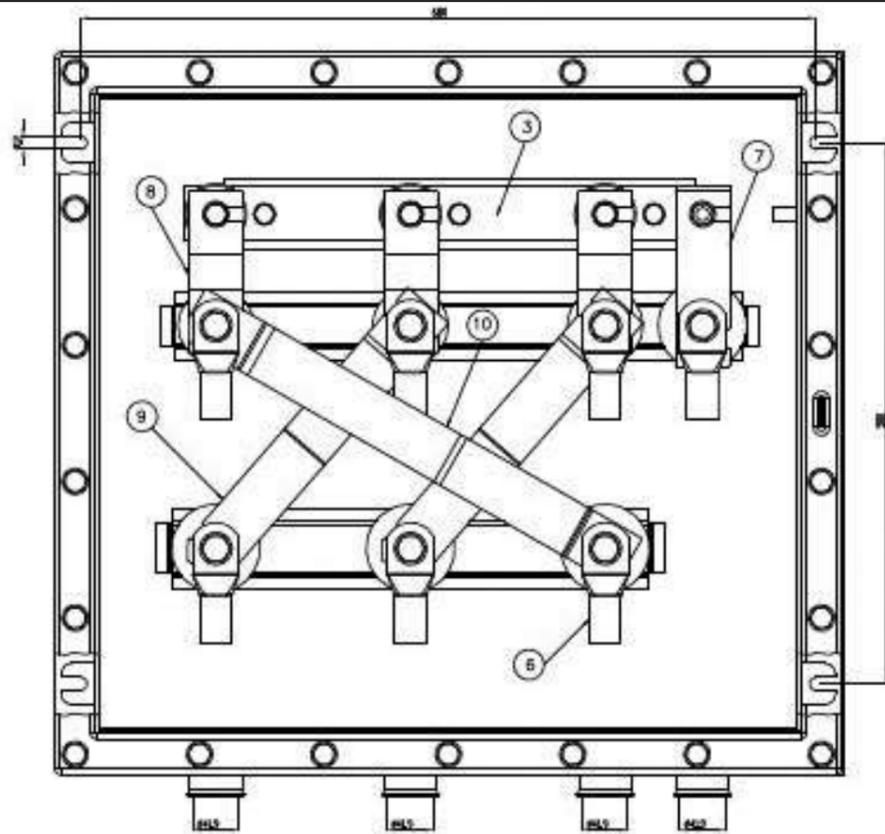
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
[Signature]
DAVID REMIREZ DE GANUZA

FECHA ABRIL 2021
DIBUJADO EDS EIFFAGE
EDS

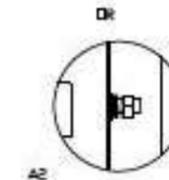
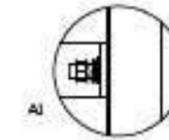
VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA CAJAS DE PAT TRIPOLAR CON DESCARGADORES

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

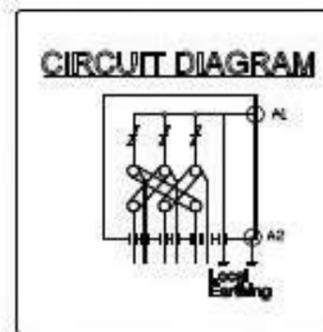
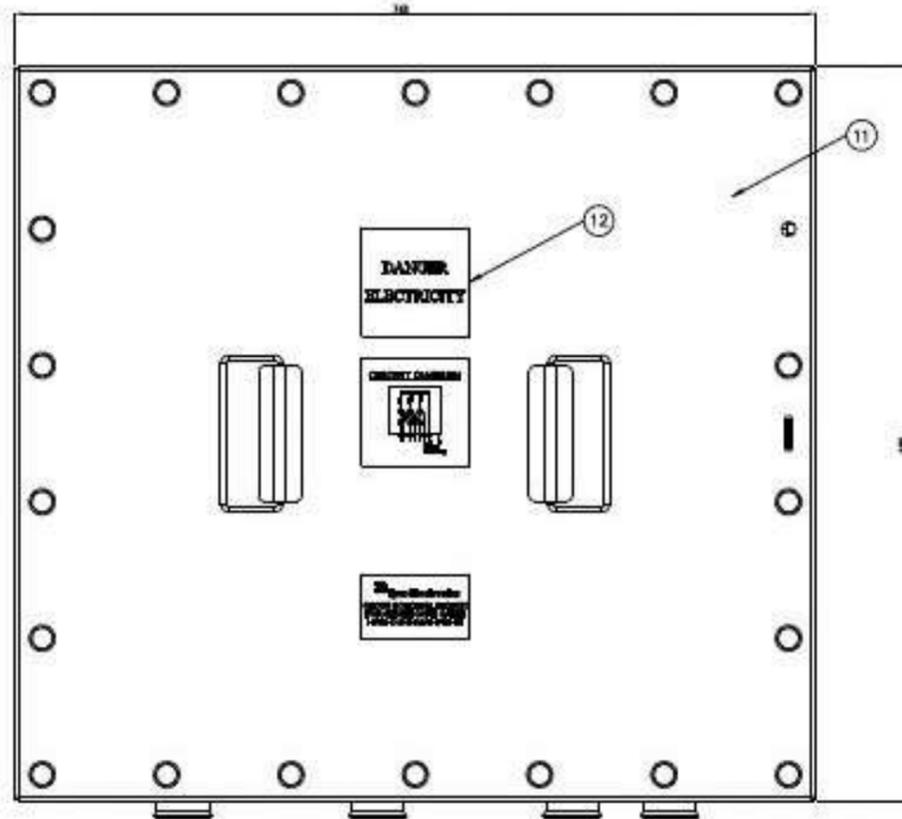
ESCALAS S/E
ANULA ANULADO
ARCHIVO
HOJA 2 DE 3
Nº 07 REV



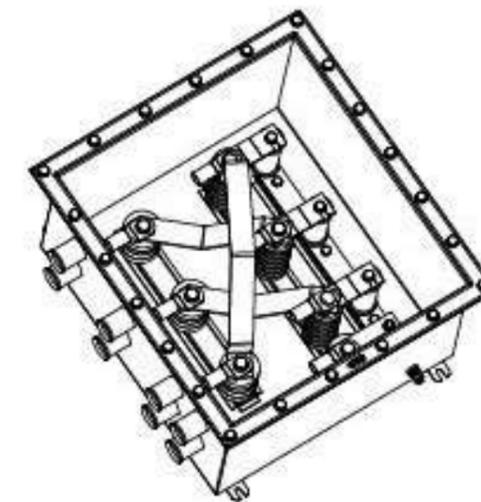
VERSION 1
ONE EARTING POINT FOR LINK BOX HOUSING AND EARTING BUSBAR



VERSION 2
SEPARATE EARTING POINT FOR LINK BOX HOUSING AND EARTING BUSBAR



PROTECTION CLASS IP68



POS	DESCRIPTION	MATERIAL	COMMENTS
10	Labels	Stainless Steel	
11	Protection cover	Stainless Steel	
12	Dress link	E-0.67 F30 thread	
3	Dress link	E-0.67 F30 thread	
8	Connection busbar	E-0.67 F30 thread	
7	Connection busbar	E-0.67 F30 thread	
6	Compression cable lug	Cu thread	Different sizes are available
5	Insulator	resin	
4	Insulator	resin	
3	Outbusbar	E-0.67 F30 thread	
2	Circle SWL	vertical cable connector	For 1kV up to 1kV
1	Link box housing	L430	min-thickness 3mm

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

DAVID REMIREZ DE GANUZA

FECHA ABRIL 2021
DIBUJADO

VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA CAJAS DE PAT TRIPOLAR CROSSBONDING CON DESCARG.

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

ESCALAS S/E
ANULA ANULADO
ARCHIVO
HOJA 3 DE 3
Nº 07 REV

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 4 - PRESUPUESTO</p>	
<p>REV.: 01</p>		

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	PROYECTO SOTERRAMIENTO L20KV "AOIZ-NAGORE" CH IRABIA							
01.01	REFORMA LÍNEA AÉREA 20 KV							
01.01.01	UD REFORMA APOYO Nº 07.81 Reforma apoyo 07.81 consistente en: - Desmontaje XS. - Recolocación seccionadores existentes en cruceta con XS a desmontar. - Avifauna. - Confección de anillo de Pat y acera perimetral.							
	REFORMA APOYO Nº 07.81					1,00		
						1,00	2.612,75	2.612,75
01.01.02	UD REFORMA APOYO Nº 17.01 Reforma apoyo 17.01 consistente en: - Colocación OCR con función seccionalizadora y telemando 24 kV. Incluido herrajes y conexión. - Avifauna. - Confección de anillo de Pat y acera perimetral.							
	REFORMA APOYO Nº 17.01					1,00		
						1,00	19.089,04	19.089,04
01.01.03	UD REFORMA APOYO Nº 17.08 Reforma apoyo 17.08 consistente en: - Colocación OCR con función seccionalizadora y telemando 24 kV. Incluido herrajes y conexión. - Avifauna. - Confección de anillo de Pat y acera perimetral. - Protección con canaleta subida conductores.							
	REFORMA APOYO Nº 17.08					1,00		
						1,00	19.528,74	19.528,74
TOTAL 01.01.....								41.230,53
01.02	LÍNEA SUBTERRÁNEA							
01.02.01	OBRA CIVIL							
01.02.01.01	M3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA EN TIERRA Excavación en zanjas, en tierra, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA EN TIERRA					2.926,48		
						2.926,48	23,77	69.562,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.02	M3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA EN ROCA Excavación en zanjas, en roca, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA EN ROCA					325,17		
						325,17	154,48	50.232,26
01.02.01.03	M3 RELLENO CON APORTE TIERRAS Relleno zanja con asiento de conductor con arena de río lavada, extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refinado de taludes, colocación de cinta de señalización y con p.p. de medios auxiliares.							
	RELLENO CON APORTE TIERRAS					3.251,65		
						3.251,65	18,77	61.033,47
01.02.01.04	M3 PAVIMENTACIÓN CON HORMIGÓN HM-20 Hormigón en masa HM-20, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.							
	PAVIMENTACIÓN CON HORMIGÓN HM-20					35,85		
						35,85	148,54	5.325,16
01.02.01.05	M3 TRANSPORTE A VERTEDERO Transporte de tierras al vertedero, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.							
	TRANSPORTE A VERTEDERO					975,50		
						975,50	59,42	57.964,21
01.02.01.06	UD ARQUETA CON TAPA M2T2 Arqueta tronco piramidal de las siguientes características:-boca de entrada de 700 x 700 mm., con tapa de hierro fundido homologada por compañía suministradora., tipo T2 , y marco M2, base de 1000 x 1000 mm., profundidad media 1000 mm., de hormigón prefabricado, completa.							
	ARQUETA CON TAPA M2T2					15,00		
						15,00	479,47	7.192,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.07	UD CRUCE DE REGATA Cruce de regata con canalización de 400mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media, mediante excavación en zanja por medios mecánicos en lecho de regata, suministro y colocación de tubo PE de Ø160 mm así como tetratubo para telecomunicaciones, asiento de tubos hormigonado, colocación de cinta de señalización, relleno y compactado de material del cauce, incluso p.p. elementos de protección personal trabajadores y material de seguridad.							
	CRUCE DE REGATA					3,00		
						3,00	1.908,99	5.726,97
TOTAL 01.02.01.....								257.036,55
01.02.02	CONDUCTORES							
01.02.02.01	ML TENDIDO CABLE HEPRZ1 12/20 KV 3X1X150 +H16 Ud. Suministro y tendido de conductor aluminio UNE HEPR-Z1 12/20 KV, aislamiento de etileno-propileno, pantalla metálica y cubierta de PVC 3x1x150 mm2 de sección, montaje en tubo, bandeja o galería.							
	TENDIDO CABLE HEPRZ1 12/20 KV 3X1X150 +H16					7.400,00		
						7.400,00	26,56	196.544,00
01.02.02.02	ML TENDIDO CABLE ACOMPAÑAMIENTO XZ1-K 0,6/1 KV 1X95 CU Ml de suministro y tendido de cables unipolares XZ1-K con conductores de aluminio para redes de baja tensión 0,6/1kV con cables de tipo XZ1-K (S) 0,6/1 kv 1 x 95 Cu.							
	TENDIDO CABLE ACOMPAÑAMIENTO XZ1-K 0,6/1 KV 1X95 CU					1.700,00		
						1.700,00	8,53	14.501,00
01.02.02.03	ML TENDIDO DE CONDUCTOR DE FO PGP DE 24 FIBRAS M. Suministro y tendido de conductor de fibra PGP de 24 fibras apto para tendido subterráneo.							
	TENDIDO DE CONDUCTOR DE FO PGP DE 24 FIBRAS					7.400,00		
						7.400,00	4,76	35.224,00
TOTAL 01.02.02.....								246.269,00
01.02.03	TERMINALES Y EMPALMES							
01.02.03.01	UD 3 TERMINALES AISL. SECO 12/20 KV EXTERIOR RETRÁCTIL 150 ud. terminal para instalación exterior de 12/20 kV., aislamiento seco de 150 mm2 en aluminio, incluso pequeño material auxiliar de instalación.							
	3 TERMINALES AISL. SECO 12/20 KV EXTERIOR RETRÁCTIL 150					1,00		
						1,00	183,41	183,41
01.02.03.02	UD 3 TERMINALES AISL. SECO 12/20 KV INTERIOR RETRÁCTIL 150 ud. terminal interior convencional 400 A/24kV para cable seco de 150 mm2 de sección en aluminio, incluso pequeño material auxiliar de instalación.							
	3 TERMINALES AISL. SECO 12/20 KV INTERIOR RETRÁCTIL 150					1,00		
						1,00	183,41	183,41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.03.03	UD EMPALME 1 AISL. SECO 12/20 KV RETRÁCTIL 150 empalme de 1 conductor de tipo HEPRZ1 12/20 kv 1x150 mm2 Al.							
	EMPALME 1 AISL. SECO 12/20 KV RETRÁCTIL 150					21,00		
						21,00	220,66	4.633,86
01.02.03.04	UD EMPALME CABLE FIBRA OPTICA PGP 24 FIBRAS Ud. Suministro y colocación de caja de empalme para 24 fibras en subterráneo, incluso realización de empalme (conectorización), totalmente instalado.							
	EMPALME CABLE FIBRA OPTICA PGP 24 FIBRAS					7,00		
						7,00	1.519,83	10.638,81
TOTAL 01.02.03.....								15.639,49
01.02.04	PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS							
01.02.04.01	UD CAJA UNIPOLAR DE PUESTA A TIERRA DIRECTA DE PANTALLAS Ud. Suministro e instalación de caja de puesta a tierra directa, totalmente instalado.							
						3,00		
						3,00	2.055,76	6.167,28
01.02.04.02	UD CAJA TRIPOLARES DE PUESTA A TIERRA DIRECTA DE PANTALLAS Ud. Suministro e instalación de caja de puesta a tierra directa, mod. HVLB-E-S-0-3-2-U-IP68, totalmente instalado en apoyo.							
	CAJA TRIPOLARES DE PUESTA A TIERRA DIRECTA DE PANTALLAS					3,00		
						3,00	2.388,48	7.165,44
01.02.04.03	UD CAJA TRIPOLAR DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLA, CON DESCARGADOR DE 5 KV Ud. Suministro e instalación de caja de puesta a tierra directa con descargadores de 5 kv, mod. HVLB-E-S-5-3-2-U-IP68, totalmente instalado en apoyo o arqueta.							
	CAJA TRIPOLAR DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLA, CON DESCARGADOR DE					5,00		
						5,00	2.649,91	13.249,55
TOTAL 01.02.04.....								26.582,27
01.02.05	VARIOS							
01.02.05.01	PAJ FORMACIÓN DE PISTA Paj. Formación de pista en la traza de la canalización con desbroce de arbustos y cajeo de tierras necesario.							
	FORMACIÓN DE PISTA					150,00		
						150,00	42,06	6.309,00
01.02.05.02	M2 APERTURA DE CALLE CON TALA DE ARBOLADO m2 de apertura de calle de la línea incluso talado de arbolado y retirada de madera.							
	APERTURA DE CALLE CON TALA DE ARBOLADO					2.856,00		
						2.856,00	1,50	4.284,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.05.03	UD ENSAYOS DE CONDUCTORES ud ensayo de conductores de alta tension previa a la puesta en marcha, consistente en: medida de continuidad y resistencia ohmica de la pantalla ensayo de rigidez dielectrica de la cubierta ensayo de tension de corriente alterna ensayo de descargas parciales							
	ENSAYOS DE CONDUCTORES					1,00		
						1,00	1.074,22	1.074,22
01.02.05.04	Ud. REFLECTOMETRÍA FIBRA ÓPTICA Reflectometría fibra óptica.							
	Reflectometría fibra óptica					10,00		
						10,00	338,67	3.386,70
01.02.05.05	Ud. CONECTORIZACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Conectorización de fibra óptica.							
	Conectorización de fibra óptica					216,00		
						216,00	23,77	5.134,32
	TOTAL 01.02.05.....							20.188,24
	TOTAL 01.02.....							565.715,55
	TOTAL 01.....							606.946,08
	TOTAL.....							606.946,08

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PROYECTO SOTERRAMIENTO L20KV "AOIZ-NAGORE" CH IRABIA	606.946,08	100,00
01.01	REFORMA LÍNEA AÉREA 20 KV	41.230,53	
01.02	LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	565.715,55	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	606.946,08	
	13,00 % Gastos generales	78.902,99	
	6,00 % Beneficio industrial	36.416,76	
	Suma.....	115.319,75	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	722.265,83	
	21% IVA	151.675,82	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	873.941,65	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

, 27 de abril de 2021.

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 –</p>	
<p>REV.: 01</p>	<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS.

INDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. OBJETO =
2. CAMPO DE APLICACIÓN =
3. DATOS GENERALES =
4. DATOS DE LA OBRA =
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
6. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN
7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
8. PROTECCIONES (INDIVIDUALES Y COLECTIVAS)
9. INSTRUCCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA
10. INSTALACIONES Y SERVICIOS PROVISIONALES DE SALUBRIDAD
11. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA
12. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
13. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA
14. PLAN DE CONTROL Y VIGILANCIA

DOCUMENTO Nº 2: PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMAS OFICIALES
2. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS

DOCUMENTO Nº 3: PLANOS

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

	<p>PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

1. OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo, este Estudio de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción de “Líneas Aéreas, “Líneas Subterráneas”.

3. DATOS GENERALES

3.1 Identificación del promotor

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

CIF: A31768138

Avenida Ciudad de la Innovación 5,

Valle de Egües (Navarra) 31621

3.2 Identificación del proyectista

EDS INGENIERÍA Y MONTAJES, S.A.U.

C/Belanbutzu, nº 1, 31192 Tajonar (Navarra).

CIF A48113583.

4 DATOS DE LA OBRA

4.1 Características de la obra

Este estudio pertenece al proyecto de la Variante de modo aéreo a modo subterráneo de la Línea de MT a 20 KV “AOZ P-NAGORE” acometida a embalse Irabia en Orbaizeta.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
ABRIL 2021		
REV.: 03		

4.2 Interferencias y servicios afectados

A continuación, se muestran los municipios por los que discurre la línea y los cruzamientos que existen en cada municipio:

La línea subterránea objeto de este PROYECTO tiene una longitud de 7400 metros. Su origen son las celdas de la Central Hidroeléctrica de Irabia y el final de la línea será el apoyo nº 17.08 de la Línea Aérea de MT a 20 KV “AOIZ P-NAGORE” de Electra Orbaiceta. La línea discurre por término municipal de Orbaizeta.

Efectúa los siguientes cruzamientos:

Nº Cruz	Inicio del tramo subterráneo: Apoyo	Fin del tramo subterráneo: Apoyo	Long tramo (m)	Longitud cruzamiento (m)	Afección	Organismo afectado	Coordenadas U.T.M.	
							X	Y
1	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata Erlanz	CHE	649474	4761162
2	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata Iron	CHE	647421	4761835
3	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	5	Regata del Monte	CHE	644925	4761827
4	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	1	LSBT	Electra Orbaiceta	644769	4761772
5	CH IRABIA	Ap 17.08	7400	2	Abastecimiento agua	Ayto. Orbaizeta	644705	4761684

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

4.3 Unidades de obra

La obra a realizar consiste básicamente en el desarrollo de todas o parte de las siguientes tareas:

- Replanteo y topografía.
- Transporte y acopio de materiales, maquinaria y herramientas.
- Excavación y hormigonado.
- Trabajos en altura.
- Montaje y armado.
- Izado de apoyos y/o conductores.
- Tendido y conexión de líneas eléctricas.
- TET, maniobras y comprobaciones en cercanía a tensión.
- Descargos.
- Desmontajes.
- Cruzamientos.

4.4 Mano de obra

Todo el personal dispondrá de la formación adecuada a las tareas que realice.
Se cumplirá con los requisitos documentales.

4.5 Equipos de trabajo: máquinas y herramientas

A continuación, se indica una relación no exhaustiva de las máquinas y herramientas susceptibles de ser utilizadas en la obra:

- Autogrúas.
- Camiones grúa.
- Máquina excavadora.
- Compresor, martillos rompedores y accesorios.
- Camión hormigonera y/o hormigonera.
- Máquinas de freno y tiro.
- Poleas piloto y accesorios de tendido.
- Protecciones y accesorios para cruzamientos de caminos.
- Durmientes, cables y accesorios para arriostamientos provisionales.
- Cabrestantes y accesorios para tense y engrapado.
- Máquinas para empalmes a compresión.
- Herramientas manuales
- Vehículos almacén.
- Vehículos de transporte de personal.
- Verificadores de A. Tensión.
- Puestas a tierra.
- Señales, carteles y accesorios para delimitación de zona de trabajo.
- Conjunto de cuerdas y accesorios anticaída (sistema línea de vida).
- Equipo de medida de tierras.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
	REV.: 03	

5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

La descripción e identificación generales de los riesgos indicados amplían los contemplados en la *Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS*, y es la siguiente:

A continuación, indica de cada uno de los riesgos identificados de las instalaciones: definiciones, situaciones típicas y medidas de prevención y protección básicas.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezos o resbalón. Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas por deficiencias en el suelo. 2. Caídas por pisar o tropezar con objetos en el suelo, pequeños desniveles, zanjas, hoyos,... 3. Caídas por existencia de vertidos o líquidos. 4. Caídas por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.). 5. Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal. 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Integración de la seguridad en trabajo 5. Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 6. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
<p>2) Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas por huecos. 2. Caídas desde escaleras portátiles. 3. Caídas desde escaleras fijas. 4. Caídas desde andamios y plataformas temporales. 5. Caídas desde tejados y muros. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Inspección y mantenimiento de equipos empleados 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 5. Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes, bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los pueda acceder un operario en la realización un trabajo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Caídas por desniveles, zanjas, taludes, etc. 7. Caídas desde apoyos de madera 8. Caídas desde apoyos de hormigón. 9. Caídas desde apoyos metálicos. 10. Caídas desde torres metálicas de transporte. 11. Caídas desde estructuras, pórticos, grúas, etc. 12. Caídas de lo alto de equipos: transformadores de potencia, torres de refrigeración, bacas de vehículos, ... 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Caminos de andadura, líneas de seguridad 7. Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior 8. Comprobaciones previas 9. Prescripciones de Seguridad de UNESA para trabajos mecánicos y diversos 10. Procedimientos para trabajos en altura
<p>3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas por manipulación manual de objetos y herramientas. 2. Caídas de elementos manipulados con aparatos elevadores. 3. Caídas de elementos apilados (almacén) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prohibición de trabajos en la misma vertical 2. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. 4. Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de una apoyo, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Desprendimientos de elementos de montaje fijos. Desprendimientos de muros. Desplome de muros. Hundimiento de zanjas o galerías 	<ol style="list-style-type: none"> Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Prescripciones de Seguridad de UNESA para trabajos mecánicos y diversos.
<p>5) Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Choques contra objetos fijos. Choques contra objetos móviles. Golpes por herramientas manuales. Golpes por herramientas portátiles eléctricas. Golpes por otros objetos 	<ol style="list-style-type: none"> Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo Comprobaciones previas. Prescripciones de Seguridad de UNESA para trabajos mecánicos y diversos
<p>6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Atropello de peatones. Choques y golpes entre vehículos Choques y golpes contra elementos fijos. Vuelco de vehículos. Caída de cargas. 	<ol style="list-style-type: none"> Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.
<p>7) Atrapamiento:</p>	<ol style="list-style-type: none"> Atrapamiento por herramientas manuales. 	<ol style="list-style-type: none"> Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>Posibilidad de sufrir una lesión por Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Atrapamiento por herramientas portátiles eléctricas. 3. Atrapamiento por máquinas fijas. 4. Atrapamiento por objetos 5. Atrapamiento por mecanismos en movimiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cortes por herramientas portátiles eléctricas. 2. Cortes por herramientas manuales. 3. Cortes por máquinas fijas. 4. Cortes por objetos o superficies. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impacto de fragmentos o partículas sólidas 2. Proyecciones líquidas. <p>(Se excluyen las proyecciones provocadas por arco eléctrico)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contacto con fluidos o sustancias calientes o frías 2. Contactos con focos de calor o frío 3. Contacto con proyecciones calientes o frías 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2 Señalización de las zonas de riesgo 3 Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
	REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.	(Pueden provocar accidentes de trabajo) 1. Contacto con sustancias corrosivas. 2. Contacto con sustancias irritantes/ alergizantes 3. Otros contactos con sustancias químicas.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.	1. Contactos directos. 2. Contactos indirectos. 3. Descargas eléctricas (inductiva/capacitiva)	1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de UNESA
13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.	1. Arco eléctrico. 2. Proyecciones por arco eléctrico.	1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de UNESA

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
	REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el manejo de equipos o herramientas manuales en posiciones forzadas. 2. En el manejo de máquinas herramientas y herramientas portátiles. 3. En el manejo de cargas. 4. En el accionamiento de elementos de maniobra de instalaciones: palancas, ... 5. Obligado por mecanismos en movimiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>15) Explosiones: Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o sobrepresión de recipientes a presión</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atmósferas explosivas 2. Máquinas, equipos o botellas. 3. Deflagraciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>16) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acumulación de material combustible. 2. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. 3. Foco de ignición. 4. Atmósfera inflamable. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
	5. Proyecciones de chispas. 6. Proyecciones de partículas calientes (soldadura). 7. Llamas abiertas. 8. Descarga de electricidad estática. 9. Sobrecarga de la red eléctrica.	2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de 5. Protección Individual y Colectiva 6. Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas
17) Confinamiento: Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados, o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera respirable en dicho recinto.	1. Recintos cerrados con atmósferas bajas en oxígeno. 2. Recinto cerrado con riesgo de puesta en marcha accidental de elementos móviles o fluidos.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
18) Agresión de animales: Posibilidad de nidos de avispas o bien las complicaciones debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc.,	1. Existencia de insectos en oquedades o cajas. 2. Alergias	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y zonas.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Zonas de coexistencia de las instalaciones con animales sueltos. 4. Zonas de maleza o boscosas. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Empleo de ropa de trabajo y Equipos de Protección Individual y Colectiva. 3. Repelentes de insectos que eviten la picadura de parásitos, en especial contra garrapatas.
<p>19) Sobrecarga térmica Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo. Este riesgo se evalúa por mediciones de diferentes tipos de temperatura (seca, húmeda, etc.,)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición prolongada al calor 2. Exposición prolongada al frío 3. Cambios bruscos de temperatura 4. Estrés térmico. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección 2. Organizar los trabajos para limitar el tiempo de exposición. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>20) Ruido: No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, con excepción del disparo de los interruptores neumáticos antiguos que pueden dar niveles superiores a los 120 dB (A). Consideramos el riesgo que pueda presentar para personal no habituado, el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disparo de interruptores neumáticos. 2. Mantenimiento y prueba de motogeneradores 3. Sirenas de aviso 4. Trabajos con máquinas de abrasión o arranque de viruta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
21) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	1. Exposición a vibraciones (martillos neumáticos, vibradores de hormigón, etc.)	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas 2. Empleo de Equipos de Protección Individual.
22) Radiaciones no ionizantes Posibilidad de lesión por la acción de radiaciones no ionizantes	1. Exposición a radiación no ionizante ultravioleta (soldadura) 2. Exposición a radiación no ionizante Infrarroja. 3. Exposición a radiación visible o luminosa.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual
23) Ventilación: Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	1. Ventilación ambiental insuficiente. 2. Ventilación excesiva (zonas de ventilación forzada, etc.) 3. Condiciones de ventilación especiales. 4. Atmósferas bajas en oxígeno.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

	<p>PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>24) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iluminación ambiental insuficiente 2. Deslumbramientos y reflejos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 3. Empleo de iluminación portátil 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
<p>25) Agentes químicos Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la exposición a sustancias perjudiciales para la salud</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición a sustancias asfixiantes 2. Exposición a sustancias tóxicas 3. Exposición a atmosferas contaminadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias químicas. 2. Seguir las indicaciones de la Ficha de Seguridad del producto 3. Empleo de Equipos de Protección Individual
<p>26) Agentes biológicos Riesgo de lesiones o afecciones por la exposición a contaminantes biológicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición a agentes biológicos 2. Calidad del aire y el agua 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinados agentes biológicos. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual
<p>27) Carga Física Posibilidad de carga física al producirse un desequilibrio ligero entre las exigencias de la tarea y a la capacidad física del trabajador.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Movimientos repetitivos 2. Espacios de trabajo 3. Condiciones climáticas exteriores 4. Carga estática 5. Carga dinámica 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación e información del personal sobre el manejo manual de cargas 2. Utilización de medios de elevación mecánicos. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 03	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6 EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN

CABLES SUBTERRÁNEOS

RIESGOS	FRECUENCIA de PRESENTACION	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	ALTA	BAJA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	MEDIA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

LÍNEAS AÉREAS

RIESGOS	FRECUENCIA de PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	ALTA	BAJA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	ALTA	BAJA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Se contemplan los riesgos más frecuentes en las instalaciones de distribución eléctrica en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar.

Se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

- Líneas subterráneas y áreas.

7.1. Principios de la acción preventiva

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

7.2. Frente al RIESGO ELÉCTRICO

Una de las medidas más importantes para evitar el accidente eléctrico es el mantenimiento de las distancias a los puntos en tensión más cercanos.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el RD 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

En aplicación de lo indicado en el RD 614/2001, se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la tabla siguiente:

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

Un	TET* FASE-TIER	MANIOBRAS ST DPEL- 1	DELIMITACIÓN TRABAJOS SIN TENSIÓN DPROX - 1	TRABAJO NO CONTROLADO DPROX-2
≤1	80	50	70	300
3	80	62	112	300
6	80	62	112	300
10	80	65	115	300
15	80	66	116	300
20	80	72	122	300
30	80	82	132	300
45	120	98	148	300
66	120	120	170	300
110	130	160	210	500
132	130	180	330	500
220	160	260	410	500
380	250	390	540	700

* De la Instrucción General para Trabajos en Tensión en Alta Tensión de UNESA.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el RD 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen: valores, referencias y formas de medirla.

7.2.1 MEDIDAS GENERALES

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos candentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica:

- Formación teórica práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el RD 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.
- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Realizar los trabajos en baja tensión de acuerdo con las Prescripciones de UNESA que afectan a este tipo de trabajos.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo, en caso de instalaciones de alta tensión.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del RD 614/2001.
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

- El personal vestirá ropa Ignifuga para la realización de trabajos en tensión. Tanto en alta como en baja, y de maniobra locales en alta t e n s i ó n .

Para los trabajos que se realicen mediante técnicas de trabajos en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el RD 614. En todos los casos se tendrán procedimientos de trabajo concretos, para cada tipo de trabajo, siendo escritos para los trabajos en alta tensión. En caso de baja tensión habrá unos procedimientos básicos escritos, en los que se habrá basado la formación práctica y teórica del personal.

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la Empresa Contratista que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante. La Empresa Contratista certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.

7.3. Para TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA

La Ley de Prevención de Riesgos laborales, Ley 31/1995, y los Reglamentos que la desarrollan, contemplan la necesidad de controlar el riesgo de caída de altura, por encima de 2 m, en todo momento.

La empresa contratada debe tener un procedimiento para el ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas, en estructuras soporte de instalaciones o desde lo alto de equipos, y en general cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 m. Se utilizará un sistema anticaídas que garantice que el operario está en todo momento sujeto a un punto fijo de resistencia suficiente, partiendo de la base de que el trabajador conoce la forma correcta de empleo de cada uno de los componentes del sistema.

La persona que deba efectuar ascensos a los apoyos cumplirá los siguientes requisitos:

- A. Habrá recibido la formación específica correspondiente, teórica y práctica
- B. Dispondrá del Equipo y de los Elemento de Protección Personal correspondientes
- C. Se establecerá un procedimiento de revisión antes de su uso y periódicamente.
- D. Protocolo de actuación para el rescate de trabajadores en altura.

7.4. Para TRABAJOS EN LUGARES CON POSIBLE PRESENCIA DE ATMÓSFERAS INFLAMABLES, ASFIXIANTES O TÓXICAS

Se recogen unas pautas de actuación, previas al acceso de personal a recintos donde hubiera sospechas de presencia de atmósfera inflamable, asfixiante o tóxica, que deberán ser desarrolladas y especificadas por cada contrata en su plan de seguridad, en función de los trabajos a realizar, tiempo de permanencia, ...

En general, el personal que realice trabajos en este tipo de lugares, tendrá conocimientos y medios suficientes para que pueda identificar situaciones con probabilidad de riesgo, conozca

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

qué medios de prevención puede aplicar, y caso de ser necesario, utilice elementos de detección, para garantizar la seguridad del acceso y permanencia en estos lugares.

Son lugares de posibles atmósferas peligrosas los que tienen una ventilación deficiente y aquellos en los que se manejan sustancias, principalmente en estado gaseoso o líquido con presión de vapor alta (gran facilidad para su evaporación) así como en los que por cualquier fenómeno de degradación térmica se produzca la volatilización de determinados compuestos, principalmente plásticos.

Se considera también la posibilidad de interferencia con nuestras instalaciones, de canalizaciones de Gas Ciudad y de Gas Natural, que se encuentran próximas a nuestras canalizaciones y arquetas, Centros de transformación, principalmente subterráneos y que, por fugas en la red, pudiera provocar el embolsamiento de gas en nuestras instalaciones.

Serán lugares de probable presencia de atmósferas peligrosas, según lo comentado anteriormente, los siguientes:

3. - Arquetas de canalizaciones subterráneas.

Antes de realizar cualquier actividad en un recinto en el que se sospeche existencia de Gas Natural, se debe proceder a favorecer la ventilación.

En aquellos lugares en los que existan rejillas de ventilación, huecos que comuniquen el recinto con el exterior, la apertura de puertas o tapas facilita la ventilación, siempre y cuando en la apertura de estos elementos no se provoque la posible aparición de puntos de ignición (chispas).

Es posible la presencia de hidrocarburos, por fugas o derrames de instalaciones próximas, en arquetas y centros subterráneos, pudiendo dar lugar a la acumulación de vapores inflamables. Generalmente se identifican con facilidad por el olor de sus compuestos más volátiles.

Pudieran también generarse vapores inflamables como consecuencia de procesos de descomposición de recubrimientos plásticos de los propios conductores, siempre que se produzcan focos calientes, bien por empalmes deficientes o como consecuencia de la descomposición del elemento conductor, que conlleva un aumento de resistencia y consecuentemente una generación de calor y aumento de la temperatura. Los vapores aquí desprendidos pueden ser inflamables y más densos que el aire, con lo que habrá de forzarse la ventilación de las zonas bajas en caso de sospechar la presencia de estos compuestos.

En estos casos y si las tapas de arqueta careciesen de orificios con sección libre o estuviesen éstos totalmente obstruidos y existiese posibilidad de comunicación a través de tubos con otras arquetas contiguas, se recomienda efectuar la ventilación desde las arquetas contiguas, evitando abrir las más cercanas al punto sospechoso, al objeto de evitar la autoinflamación, por entrada de aire.

Es necesario que la Empresa Contratista cuente con Procedimientos de actuación para la determinación de atmósferas en recintos de probable presencia de gases, con la dotación de medios necesaria para la detección y control de los parámetros a controlar y en los que se den instrucciones de actuación.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

7.5 Para los TRABAJOS MÁS COMUNES A DESARROLLAR

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 –</p>	
<p>REV.: 03</p>	<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	

- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos
- Atirantar o arriostrar los apoyos y verificar su estado de conservación y empotramiento antes de acceder al mismo o variar las tensiones mecánicas soportadas.
- Los trabajos en altura deben ser realizados por personal formado y equipado con los equipos de protección necesarios.

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.).

En relación a los riesgos de incendio de vegetación cercana a la instalación debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- No realizar trabajos en campo en días declarados de alto riesgo por la Administración, y extrema las precauciones y la vigilancia los días de mucho calor.
- Asegurar el conocimiento y el cumplimiento de los procedimientos y de la legislación aplicable.
- Cumplir las Instrucciones Técnicas de las Administraciones, y disponer de los permisos necesarios.
- Comprobar que se dispone de los medios de extinción de incendios indicados para el trabajo.
- Revisar y limpiar periódicamente conductos y conexiones de combustible de las máquinas.
- No fumar ni arrojar al terreno elementos que puedan provocar un incendio.
- No utilizar herramientas de corte, soldadura o que generen chispas (por ejemplo, radiales) en zonas con vegetación durante épocas de riesgo o en situaciones de riesgo.
- Toda maquinaria autopropulsada debe disponer de matachispas en los tubos de escape.
- No aparcar el vehículo en caminos y pistas forestales que impidan el paso de otros vehículos.
- Circular sólo por los caminos y pistas habilitadas.
- Las zonas de repostaje y arranque de motores (motosierras, etc.) deben estar alejadas de la vegetación y nunca arrancar el motor en el lugar en el que se haya repostado.
- Mantener limpia de vegetación la zona donde se manipule maquinaria o herramientas.
- Al finalizar el uso de maquinaria, hay que dejarla sobre una zona sin vegetación (lo más indicado es un camino o sobre una roca).

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

7.6 Para EL USO DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

La relación que sigue de máquinas y herramientas no es exhaustiva.

En todo caso, siempre se seguirán las instrucciones de mantenimiento, uso y conservación del fabricante.

MEDIDAS GENERALES

- Toda máquina/herramienta cumplirá con las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y dispondrá de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
 - La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas etc..., utilizados.
 - La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja.
 - La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
 - Todo accidente que pueda afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - Disponer de extintor timbrado y revisado.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Utilizarse correctamente.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

RETROEXCAVADORA

RIESGOS	MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel • Caída de objetos en manipulación • Choque contra objetos móviles/inmóviles • Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos • Exposición a ambientes pulvígenos • Atropellos o golpes con vehículos • Contactos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. • Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina. • La máquina solo será utilizada por personal capacitado. • No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo. • No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas. • Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan todos los mandos correctamente. • No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad. • No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito. • Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc. • En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido. • La cabina estará dotada de extintor de incendios. • El inicio de las maniobras se señalizará con extrema precaución. <p>EPIS A UTILIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina) • Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante • Guantes de trabajo • Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética) • Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética) • Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorso lumbares • Ropa de protección para el mal tiempo

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

GRÚA

RIESGOS	MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel • Caída de objetos en manipulación • Choque contra objetos móviles/inmóviles • Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos • Atropellos o golpes con vehículos • Contactos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. Esta tendrá un cartel visible con las cargas máximas permitidas. • El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso y de pestillo de seguridad en perfecto estado. • La armadura de la grúa deberá estar conectada a tierra. • En caso de elevación de palets, se hará disponiendo de dos eslingas por debajo de la plataforma de madera. Nunca se utilizará el fleje del palet para colocar en el gancho de la grúa. • Está prohibido totalmente el transporte de personas en la grúa, así como arrastrar cargas, tiras de ellas en sesgo y arrancar las que estén enclavadas. • El servicio de la grúa necesita además del maquinista, otros operarios que se encargan del enganchar y realizar las señales pertinentes para asegurar su transporte en condiciones de seguridad. <p>- MAQUINISTA:</p> <p>Tendrá capacidad audiovisual y fisiológica para manejar la máquina a su cargo. Poseerá formación adecuada. Será responsable, evitando sobrevolar la carga donde haya personas, manejando los mandos con movimientos suaves y vigilando constantemente la carga, dando señales de aviso en caso de observar anomalías. Antes de empezar la jornada diaria de trabajo comprobará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el funcionamiento de los frenos. • las partes sujetas al desgaste: zapatas de freno, cojinetes y superficies de fricción de rodillos. • el funcionamiento de limitadores y contactores. • los topes, gancho y trinquetes. • los lastres y contrapesos. • la tensión de los cables cuando este arriestrada. <p>Una vez por semana, revisará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el estado de los cables. • los niveles de aceite en las cajas reductoras y el engrase de todos sus elementos especialmente los de giro. • el estado de las eslingas, ganchos y cadenas. • Cuidará que el amarre de las cargas sea correcto, observando que están bien repartidas y equilibradas. • Impedirá el acceso de personas al radio de acción de la grúa. • En caso de transporte de cargas lineales, tales como vigas y tablonas, se utilizarán cuerdas para guiarlas en su traslado. <p>- SEÑALISTA:</p> <p>Cuando las cargas a transportar estén fuera del alcance de la vista del maquinista, existirán una o varias personas que, mediante un código de señales de maniobra, hagan las señales pertinentes para que las operaciones se hagan con la debida seguridad. El señalista:</p>

	<p>PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

GRÚA

RIESGOS	MEDIDAS
	<p>Dirigirá la elevación y transporte de las cargas, evitando que tropiecen con obstáculos.</p> <p>Se colocará de modo que pueda ver en todo momento la carga, y al mismo tiempo, que el gruista pueda verle a él y advertir sus señales.</p> <p>Impedirá que se encuentren personas en la vertical de la carga en todo su recorrido.</p> <p>Detendrá la operación cuando observe alguna anomalía.</p> <p>EPIS A UTILIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina) • Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante • Guantes de trabajo • Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina es hermética) • Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética) • Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares • Ropa de protección para el mal tiempo

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

CAMIÓN PLUMA

RIESGOS	MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel • Caída de objetos en manipulación • Choques contra objetos en manipulación • Choque contra objetos móviles/inmóviles • Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos • Contactos eléctricos • Atropellos o golpes con vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. • Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales. • Se deberá de realizar una comprobación periódica de los elementos de la grúa móvil. • Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío. • Las manivelas de control estarán protegidas por medio de resguardos para evitar contactos con objetos fijos o móviles. • Las palancas de maniobra se dispondrán de modo que cuando no se usen queden en posición vertical. • No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento. • Se deberán señalar las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación • Tanto la subida como la bajada con la grúa se deberá realizar solo con el camión parado. • Si se topa con cables eléctricos, no salga del camión hasta haber interrumpido el contacto y alejado el mismo del lugar del contacto. Salte entonces sin tocar a la vez el camión y el terreno. • Al elevar la cesta, asegurarse de que esté debidamente embragada y sujeta al gancho; elevaría lentamente y cerciorarse de que no hay peligro del vuelco; para ello, no se tratará de elevar cargas que no están totalmente libres, ni que sobrepasasen el peso máximo que puede elevar la grúa. • No abandonará nunca la grúa con una carga suspendida • No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa. <p>EPIS A UTILIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando abandonen la cabina de la máquina) • Guantes de trabajo • Protección auditiva • Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante • Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares • Ropa de protección para el mal tiempo.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

COMPRESOR

RIESGOS	MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Atrapamientos por o entre objetos • Atrapamientos por vuelco de maquinaria • Exposición al ruido • Proyección de fragmentos o partículas • Sobreesfuerzos • Exposición a sustancias nocivas 	<ul style="list-style-type: none"> • El arrastre directo del compresor para su ubicación por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a 2 metros de los cortes o taludes de la excavación, en prevención del riesgo de desprendimiento de tierras por sobrecarga. • Si se hace el transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga. • Los compresores quedarán estacionados con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. • Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o explosiones. • Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados. • Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión. • Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca, y sobre caminos y viales de obra o públicos. <p>EPIS A UTILIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad contra choques e impactos • Guantes de trabajo • Protectores auditivos • Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante • Ropa de protección para el mal tiempo.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

HORMIGONERA

• RIESGOS	MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel • Caída de objetos en manipulación • Choque contra objetos móviles/inmóviles • Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos • Contactos eléctricos • Exposición a ambientes pulvígenos • Exposición a ruido • Atropello o golpes con vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán: • Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía • Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para cada caso de incendio. • Mantenerse en buen estado de funcionamiento • Utilizarse correctamente. • Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras manipulación de materiales deberán recibir una formación especial • Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales. • Se deberán comprobar periódicamente los elementos del camión. • El camión solo será utilizado por personal capacitado para ello. • Se subirá y bajará del camión de forma frontal. • El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al camión, para que no resbalen los pies sobre los pedales. • No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento. • Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación • En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial. • Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes. • Se respetará en todo momento la señalización de la obra. • En la aproximación al borde de la zona de vertido se tendrá especialmente en cuenta a estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, a una distancia máxima de un metro. • Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra. <p>EPIS A UTILIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando abandonen la cabina del camión) • Gafas de protección contra ambientes pulvígenos • Guantes de trabajo • Protección auditiva • Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos • Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante. • Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares • Ropa de protección para el mal tiempo.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES

• RIESGOS	MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Golpes / Cortes por objetos y herramientas • Proyección de fragmentos o partículas • Atrapamientos por entre objetos • Exposición a ruido • Exposición a ambientes pulvígenos 	<ul style="list-style-type: none"> • En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejadas por el fabricante del equipo. • En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse. • Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación. • En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos. • Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión solo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono. • Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiado periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc. • El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina. • Dado el elevado nivel de ruido que produce los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas. • Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente: <ul style="list-style-type: none"> - La purga de las condiciones de aire. - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme. - El examen de la situación de los tubos (que no existan bucles, codos, o dobles que obstaculicen el paso del aire). • Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos. • Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina. • Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten. • No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas. • Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera. • Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta. • Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos. • Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire. • No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que está trabajando.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES

• RIESGOS	MEDIDAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán: <ul style="list-style-type: none"> - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire. - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito. - Desconectar la máquina. • Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca. • Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable. • Su entorno estará libre de obstáculos. • Se utilizará guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobre presión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar. • Para las máquinas-herramientas eléctricas se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magneto térmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc. • No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo. • No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado. • Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas. • La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco. • A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso. • Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada. • No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos • No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces. • Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados. • Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc. • Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. Con herramientas eléctricas portátiles. • En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad • Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas con filtro de partículas. • Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 03	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

7.6. Medidas de prevención y protección frente a los RIESGOS PRESENTES EN LAS FASES PRINCIPALES DE LOS TRABAJOS

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

Se incluye un resumen de riesgos, medidas de prevención y medios de protección para evitarlos o minimizarlos, en algunas de las fases típicas de algunos trabajos a desarrollar en este tipo de instalaciones. Se incluyen porque, aunque no se estén realizando este tipo de trabajos, pueden servir de pauta para la evaluación de riesgos y la disposición de medidas de prevención y protección en un determinado trabajo y lugar cuando en su proximidad se esté realizando alguna tarea similar a las allí apuntadas.

NOTA.- Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

MEDIDAS A. MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES. (CREACIÓN Y CANCELACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, DESCONEJIÓN Y REPOSICIÓN DEL SERVICIO ELÉCTRICO)

En todas las tablas que siguen se indica:

Fase, riesgos y medidas tipo de prevención y protección para evitarlos o minimizarlos.

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. • Elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT y BT. • Presencia de animales, colonias, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Formación y autorización de acuerdo con el RD 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, • Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando hay riesgo de AT • Procedimientos escritos para los trabajos en TET – BT • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
		<p>zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos y utilización de EPI • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Presencia obligatoria en obra de más de un trabajador debido a la situación aislada de los trabajos a realizar y para asegurar una rápida actuación en caso de emergencia o situación de enfermedad de cualquier trabajador, será obligatoria la presencia en obra siempre de un mínimo en total de 2 trabajadores (sumando contrata principal y subcontratas), por normativa interna de Acciona • Dotación de medios para aplicar 5 Reglas de Oro • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas • Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...
<p>Realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación y reparto, en alta tensión, para la ejecución del descargo correspondiente a los trabajos a realizar por su empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Caídas de altura • Sobre esfuerzos • Deslumbramientos • Radiaciones no ionizantes • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT. • Contacto con elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT. • Presencia de animales, colonias, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y autorización de acuerdo con el RD 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Certificación por el Empresario de estar capacitado para la realización de las maniobras en alta tensión en líneas y centros de transformación y de reparto. • Conocimientos teóricos y prácticos del funcionamiento y maniobra de la aparamenta de alta tensión de este tipo de instalaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante: • 2.00.50; 2.10.55; 2.14.30; 2.21.78;2.23.80, entre otros. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI • Empleo de ropa ignífuga • Control de maniobras Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

LINEAS AEREAS

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
1. Acopio, carga y descarga (Recuperación de chatarras)	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto y arco eléctrico • Ataques o sustos por animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • No situarse bajo la carga • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras Vigilancia continuada • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos (Desmontaje de apoyos)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Desprendimientos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Desplome o rotura del apoyo o estructura • Contactos Eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Entibamiento • Vallado de seguridad Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje de armados o herrajes (Desmontaje de armados o herrajes)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Contactos Eléctricos • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas... 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Control de maniobras y vigilancia continuada • Revisión del entorno
4. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Atrapamientos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Contactos Eléctricos • Eléctrico por caída de conductor encima de otra línea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada y señalización del riesgo. • Utilizar fajas de protección lumbar • Formación acorde al RD 614/2001 • Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora
5. Tendido de conductores (Desmontaje de conductores)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Vuelco de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

LINEAS AEREAS

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos eléctricos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Control de maniobras y vigilancia continuada y señalización del riesgo. • Formación de acuerdo con el RD 614/2001. • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Tensado y engrapado (Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Desplome o rotura del apoyo o estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada y señalización del riesgo. • Utilizar fajas de protección lumbar • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos
7. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)	<ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en MEDIDAS A. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las indicadas en MEDIDAS A.

LINEAS AEREAS (Tala y poda)

En Fases no relacionadas con mantenimiento de las condiciones de las zonas próximas a las líneas, como pueden ser **los trabajos de poda y tala de vegetación**, teniendo tensión la línea se deben tener en cuenta:

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
Poda y tala de arbolado Corte y limpieza de arbustos para mantenimiento de calles de servicio de las líneas	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos eléctricos incluido en el Anexo E.1 • Caídas a nivel • Caídas desde altura • Desplome o rotura de la rama o estructura en que se apoya el trabajador • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Cortes • Quemaduras • Incendios • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Las indicadas en MEDIDAS A. • Señalización, acotamiento y acondicionamiento de la zona de trabajo • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras, vigilancia continuada y señalización del riesgo. • Ropa anticorte • Equipos de extinción • Utilizar fajas de protección lumbar

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	ABRIL 2021 REV.: 03	

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

El trabajo en este tipo de instalaciones debe comenzar por una delimitación de la zona de trabajo evitando Riesgos a los trabajadores que lo realizan y al público, tanto peatones como vehículos.

En este tipo de instalaciones puede haber concentraciones de gases inflamables procedentes de diversas fuentes, entre ellas por la proximidad de instalaciones de gas natural. Cualquier variación de las condiciones existentes en este caso puede dar lugar una explosión o deflagración. En otros casos el tamaño de la arqueta permite que el trabajador se sitúe dentro pudiendo respirar las emanaciones que pueda haber con el consiguiente Riesgos de intoxicación o asfixia. El personal debe estar informado de estos Riesgos y tener medios de detección, prevención y protección e instrucciones de actuación.

Se debe tener también en cuenta el Riesgos de sobreesfuerzo en la apertura de las arquetas. Para evitarlos se debe contar con medios apropiados que limiten el esfuerzo a realizar por el trabajador, facilitando el levantamiento y traslado.

LINEAS SUBTERRÁNEAS

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
1. Acopio, carga y descarga (Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • No situarse bajo la carga • Vigilancia continuada • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Exposición al gas natural • Desprendimientos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Contacto Eléctrico en AT o en BT 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Entibamiento • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras, vigilancia continuada y señalización del riesgo.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

LINEAS SUBTERRÁNEAS

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)	<ul style="list-style-type: none"> • Desplome o rotura del apoyo o estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos
<p>4. Tendido, empalme y terminales de conductores</p> <p>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Quemaduras • Vuelco de maquinaria • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras, vigilancia continuada y señalización del riesgo • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilizar fajas de protección lumbar • Revisión del entorno
<p>5. Engrapado de soportes en galerías</p> <p>(Desengrapado de soportes en galerías)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar
<p>6. Pruebas y puesta en servicio</p> <p>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en MEDIDAS A. • Presencia de colonias, nidos.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las indicadas en MEDIDAS A. • Revisión del entorno

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
REV.: 03		

8 PROTECCIONES: COLECTIVAS (EPC) E INDIVIDUALES (EPI)

El Contratista dotará a su personal de EPI y EPC de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva generales.

- *Ropa de trabajo.*
Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del Empresario o Contratista. **En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.**
- *Equipos de protección.*
Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.
- *Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN*
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas o pantalla de seguridad
 - Arnés de seguridad
 - Equipo contra caídas desde alturas
 - Chaleco de alta visibilidad
- *Protecciones colectivas*
 - Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: redes, aros de protección, ...

	<p>PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

9 INSTRUCCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES TIPO QUE SE PUEDEN ORIGINAR EN LA PROXIMIDAD DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El Empresario o Contratista deberá contemplar en su Plan la actuación en caso de emergencia o accidente, resaltando en el mismo la dotación de medios, en especial de comunicación y primeros auxilios, con que contará el personal en obra, instrucciones, direcciones y teléfonos a los que llamar para garantizar la asistencia necesaria. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser conocida por su personal.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

9.1. Precauciones por proximidad de elementos en tensión

En cualquier caso se debe mantener la distancia de seguridad indicada en el Real Decreto 614/2001 a elementos que puedan estar en tensión

9.2. Consideraciones generales

En el caso de producirse una situación de emergencia se deben seguir los principios básicos de Proteger, Alertar y Socorrer.

1. Proteger:

Se debe valorar la situación, garantizándose en primer lugar la seguridad de los trabajadores que no se ven implicados en el accidente o situación de emergencia y en segundo lugar se garantizará la seguridad de la persona accidentada o de los trabajadores implicados en la situación de emergencia (por ejemplo, ante una atmósfera tóxica, no se atenderá al intoxicado sin antes proteger las vías respiratorias de los que van a auxiliarle). Como medida de protección y siempre que sea posible, se detendrá el proceso que causa la emergencia, para evitar que haya más personas afectadas y poder luego atender de inmediato a quien lo requiera (por ejemplo, cortar el suministro eléctrico en caso de electrocución, las llaves del gas en caso de escape, etc.).

2. Alertar:

Pedir ayuda a los servicios de emergencia, respondiendo a todas las preguntas que hagan antes de cortar la comunicación.

Las llamadas de atención médica inmediata se enviarán directamente, lo antes posible, al teléfono 112.

Cualquier otra llamada de emergencia se canalizará hacia los Centros de Control de Distribución de la zona.

En todos los lugares de trabajo se contará con un medio de comunicación sea teléfono móvil o emisora. Se tendrán disponibles los números de teléfono para caso de emergencia.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 03	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En todos los lugares de trabajo se contará con la dirección y el número de teléfono de los servicios locales de urgencia, el número de emergencia de la Mutua de Accidentes de trabajo de las empresas intervinientes, el número general de emergencias (112), el número del Centro de Control de Distribución de la zona, etc.

3. Socorrer:

En caso de caída de altura o accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de los equipos de emergencia. Se acotará y señalizará la zona.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en ambulancia, evitando el uso de transportes particulares.

9.3 actuaciones en caso de incendio en las instalaciones para casos de intervención de personal propio y/o del servicio de bomberos

En caso de incendio, se seguirán las siguientes instrucciones:

- Al descubrir el fuego, comunique de inmediato con el Centro de Control de Distribución de la zona, personalmente o a través de un compañero.
- Si la magnitud del fuego es incontrolable: llame a los Bomberos
- Caso de que llegue el auxilio de los bomberos, coordine con el Jefe de Bomberos su actuación y garantice que las zonas afectadas están sin tensión, antes de que accedan los bomberos.
- Solicite al Centro de Control que deje sin Tensión las zonas que puedan ser afectadas por llamas, humos, y las que estén próximas a la zona a invadir tratando de controlar el fuego.
- Trate de controlar el incendio utilizando los extintores más próximos y acercar los que se encuentren alejados del fuego.
- Coja el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego Utilice los equipos de extinción situados para tal efecto en la instalación. (Se dispondrá de dos extintores de eficacia 89B en cada vehículo. Serán adecuados en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo).

TIPO DE FUEGO	AGUA	CO ₂	POLVO	HALON
Sólidos	Sí	No	Sí	Sí
Líquidos	No	Sí	Sí	Sí
Gases	No	No	Sí	Sí
Eléctrico	No	Sí	Sí	Sí

- Sin accionarlo, diríjase a las proximidades del fuego, manteniéndose de espaldas a la dirección del viento y quedando siempre en una posición intermedia entre el fuego y la ruta de escape.
- Prepare el extintor, según las instrucciones indicadas en la etiqueta del propio extintor.
- Presione la palanca de descarga para comprobar que funciona.
- Dirija el chorro a la base del objeto que arde hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.
- Evacue la zona con la mayor brevedad, procurando no inhalar los posibles gases producidos.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>	<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	

- Cierre, tras la evacuación total, las vías de oxigenación (puertas y/o ventanas, etc.) evitando la propagación del fuego.
- No se arriesgue inútilmente.

Normas complementarias relativas a la intervención sobre instalaciones que puedan estar en tensión, si no se han puesto en descargo.

- Asegurar que el extintor se puede emplear sobre instalaciones eléctricas en tensión, siguiendo las instrucciones indicadas en el cuerpo del mismo por el fabricante. Por el tipo de agente extintor: prohibidos los de agua o de espuma.
- Utilizar guantes aislantes
- Mantener entre el aparato extintor y los puntos de la instalación en tensión una separación mínima de:

<i>Instalaciones de B.T</i>	<i>0, 5 metros</i>
<i>Instalaciones de A.T. hasta 15 kV incluidos</i>	<i>1 metro</i>
<i>Instalaciones de A.T. comprendidas entre 15 y 66 kV incluidos</i>	<i>2 metros</i>
<i>Instalaciones de A.T. de más de 66 kV</i>	<i>4 metros</i>

- Para instalaciones de más de 66 kV, no es aconsejable la utilización de extintores, salvo que exista la seguridad de que la parte de la instalación siniestrada está sin tensión.

9.4. Actuaciones en caso de accidentes producidos por la electricidad

- Comunicar de inmediato la incidencia a una tercera persona que pueda ayudar. Comunicar con el Centro de Control de Distribución en caso necesario.
- Antes de intentar cualquier maniobra de reanimación del accidentado, es necesario comprobar que no está en contacto con un conductor en tensión. En caso contrario debe efectuarse previamente el desprendimiento de la víctima, tal como se indica a continuación.

Desprendimiento de la víctima

- Cortar inmediatamente la corriente si el aparato de corte se encuentra en la proximidad del lugar del accidente.
- En su defecto, poner los conductores en corto-circuito, a fin de obtener los mismos resultados, colocándose fuera del alcance de los efectos de la corriente o del cortocircuito.
- En el caso de que no se pudiera realizar el corte de la corriente, el personal que efectúa el desprendimiento deberá:
 - Aislarse a la vez de la tensión y de la tierra.
 - Protegerse con guantes, utilizando pértigas o ganchos y banquetas o alfombras aislantes, adecuadas a la tensión de que se trate.
 - Separar inmediatamente al accidentado del o de los conductores, teniendo la precaución de no ponerse en contacto directo o por intermedio de objetos metálicos con un conductor con tensión.

Accidentes eléctricos ocurridos en altura

- Debe preverse en todo momento la caída de la víctima, antes de cortar la corriente.
- En caso de accidentes en los que la víctima queda colgada en un poste por su cinturón o arnés de seguridad, las posibilidades de reanimación aumentarán si la persona que presta los auxilios puede, sin ponerse en contacto con el conductor o, mejor aún, habiendo cortado la corriente, practicar una docena de insuflaciones boca-boca antes de iniciar el descenso, y otra vez a mitad de éste.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 03	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Si esto no fuera posible, se procederá a bajarlo por los medios más rápidos (cuerdas, descensor, escaleras, etc.). No se perderá tiempo en mantener el cuerpo de la víctima en posición determinada mientras se realiza el descenso.

Conducta a seguir tras el desprendimiento de la víctima

- Una vez la víctima en el suelo, si está inanimada, se procede con toda urgencia a la respiración artificial.
- Si, después de practicar una docena de insuflaciones por el método boca-boca, se observan signos de parada circulatoria (palidez, ausencia del pulso en el cuello y muñeca, dilatación de las pupilas y persistencia de la pérdida de consciencia), debe procederse a practicar simultáneamente el masaje cardíaco externo.
- No debe perderse tiempo en mover al accidentado, salvo si es para retirarlo de una atmósfera viciada.
- Si en el momento de ocurrir el accidente hay varias personas presentes, una de ellas debe avisar al médico, pero en ningún caso se debe mover a la víctima ni dejar de practicarle la reanimación.
- Hay que evitar que el accidentado se enfríe, abrigándole con mantas, pero sin interrumpir en ningún momento la reanimación.
- Cuando la víctima se ha reanimado, hay que permanecer a su lado para practicarle nuevamente la respiración artificial, si la respiración natural cediese.
- No debe olvidarse que un accidentado de este tipo presenta a veces movimientos convulsivos al recobrar el reconocimiento, que puede determinar una nueva pérdida del mismo.

9.5. Cables en el suelo

Líneas de baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar daños a terceros, aislando y controlando la zona. - Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona. - Nunca debe levantarse un conductor de una línea de Baja Tensión situado en el suelo si no se emplean medios de protección personal y herramientas aisladas adecuadas o bien haberse cerciorado de que se ha cortado el servicio eléctrico.
Líneas de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar daños a terceros, aislando y controlando la zona. - Atención a las tensiones de paso y a las transferidas. - Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona.
Línea caída, sin tocar el suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Actuar como en el caso anterior de líneas de alta tensión, aún en el caso de que ésta fuere de baja tensión.

Despejar elementos de instalaciones

Instalaciones de baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la zona en previsión de posibles daños a terceros. - Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona. - En su caso, proceder a retirarlos, utilizando el equipo de protección personal. Prestar la máxima atención a la posible formación de cortocircuitos por aproximación o contacto entre conductores o por contacto simultáneo de una parte conductora del elemento a despejar, sobre dos partes a diferente potencial.
Instalaciones de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la zona en previsión de posibles daños a terceros. - Avisar al Centro de Control de Distribución de la zona. - Esperar a que acuda personal de la Empresa Eléctrica para efectuar el despeje de la instalación de Alta Tensión.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 –</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>	<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	

9.6. Actuación en caso de presencia de gas natural o atmósferas asfixiantes o tóxicas

La proximidad de instalaciones de gas natural a las instalaciones eléctricas puede generar situaciones de riesgo por acumulación de gases inflamables en las cavidades de las instalaciones eléctricas subterráneas y también por la generación de sustancias tóxicas procedentes de la descomposición de materiales, como consecuencia de un cortocircuito, por ejemplo, e incluso producirse una deficiencia en el contenido de oxígeno del recinto, creando una atmósfera asfixiante.

Cuando en el desarrollo de sus actividades detecte evidencias de la presencia de gas (olor del gas, denuncias de vecinos, explosiones en las cercanías, etc...), o confirme su presencia mediante la utilización de detectores (según las instrucciones de “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas”) procederá a:

1. Interrumpir inmediatamente su actividad con el fin de evitar riesgos
2. Informar urgentemente al Centro de Control de Distribución correspondiente
3. Esperar las instrucciones del Centro de Control de Distribución
4. Colaborar con el personal de la Compañía de Gas si el Centro de Control de Distribución se lo indicara
5. Reanudar su actividad cuando se lo indique el Centro de Control de Distribución
6. Además de lo indicado aquí, en algunas instalaciones habrá que seguir las indicaciones particulares recogidas en el propio Plan de Autoprotección, Evacuación o Emergencia de la propia instalación.

9.7. Accidente laboral o enfermedad de personas que requiera la asistencia médica inmediata

- Las llamadas de atención médica inmediata se enviarán directamente, lo antes posible, al teléfono 112.
- En caso de accidente eléctrico, quitar tensión o alejar al accidentado de la Zona afectada, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad propias.
- Calmar al herido
- Sacar al afectado de la zona de peligro, teniendo en cuenta las posibles lesiones medulares
- Examinar síntomas que presente el afectado:
 - Falta de respiración
 - Falta de pulso cardiaco
 - Fracturas
 - Hemorragias
 - Prestar primeros auxilios

Medios de primeros auxilios

- La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera, por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.
- En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín. Asimismo,

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

Trabajadores Designados con conocimientos básicos en Primeros Auxilios, a fin de actuar en casos de urgente necesidad.

- También se dispondrá en obra de una "nota", colocada en un lugar visible y en los vehículos, con las direcciones y teléfonos de urgencia.

9.8. Evacuación del personal por distintas circunstancias

En aquellos trabajos que se realicen en centros o instalaciones en los que hubiera dependencias o zonas que pudieran ser afectadas por una situación de emergencia, las normas a tener en cuenta han de ser las que se citan a continuación:

- Al incorporarse al Centro debe solicitar del responsable del Centro de Trabajo y/o Instalación la información de la actuación ante posibles casos de emergencia. Infórmese de las consignas que haya instaladas en el Centro y asegúrese de conocer su situación y la de los medios de prevención y protección disponibles en su zona de trabajo.
- El responsable del Centro de Trabajo y/o Instalación dará a conocer, además de las consignas generales, aquellas que, particularmente y en relación con las actividades que se vayan a desarrollar, pudieran derivarse.

A título de información se indican las pautas generales que se deben recordar en caso de emergencia:

- Atienda las consignas dadas, bien por megafonía o las que de forma personal le hagan llegar los responsables del Centro y/o Instalación.
- Desconecte todos aquellos equipos que se hubieran activado en razón de los trabajos a efectuar y asegúrese de que quedan en posición segura.
- Cierre las válvulas de los equipos de presión que se estuvieran utilizando.
- Si se produce un conato de incendio en su proximidad, consecuencia o no de las actividades que desarrolle, debe ponerlo inmediatamente en conocimiento del responsable del Centro y/o Instalación y actuar con los medios de extinción disponibles.
- En caso de tener que evacuar la zona deje los equipos con los que o sobre los que estuviera actuando en situación segura.
- Informe al personal afectado del inicio de la evacuación y colabore en que esta sea segura y rápida.
- Siga las consignas dadas y haga caso de las señales indicativas de las salidas de emergencia, ubicación de los equipos de protección contra incendios y/o equipos de protección respiratoria que haya.
- No use los ascensores para la evacuación de emergencia.
- Realice la evacuación sin carreras ni apresuramientos.
- Recuente las personas de su equipo una vez haya llegado a la zona de seguridad e informe de cualquier falta o anomalía.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

10 INSTALACIONES Y SERVICIOS PROVISIONALES DE SALUBRIDAD

10.1 Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

10.2 Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

10.3 Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

11 ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

11.1 Recurso preventivo.

Según la Ley 54/2003 la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en estos casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesario cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el real decreto 1627/97.

Hay que tener en cuenta que en obras de construcción es frecuente la coexistencia de contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea constituyen un riesgo especial por interferencia de actividades, por lo que la presencia de los Recursos preventivos sería en tales casos preceptiva.

- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales conforme al Anexo II del RD 1627/97.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

En cumplimiento del Real Decreto 614/2001, y en la Ley 54/2003, el Recurso Preventivo deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

El empresario o Contratista deberá tener establecido el procedimiento o método, para identificar y determinar el nombramiento del recurso preventivo en los trabajos que así lo requieran.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión tanto en alta como en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

11.2 Formación de los trabajadores.

El Contratista acreditará, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

El Empresario que realice los trabajos deberá indicar en su Plan de Seguridad la formación académica o experiencia mínimas que debe tener el trabajador para considerarle capacitado para la realización de determinados trabajos o para el manejo de máquinas, herramientas o equipos de trabajo específicos, teniendo en cuenta siempre las exigencias legales al respecto. De forma especial se deben indicar estos aspectos para el caso de Trabajador Autorizado o Trabajador Cualificado, teniendo en cuenta lo indicado en el RD 614/2001 sobre la formación en primeros auxilios, debiendo al menos haber dos trabajadores con esta formación en aquellos lugares en los que sea difícil la comunicación para solicitar ayuda.

11.3 Información a los trabajadores.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

11.4 Vigilancia de la salud

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios.

11.5 Presencia obligatoria en obra de más de un trabajador

Debido a la situación aislada de los trabajos a realizar y para asegurar una rápida actuación en caso de emergencia o situación de enfermedad de cualquier trabajador, será obligatoria la presencia en obra siempre de un mínimo en total de 2 trabajadores (sumando contrata principal y subcontratas), por normativa interna de Acciona.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 03</p>		

12 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En cumplimiento de lo indicado en el Real Decreto 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la LPRL 31/1995 de 8 de noviembre d, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales, es necesario que e l empresario titular (contratista principal), en facilite la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y que pueden afectar el normal desarrollo de la tarea a todas las empresas subcontratadas, autónomos y empresas concurrentes. Y éstas se comprometerán a respetar las condiciones de seguridad y salud reflejadas en el plan de seguridad y salud.

13 DOCUMENTACIÓN DE OBRA

Antes del comienzo de los trabajos se deberá comunicar la apertura del Centro de Trabajo por los Contratistas de la obra en aquellas obras en las que sea aplicable el Real Decreto 1627/1997.

De igual forma, las contratas deberán contar con Libro de Subcontratación cuando tengan subcontratas.

14 GESTIÓN DOCUMENTAL Y REQUISITOS BÁSICOS EN OBRAS HTFV

Se cumplirá con la instrucción PES08004 sobre gestión documental y requisitos básicos en obras en instalaciones de Hidráulica.

15 PLAN DE CONTROL Y VIGILANCIA

Se establecerán mecanismos de control del Plan de seguridad y salud de la obra.

16 PLAN DE EMERGENCIA

Reseñar que en la zona no se dispone de cobertura móvil por lo que el plan de seguridad y salud detallará la forma de comunicación adoptada en la realización de los trabajos.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
REV.: 03		

DOCUMENTO Nº 2: PLIEGO DE CONDICIONES

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

1. NORMAS OFICIALES

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y Reales Decretos que la desarrollen.
- 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. Ley Ómnibus
- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 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 y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 1109 /2007 por el que se desarrolla la ley de subcontratación en el Sector de la Construcción.
- RD 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.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002 de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión junto con las instrucciones técnicas complementarias.
- RD 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.
- RD 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 ITC-RAT 01 a 23.
- RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	
<p>REV.: 03</p>		

- RD 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 604/2006 por el que se modifica el RD 39/1997.
- RD 485/1997. en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- RD 773/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- RD 1215/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 2177/2004 por el que se modifica el RD1215/1997 sobre equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Convenios colectivos sectoriales de aplicación a los trabajos como pueden ser el de la construcción y el de siderometalurgia.

Se cumplirá cualquier otra disposición actualmente en vigor o que se promulgue sobre la materia durante la vigencia del contrato, que afecte a las condiciones de prevención en los trabajos.

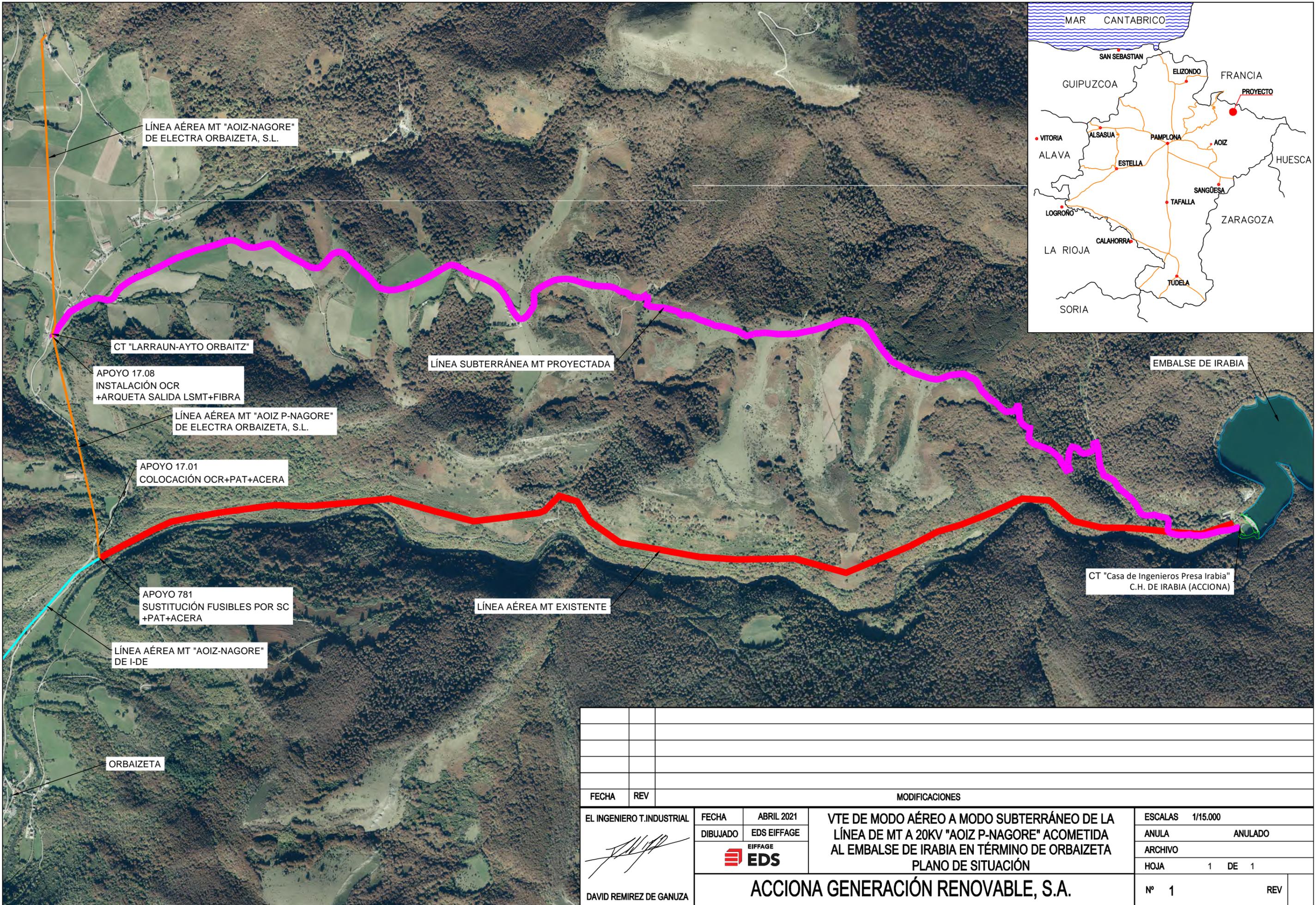
2. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
REV.: 03		

DOCUMENTO Nº 3: PLANOS



LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

CT "LARRAUN-AYTO ORBAITZ"

APOYO 17.08
INSTALACIÓN OCR
+ARQUETA SALIDA LSMT+FIBRA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ P-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

APOYO 17.01
COLOCACIÓN OCR+PAT+ACERA

APOYO 781
SUSTITUCIÓN FUSIBLES POR SC
+PAT+ACERA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE I-DE

ORBAIZETA

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA

LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

EMBALSE DE IRABIA

CT "Casa de Ingenieros Presa Irabia"
C.H. DE IRABIA (ACCIONA)



FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE SITUACIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/15.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	1 DE 1		
				Nº	1 REV		

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV “AOIZ P-NAGORE” ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
ABRIL 2021	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
REV.: 03		

**DOCUMENTO N° 4: MEDIDICIONES Y PRESUPUESTO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
ABRIL 2021		
REV.: 03		

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad Y Salud.

Se incluyen y valoran:

- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones.
- Las protecciones personales de uso individual.

Ud.	Concepto	Precio/Ud.	Total
6	Equipación laboral Ignífuga	176	1056
6	Chaleco de alta visibilidad	12	72
6	Botas de seguridad	58	348
6	Casco de protección con barboquejo	22	132
2	Casco dieléctrico con pantalla	42	84
6	Arnés de seguridad	141	846
6	Amarres y anticaídas	184	1104
6	Protección visual	15	90
4	Protección auditiva y respiratoria	90	360
1	Ud. señalización	688	688
2	Ud. Puesta a tierra	740	1480
1	Material aislante	1338	1338
6	Guantes de protección mecánica	3	18
3	Guantes de protección eléctrica	42	126
3	Guantes de protección térmica	10	30
1	Material aislante	1338	1338
		TOTAL	7.772 €

Pamplona, a abril 2021
 El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrustegui

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 6 – RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS</p>	
<p>REV.: 01</p>		

6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

LÍNEA AÉREA 20KV "AOIZ P-NAGORE"

MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	TITULAR Y DOMICILIO				DATOS CATASTRALES			AFECCIONES				OBS. (Arbolado, etc.)			
		Propietario	NIF	Dirección	Localidad	Provincia	Polig.	Parcela	Naturaleza / Cultivo	Apoyo nº	Ocupación Apoyo (m ²)	Longitud Tendido (m)		Superficie Vuelo (m ²)	Ocupación temporal (m ²)	Servidumbre de acceso (m ²)
ORBAIZETA	825	PROPIETARIO PRIVADO														
ORBAIZETA	826	PROPIETARIO PRIVADO							2	825	FORESTAL	07.81	12,11	0	0,0	79
ORBAIZETA	826	PROPIETARIO PRIVADO							2	826	FORESTAL	17.01	12,60	0	0,0	79
ORBAIZETA	272	PROPIETARIO PRIVADO							1	272	PRADO	17.08	11,56	0	0,0	79

LÍNEA SUBTERRÁNEA 20KV "AOIZ P-NAGORE"

MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	TITULAR Y DOMICILIO				DATOS CATASTRALES			AFECCIONES				m2 CT	Otros m2	
		Propietario	NIF	Dirección	Localidad	Provincia	Polig.	Parcela	Naturaleza / Cultivo	Nº Arquetas	Ocupación Arquetas (m ²)	Longitud Canaliz. (m)			Superficie canaliz. (m ²)
ORBAIZETA	2	PROPIETARIO PRIVADO													
ORBAIZETA	3	PROPIETARIO PRIVADO							7	2	FORESTAL	3	3,00	337	135
ORBAIZETA	3	PROPIETARIO PRIVADO							7	3	FORESTAL	3	0,00	130	52
ORBAIZETA	5	PROPIETARIO PRIVADO							7	5	FORESTAL	6	6,00	2930	1172
ORBAIZETA	318	PROPIETARIO PRIVADO							1	318	FORESTAL	1	1,00	14	6
ORBAIZETA	279	PROPIETARIO PRIVADO							1	279	PRADO	1	1,00	8	3

Pamplona, a abril de 2021
El ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remíz de Ganuza

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 7 – DECLARACIÓN RESPONSABLE</p>	
<p>REV.: 01</p>		

7. DECLARACIÓN RESPONSABLE

	PROYECTO DE: VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20 KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA A EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
ABRIL 2021	DOCUMENTO 7 – DECLARACIÓN RESPONSABLE	
REV.: 01		

DECLARACIÓN RESPONSABLE.

1. DATOS DEL TÉCNICO.

David Ramirez de Ganuza Satrustegui
 Dirección: Polígono Belanbutzu, 1. 31192 Tajonar, Navarra.
 Teléfono: 948 15 18 40
 Titulación: Ingeniería Técnica Industrial
 Dirección electrónica: David.remirezdeganuzasatruestegui@eiffage.com
 Colegio profesional: Colegio de Graduados en Ingeniería rama industrial,
 Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra
 Número de colegiado: 2805

2. DECLARACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE QUE ELABORA EL PROYECTO.

Declaro bajo mi responsabilidad que:

- Poseo la titulación indicada en el apartado 1.
- De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del proyecto técnico administrativo denominado: *Proyecto de Variante de modo aéreo a modo subterráneo de la Línea de MT a 20 KV "AOIZ P-NAGORE" acometida a Embalse de Irabia en Orbaizeta, Navarra.*
- Cumpló con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión
- No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho proyecto.

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

Pamplona, a abril de 2021
 El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

	<p>PROYECTO DE:</p> <p>NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA</p> <p>EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>DOCUMENTO 8 –</p>	
<p>REV.: 01</p>	<p>SEPARATAS</p>	

8. SEPARATAS

PROYECTO DE

**NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA
LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A
CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL
EMBALSE DE IRABIA**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA

(NAVARRA)

**SEPARATA Nº1 –
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

PROMOTOR: ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

Abril de 2021

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº1 – I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>	
<p>REV.: 01</p>		

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	OBJETO.....	2
3.	DESCRIPCIÓN AFECCIÓN.....	4
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.....	4
5.	PLANOS.....	5

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">SEPARATA Nº1 – I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1. ANTECEDENTES

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. explota la Central Hidroeléctrica de la Presa de Irabia. El embalse y Central de Irabia son la cabecera del sistema de producción del Irati, con una producción anual de 4.540 MWh/año y una potencia nominal de evacuación de 1700 KVAS.

Dicha energía es evacuada en la actualidad por una línea aérea de MT a 20 KV denominada "AOIZ P-NAGORE", esta LAMT-20kV alimenta también al Centro de Transformación de Distribución denominado "Casa de Ingenieros de Irabia".

2. OBJETO

El objeto de este proyecto es mejorar la seguridad técnica y medioambiental de la conexión mediante la LAMT-20kV de Distribución actual, para las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A..

La actual LAMT-20kV de Distribución, en su tramo desde el apoyo nº 07.81 hasta el Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia", también de Distribución; y la "Central Hidroeléctrica de Irabia", propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A., sufre frecuentes incidencias originadas por su estado de conservación, y su trazado por una zona montañosa y boscosa, con especiales condicionantes medioambientales.

Por lo anteriormente expuesto, el objeto de este proyecto es disponer, para conexión de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, de una nueva vía de conexión más estable y segura, mediante un cableado subterráneo de Media Tensión a 20kV, con menor implicación medioambiental; consiguiendo además con tal actuación la separación completa de activos de Distribución y Generación, al desvincularse totalmente la Central Hidroeléctrica del Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia".

La nueva conexión, por razones de distancia, trazado, y medioambientales, se realizará en el poste 17.08 de la LAAT a 20kV propiedad de la Distribuidora "Electra Orbaizeta, SL").

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">SEPARATA Nº1 – I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

Así pues, la Línea de evacuación de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. pasará de evacuar de las instalaciones de I-DE, a las instalaciones de Electra Orbaizeta, S.L.

Puestos en contacto con ambas compañías distribuidoras, éstas establecen una serie de adecuaciones necesarias en sus líneas para permitir la nueva conexión. Dichas actuaciones pasan por:

- Adecuación del apoyo nº 07.81 (límite entre ambas distribuidoras) mediante la sustitución de los actuales fusibles XS por Seccionadores.
- Adecuación del primer apoyo de la línea de Electra Orbaizeta, S.L. nº 17.01 mediante la colocación de un OCR.
- Adecuación del apoyo conexión nº 17.08 mediante la colocación de un OCR para la nueva transición aéreo-subterránea.

La nueva LSMT se proyecta con conductor HEPRZ1 12/20 KV 3x1x150 mm² Al junto con conductor de fibra óptica que permita conectar la Central de Irabia con el OCR ubicado en el punto de conexión (apoyo nº 17.08).

El presente documento se redacta con el objeto de:

1. Describir las obras a realizar y equipos necesarios a emplear para llevar a cabo la construcción de la NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA.
2. Justificar todos los datos constructivos que conllevará la ejecución y puesta en marcha de la Línea de MT.

Constituir el soporte técnico para la solicitud y obtención de las pertinentes autorizaciones y licencias para la construcción y puesta en operación de dicha instalación, de conformidad con la legislación actual vigente en la Comunidad Autónoma de Navarra.

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº1 – I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>	
<p>REV.: 01</p>		

3. DESCRIPCIÓN AFECCIÓN.

Se acompañan planos de situación nº 1, y de Planta y Perfil nº 3, en los que se refleja la afección al apoyo nº 07.81 de la LAMT “AOIZ P-NAGORE” según se describe a continuación:

AFECCIÓN APOYO nº 07.81.

- Desmontaje de fusibles XS existentes.
- Recolocación seccionador con mando bajo cruceta.
- Desmontaje de la derivación aérea a CH Irabia de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A..
- Forrado de cadenas y puentes para protección avifauna.
- Colocación de anillo de PAT y acera equipotencial.
- Coordenadas UTM del apoyo: X = 644903 Y = 4760637.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.

Categoría de la línea	Tercera
Tensión Nominal	20 kV
Tensión más elevada	24 kV
Frecuencia	50 Hz

Pamplona, a abril 2021

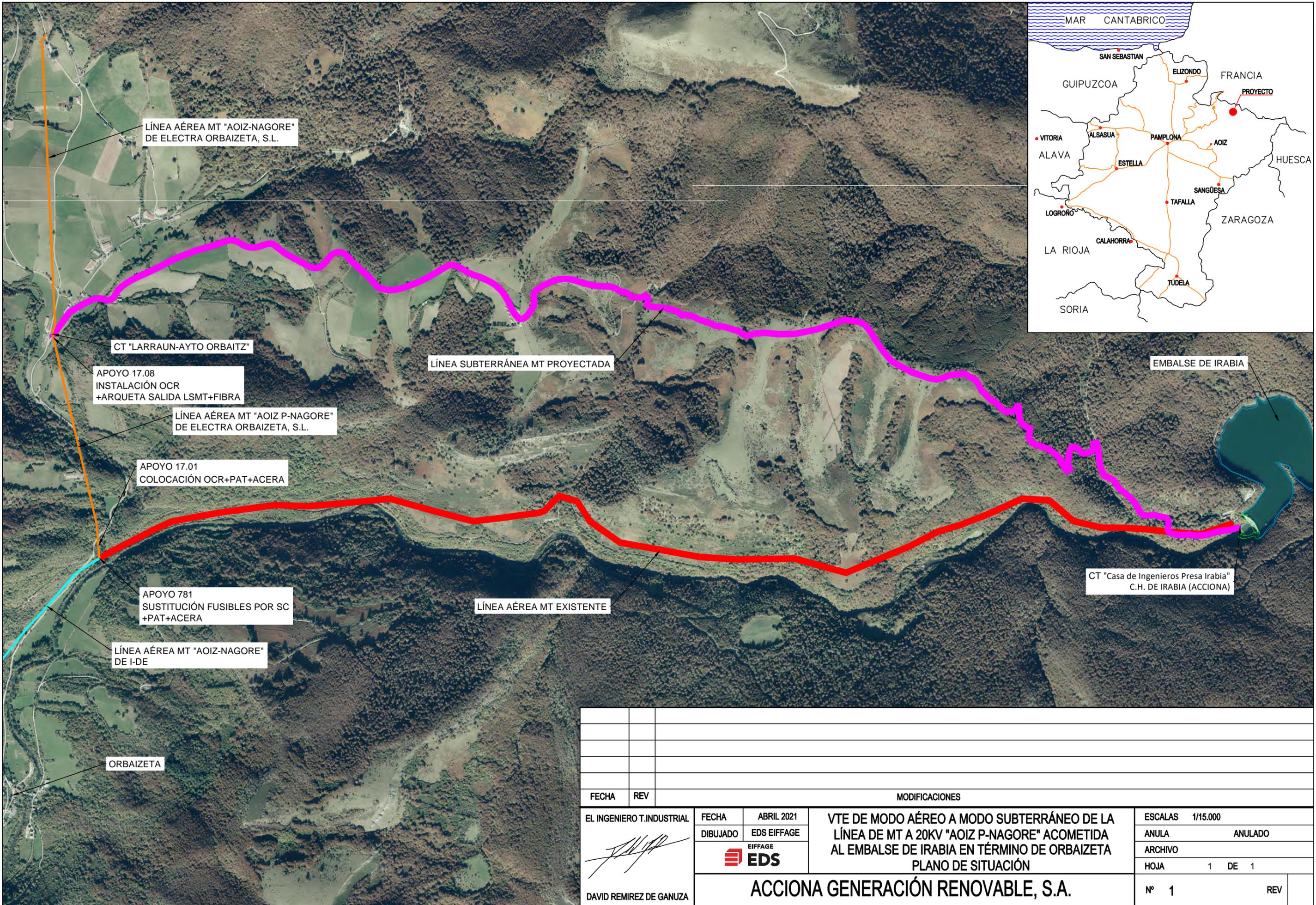
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº1 – I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</p>	
<p>REV.: 01</p>		

5. PLANOS



LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

CT "LARRAUN-AYTO ORBAITZ"

APOYO 17.08
INSTALACIÓN OCR
+ARQUETA SALIDA LSMT+FIBRA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ P-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

APOYO 17.01
COLOCACIÓN OCR+PAT+ACERA

APOYO 781
SUSTITUCIÓN FUSIBLES POR SC
+PAT+ACERA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE I-DE

ORBAIZETA

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA

LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

EMBALSE DE IRABIA

CT "Casa de Ingenieros Presa Irabia"
C.H. DE IRABIA (ACCIONA)



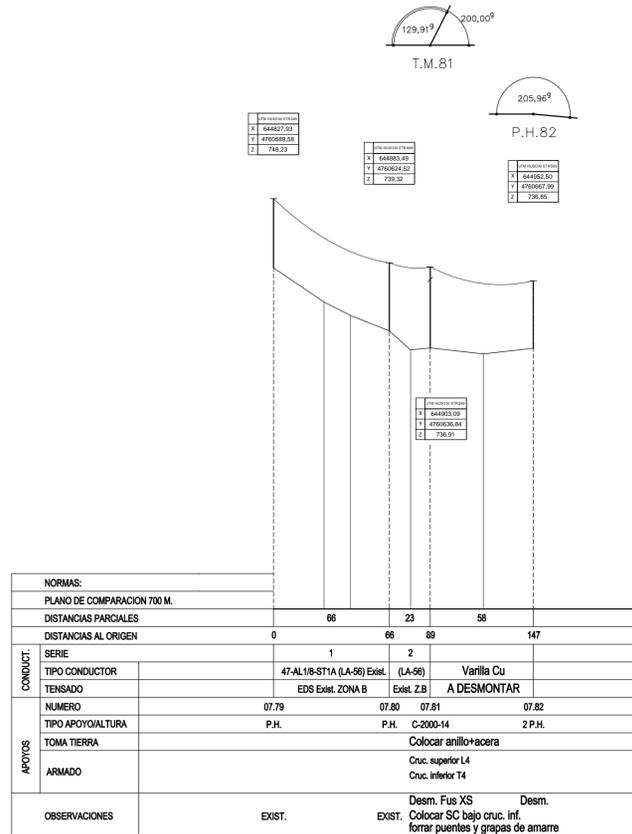
FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE SITUACIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/15.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	1 DE 1		
				Nº	1 REV		

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

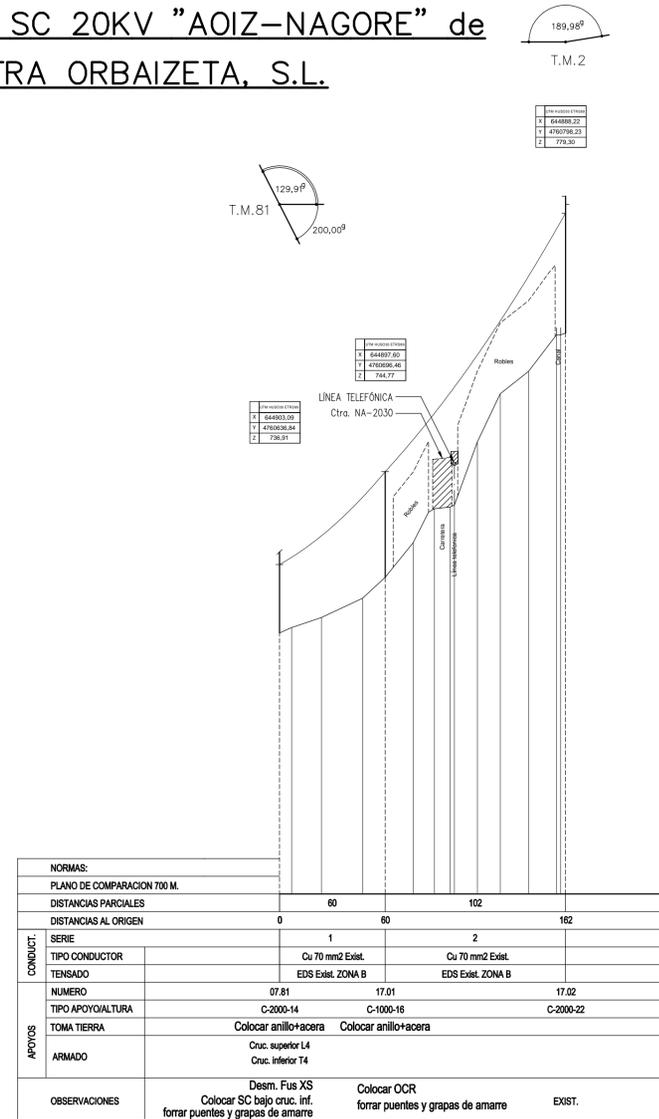
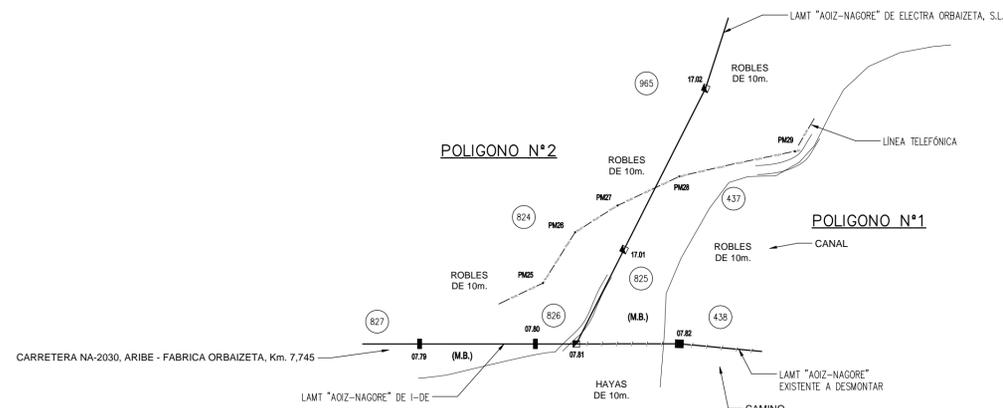
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

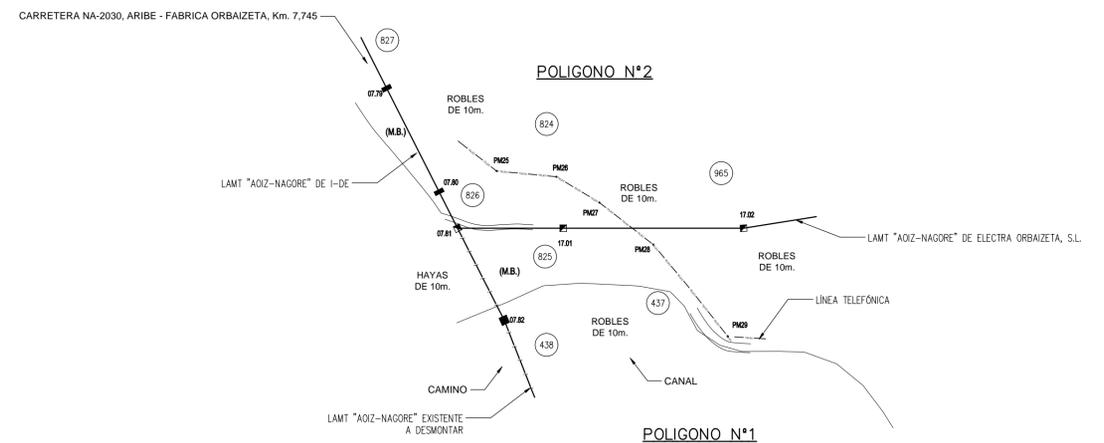
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ELECTRA ORBAIZETA, S.L.



TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA



TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA



FECHA	REV	MODIFICACIONES	
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL	FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
DIBUJADO	EDS EFFAGE	EDS	ESCALAS V-1500 H-12000
DAVID REMÍREZ DE GANUZA			ANULA ANULADO
			ARCHIVO
			HOJA 1 DE 1
			Nº 3 REV

PROYECTO DE

**NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA
LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A
CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL
EMBALSE DE IRABIA**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA
(NAVARRA)**

**SEPARATA Nº2 –
ELECTRA ORBAICETA**

PROMOTOR: ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

Abril de 2021

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº2 – ELECTRA ORBAIZETA, S.L.</p>	
<p>REV.: 01</p>		

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	OBJETO	2
3.	DESCRIPCIÓN CRUZAMIENTOS Y AFECCIONES.	4
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.....	5
5.	DISTANCIA	5
6.	PLANOS.....	6

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p style="text-align: center;">SEPARATA Nº2 – ELECTRA ORBAIZETA, S.L.</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1. ANTECEDENTES

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. explota la Central Hidroeléctrica de la Presa de Irabia. El embalse y Central de Irabia son la cabecera del sistema de producción del Irati, con una producción anual de 4.540 MWh/año y una potencia nominal de evacuación de 1700 KVAS.

Dicha energía es evacuada en la actualidad por una línea aérea de MT a 20 KV denominada "AOIZ P-NAGORE", esta LAMT-20kV alimenta también al Centro de Transformación de Distribución denominado "Casa de Ingenieros de Irabia".

2. OBJETO

El objeto de este proyecto es mejorar la seguridad técnica y medioambiental de la conexión mediante la LAMT-20kV de Distribución actual, para las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

La actual LAMT-20kV de Distribución, en su tramo desde el apoyo nº 07.81 hasta el Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia", también de Distribución; y la "Central Hidroeléctrica de Irabia", propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A., sufre frecuentes incidencias originadas por su estado de conservación, y su trazado por una zona montañosa y boscosa, con especiales condicionantes medioambientales.

Por lo anteriormente expuesto, el objeto de este proyecto es disponer, para conexión de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, de una nueva vía de conexión más estable y segura, mediante un cableado subterráneo de Media Tensión a 20kV, con menor implicación medioambiental; consiguiendo además con tal actuación la separación completa de activos de Distribución y Generación, al desvincularse totalmente la Central Hidroeléctrica del Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia".

La nueva conexión, por razones de distancia, trazado, y medioambientales, se realizará en el poste 17.08 de la LAAT a 20kV propiedad de la Distribuidora "Electra Orbaizeta, SL").

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº2 – ELECTRA ORBAIZETA, S.L.</p>	
<p>REV.: 01</p>		

Así pues, la Línea de evacuación de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. pasará de evacuar de las instalaciones de I-DE, a las instalaciones de Electra Orbaizeta, S.L.

Puestos en contacto con ambas compañías distribuidoras, éstas establecen una serie de adecuaciones necesarias en sus líneas para permitir la nueva conexión. Dichas actuaciones pasan por:

- Adecuación del apoyo nº 07.81 (límite entre ambas distribuidoras) mediante la sustitución de los actuales fusibles XS por Seccionadores.
- Adecuación del primer apoyo de la línea de Electra Orbaizeta, S.L. nº 17.01 mediante la colocación de un OCR.
- Adecuación del apoyo conexión nº 17.08 mediante la colocación de un OCR para la nueva transición aéreo-subterránea.

La nueva LSMT se proyecta con conductor HEPRZ1 12/20 KV 3x1x150 mm² Al junto con conductor de fibra óptica que permita conectar la Central de Irabia con el OCR ubicado en el punto de conexión (apoyo nº 17.08).

El presente documento se redacta con el objeto de:

1. Describir las obras a realizar y equipos necesarios a emplear para llevar a cabo la construcción de la NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA.
2. Justificar todos los datos constructivos que conllevará la ejecución y puesta en marcha de la Línea de MT.

Constituir el soporte técnico para la solicitud y obtención de las pertinentes autorizaciones y licencias para la construcción y puesta en operación de dicha instalación, de conformidad con la legislación actual vigente en la Comunidad Autónoma de Navarra.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	SEPARATA Nº2 – ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

3. DESCRIPCIÓN CRUZAMIENTOS Y AFECCIONES.

Se acompañan planos de situación nº 1, de LSMT nº 2 (hoja 8 de 8) y de Planta y Perfil nº 3, en los que se refleja el cruzamiento nº 4 y las afecciones a la línea aérea, según se describen a continuación:

CRUZAMIENTO Nº 4.

- Cruzamiento de línea subterránea 20 KV AOIZ P-NAGORE con Línea Subterránea de BT.
- Coordenadas UTM del punto de cruce: X = 644769 Y = 4761772.
- Conductor: HEPRZ-1 12/20 KV 3x1x1x150 mm² Al.
- Canalización: directamente enterrada en zanja de 0,4 m de ancho y 0,85 m de profundidad.

AFECCIÓN APOYO nº 07.81.

- Desmontaje de fusibles XS existentes.
- Recolocación seccionador con mando bajo cruceta.
- Desmontaje de la derivación aérea a CH Irabia de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A..
- Forrado de cadenas y puentes para protección avifauna.
- Colocación de anillo de PAT y acera equipotencial.
- Coordenadas UTM del apoyo: X = 644903 Y = 4760637.

AFECCIÓN APOYO nº 17.01.

- Colocación OCR telemandado.
- Forrado de cadenas y puentes para protección avifauna.
- Colocación de anillo de PAT y acera equipotencial.
- Coordenadas UTM del apoyo: X = 644898 Y = 4760696.

AFECCIÓN APOYO nº 17.08.

- Colocación OCR telemandado.
- Forrado de cadenas y puentes para protección avifauna.
- Colocación de anillo de PAT y acera equipotencial.
- Subida de Línea subterránea de MT y Fibra óptica.
- Coordenadas UTM del apoyo: X = 644689 Y = 4761654.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	ABRIL 2021 REV.: 01	SEPARATA Nº2 – ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.

Categoría de la línea	Tercera
Tensión Nominal	20 kV
Tensión más elevada	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Conductor	HEPRZ1 12/20KV 3x1x150 mm ² Al Con conductor de fibra óptica

5. DISTANCIA

Atendiendo al apartado 5 del ITC-LAT-06 “Cruzamientos”, en su apartado 5.2.3 “Otros cables de energía eléctrica”:

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado por tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica (...).

Pamplona, a abril 2021

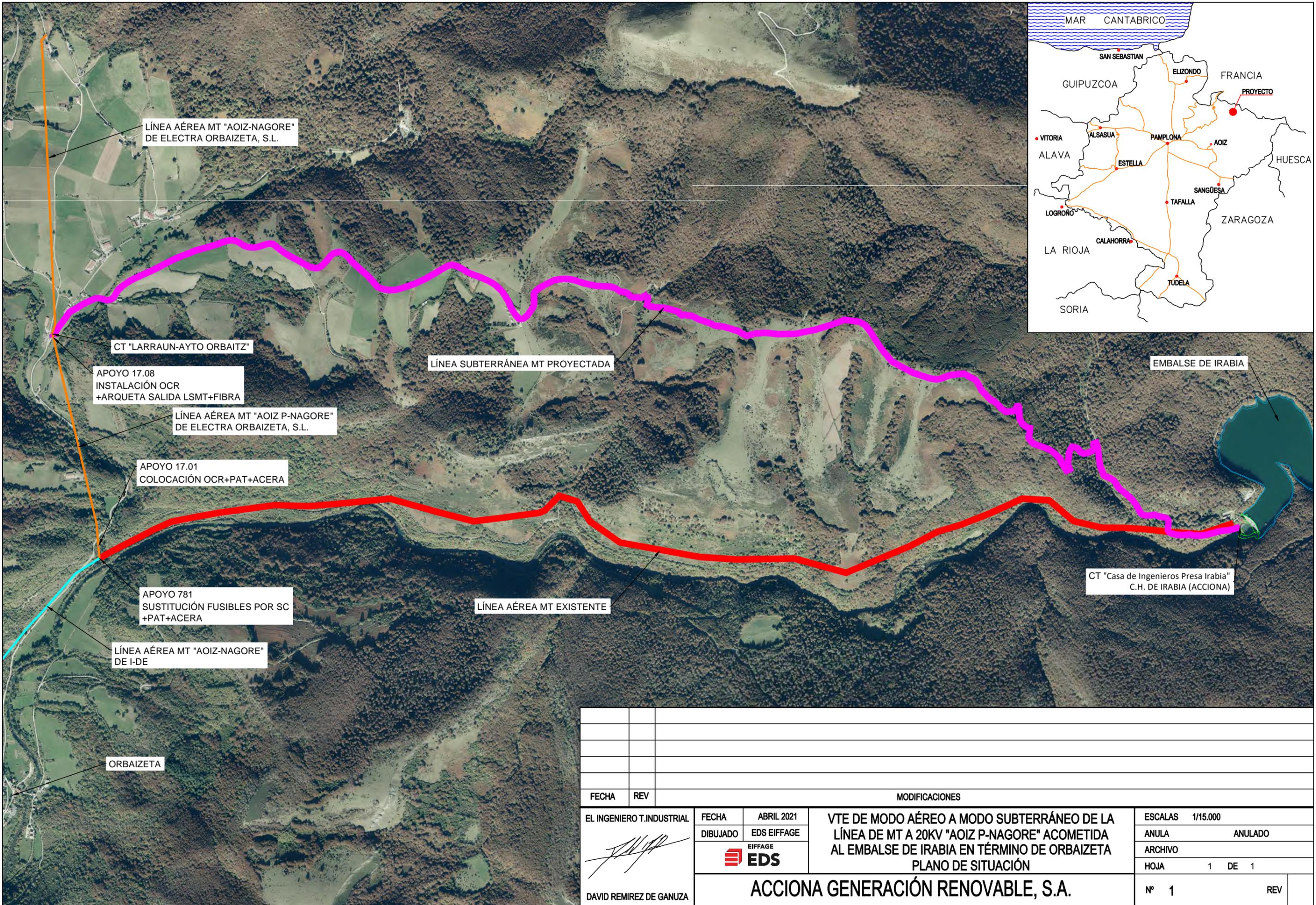
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº2 – ELECTRA ORBAIZETA, S.L.</p>	
<p>REV.: 01</p>		

6. PLANOS



LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

CT "LARRAUN-AYTO ORBAITZ"

APOYO 17.08
INSTALACIÓN OCR
+ARQUETA SALIDA LSMT+FIBRA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ P-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

APOYO 17.01
COLOCACIÓN OCR+PAT+ACERA

APOYO 781
SUSTITUCIÓN FUSIBLES POR SC
+PAT+ACERA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE I-DE

ORBAIZETA

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA

LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

EMBALSE DE IRABIA

CT "Casa de Ingenieros Presa Irabia"
C.H. DE IRABIA (ACCIONA)



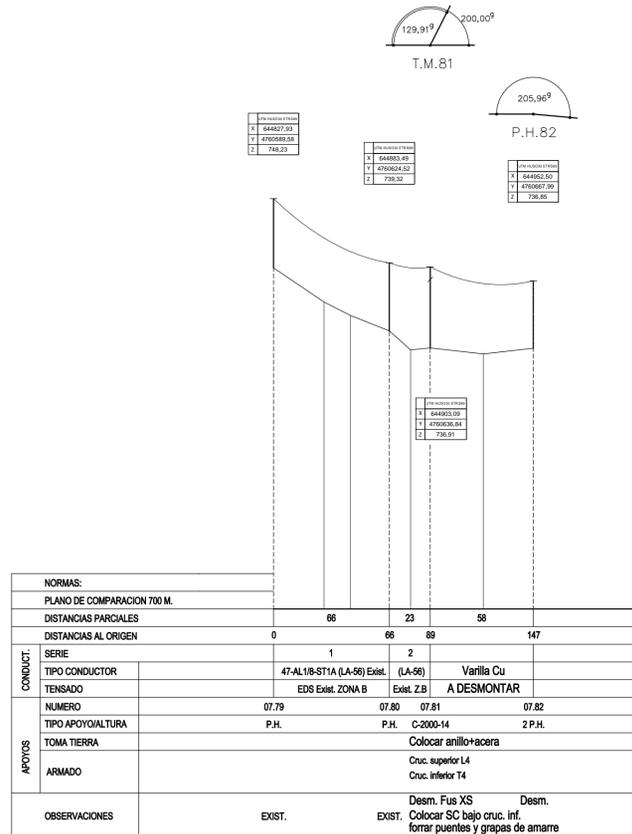
FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE SITUACIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/15.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	1 DE 1		
				Nº	1 REV		

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

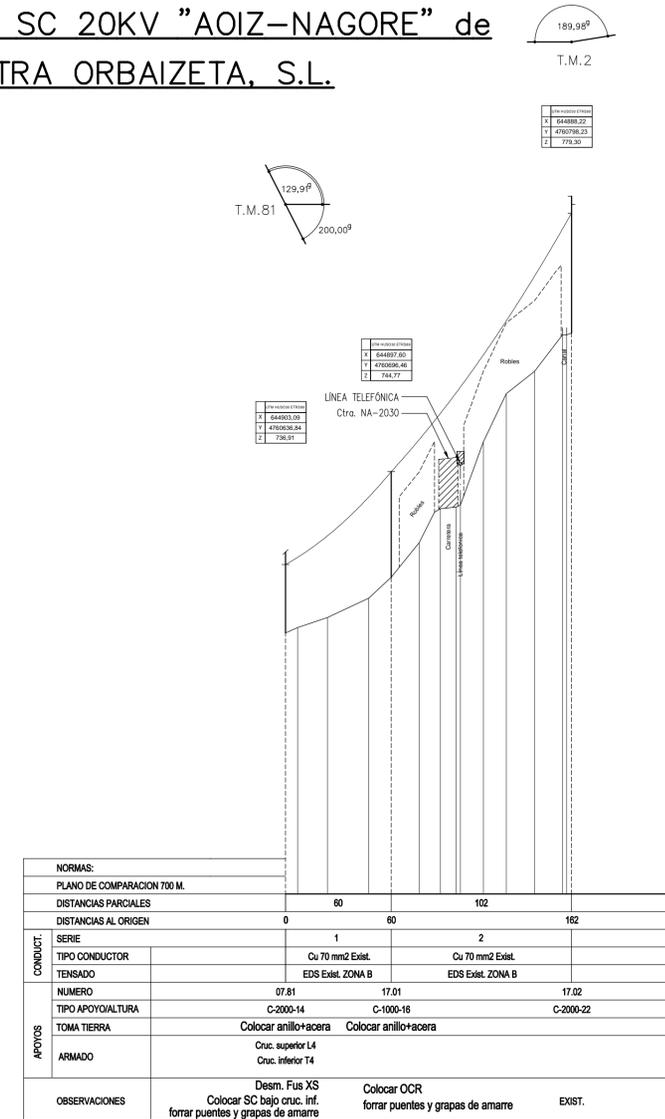
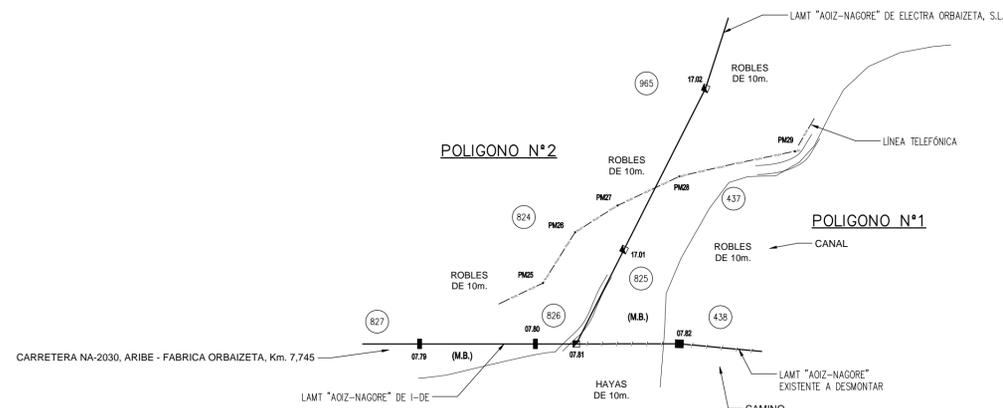
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

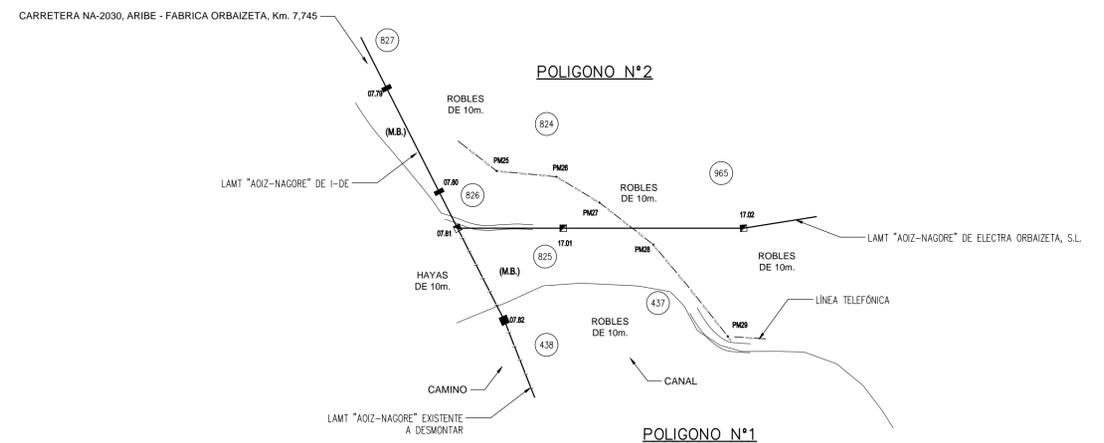
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ELECTRA ORBAIZETA, S.L.



TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA



TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA



FECHA	REV	MODIFICACIONES	
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL	FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
DIBUJADO	EDS EFFAGE	EDS	ESCALAS V-1500 H-12000
DAVID REMÍREZ DE GANUZA			ANULA ANULADO
			ARCHIVO
			HOJA 1 DE 1
			Nº 3 REV

PROYECTO DE

**NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA
LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A
CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL
EMBALSE DE IRABIA**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA
(NAVARRA)**

**SEPARATA Nº3 –
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)**

PROMOTOR: ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

Abril de 2021

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº3 – CHE</p>	
<p>REV.: 01</p>		

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	OBJETO	2
3.	DESCRIPCIÓN CRUZAMIENTOS.....	2
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.....	4
5.	DISTANCIA	5
6.	PLANOS.....	6

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	SEPARATA Nº3 – CHE	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

1. ANTECEDENTES

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. explota la Central Hidroeléctrica de la Presa de Irabia. El embalse y Central de Irabia son la cabecera del sistema de producción del Irati, con una producción anual de 4.540 MWh/año y una potencia nominal de evacuación de 1700 KVAS.

Dicha energía es evacuada en la actualidad por una línea aérea de MT a 20 KV denominada "AOIZ P-NAGORE", esta LAMT-20kV alimenta también al Centro de Transformación de Distribución denominado "Casa de Ingenieros de Irabia".

2. OBJETO

El objeto de este proyecto es mejorar la seguridad técnica y medioambiental de la conexión mediante la LAMT-20kV de Distribución actual, para las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

La actual LAMT-20kV de Distribución, en su tramo desde el apoyo nº 07.81 hasta el Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia", también de Distribución; y la "Central Hidroeléctrica de Irabia", propiedad de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A., sufre frecuentes incidencias originadas por su estado de conservación, y su trazado por una zona montañosa y boscosa, con especiales condicionantes medioambientales.

Por lo anteriormente expuesto, el objeto de este proyecto es disponer, para conexión de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Irabia, de una nueva vía de conexión más estable y segura, mediante un cableado subterráneo de Media Tensión a 20kV, con menor implicación medioambiental; consiguiendo además con tal actuación la separación completa de activos de Distribución y Generación, al desvincularse totalmente la Central Hidroeléctrica del Centro de Transformación "Casa de Ingenieros de Irabia".

La nueva conexión, por razones de distancia, trazado, y medioambientales, se realizará en el poste 17.08 de la LAAT a 20kV propiedad de la Distribuidora "Electra Orbaizeta, SL").

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº3 – CHE</p>	
<p>REV.: 01</p>		

Así pues, la Línea de evacuación de ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A. pasará de evacuar de las instalaciones de I-DE, a las instalaciones de Electra Orbaizeta, S.L.

Puestos en contacto con ambas compañías distribuidoras, éstas establecen una serie de adecuaciones necesarias en sus líneas para permitir la nueva conexión. Dichas actuaciones pasan por:

- Adecuación del apoyo nº 07.81 (límite entre ambas distribuidoras) mediante la sustitución de los actuales fusibles XS por Seccionadores.
- Adecuación del primer apoyo de la línea de Electra Orbaizeta, S.L. nº 17.01 mediante la colocación de un OCR.
- Adecuación del apoyo conexión nº 17.08 mediante la colocación de un OCR para la nueva transición aéreo-subterránea.

La nueva LSMT se proyecta con conductor HEPRZ1 12/20 KV 3x1x150 mm² Al junto con conductor de fibra óptica que permita conectar la Central de Irabia con el OCR ubicado en el punto de conexión (apoyo nº 17.08).

El presente documento se redacta con el objeto de:

1. Describir las obras a realizar y equipos necesarios a emplear para llevar a cabo la construcción de la NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA.
2. Justificar todos los datos constructivos que conllevará la ejecución y puesta en marcha de la Línea de MT.
3. Constituir el soporte técnico para la solicitud y obtención de las pertinentes autorizaciones y licencias para la construcción y puesta en operación de dicha instalación, de conformidad con la legislación actual vigente en la Comunidad Autónoma de Navarra.

	PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA	ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.
	SEPARATA Nº3 – CHE	
	ABRIL 2021 REV.: 01	

3. DESCRIPCIÓN CRUZAMIENTOS.

Se acompañan planos de situación nº 1 y de LSMT nº 2 (hojas 2, 5 y 8 de 8), en los que se reflejan los cruzamientos nº 1, nº 2 y nº 3, según se describen a continuación:

CRUZAMIENTO Nº 1.

- Cruzamiento de línea subterránea 20 KV AOIZ P-NAGORE con Regata Erlanz.
- Coordenadas UTM del punto de cruce: X = 649474 Y = 4761162.
- Conductor: HEPRZ-1 12/20 KV 3x1x1x150 mm² Al.
- Canalización en cruce: bajo tubo de Ø160 mm para LSMT y multiducto para fibra óptica. Tubos en prisma de hormigón, en zanja de 0,4 m de ancho y 0,85 m de profundidad.

CRUZAMIENTO Nº 2.

- Cruzamiento de línea subterránea 20 KV AOIZ P-NAGORE con Regata Iron.
- Coordenadas UTM del punto de cruce: X = 647421 Y = 4761835.
- Conductor: HEPRZ-1 12/20 KV 3x1x1x150 mm² Al.
- Canalización en cruce: bajo tubo de Ø160 mm para LSMT y multiducto para fibra óptica. Tubos en prisma de hormigón, en zanja de 0,4 m de ancho y 0,85 m de profundidad.

CRUZAMIENTO Nº 3.

- Cruzamiento de línea subterránea 20 KV AOIZ P-NAGORE con Regata del Monte.
- Coordenadas UTM del punto de cruce: X = 644925 Y = 4761827.
- Conductor: HEPRZ-1 12/20 KV 3x1x1x150 mm² Al.
- Canalización en cruce: bajo tubo de Ø160 mm para LSMT y multiducto para fibra óptica. Tubos en prisma de hormigón, en zanja de 0,4 m de ancho y 0,85 m de profundidad.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.

Categoría de la línea	Tercera
Tensión Nominal	20 kV
Tensión más elevada	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Conductor	HEPRZ1 12/20KV 3x1x150 mm ² Al Con conductor de fibra óptica

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p style="text-align: center;">ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p style="text-align: center;">ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº3 – CHE</p>	
<p style="text-align: center;">REV.: 01</p>		

5. DISTANCIA

Atendiendo al apartado 5 del ITC-LAT-06 “Cruzamientos”, en su apartado 5.2.5 “Canalizaciones de agua”:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse esas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica (...).

Para el caso de las regatas, y dado que no es posible realizar el paso de las regatas sobre puentes, se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas. Los tubos irán embebidos en prisma de hormigón. Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 0,65 metros entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno.

Pamplona, a abril 2021

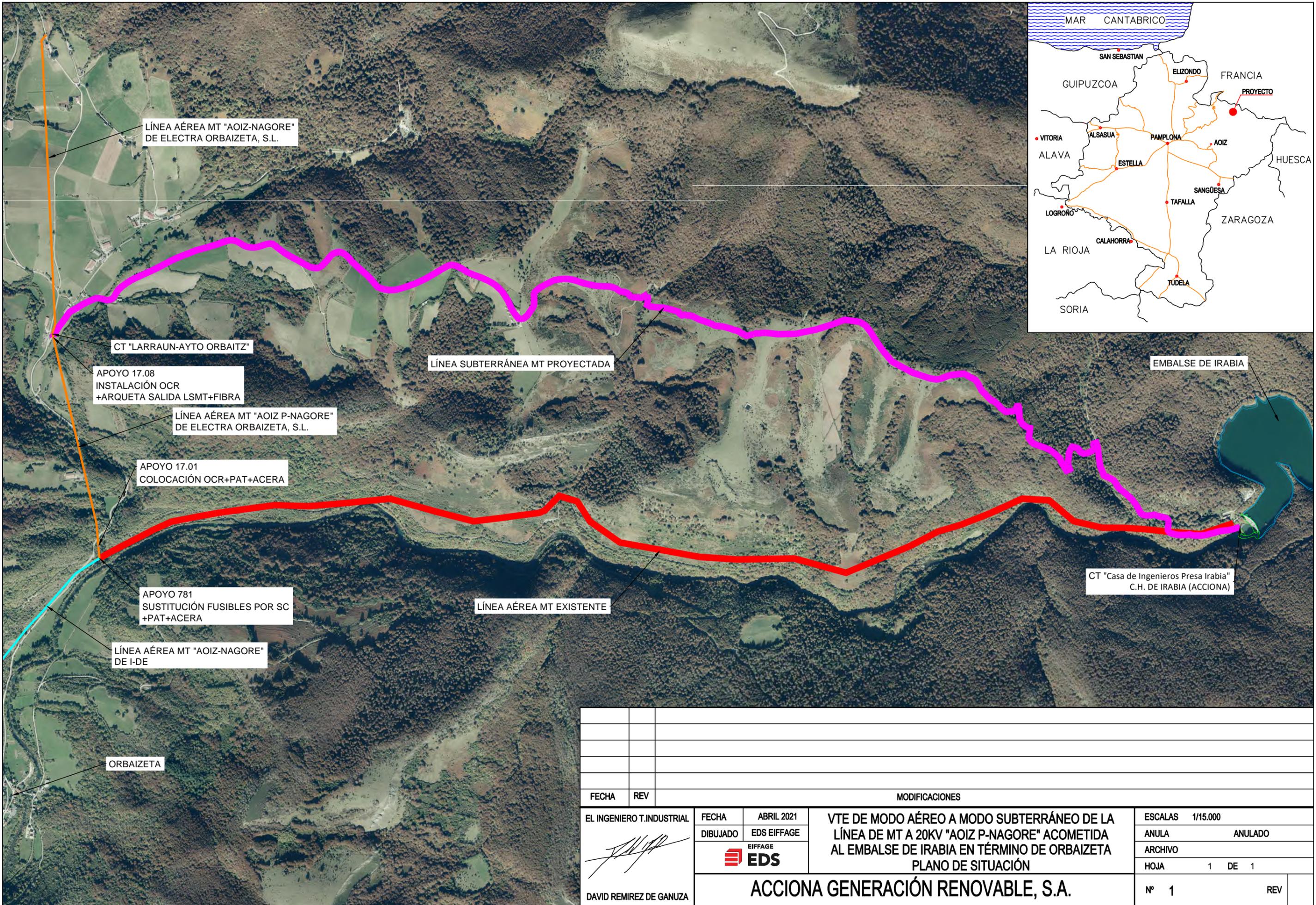
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

	<p>PROYECTO DE: NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 20KV DE APOYO 17.8 DE LA LAAT 20KV DE ELECTRA ORBAIZETA A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL EMBALSE DE IRABIA EN ORBAIZETA</p>	<p>ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.</p>
<p>ABRIL 2021</p>	<p>SEPARATA Nº3 – CHE</p>	
<p>REV.: 01</p>		

6. PLANOS



LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

CT "LARRAUN-AYTO ORBAITZ"

APOYO 17.08
INSTALACIÓN OCR
+ARQUETA SALIDA LSMT+FIBRA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ P-NAGORE"
DE ELECTRA ORBAIZETA, S.L.

APOYO 17.01
COLOCACIÓN OCR+PAT+ACERA

APOYO 781
SUSTITUCIÓN FUSIBLES POR SC
+PAT+ACERA

LÍNEA AÉREA MT "AOIZ-NAGORE"
DE I-DE

ORBAIZETA

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA

LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

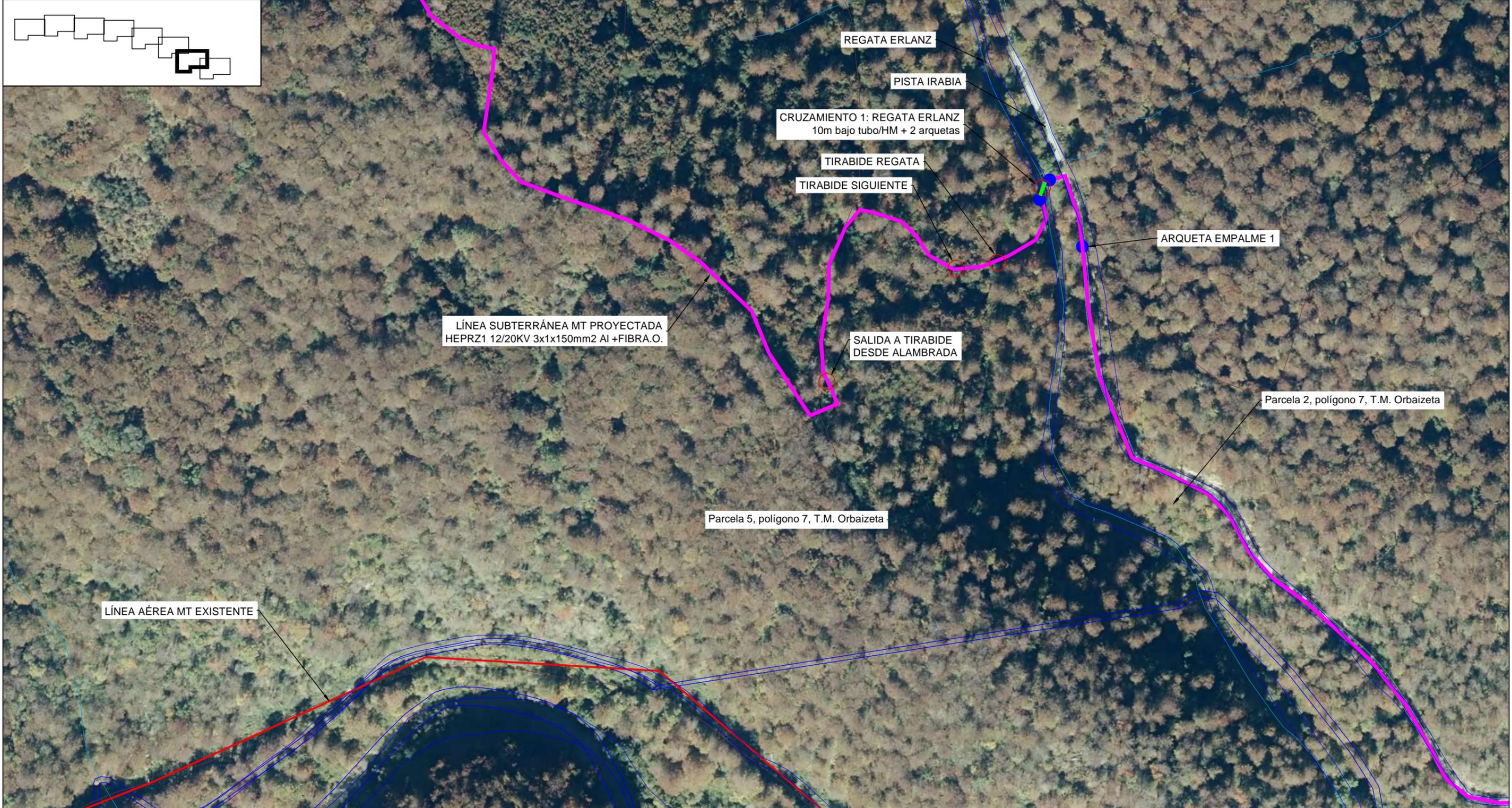
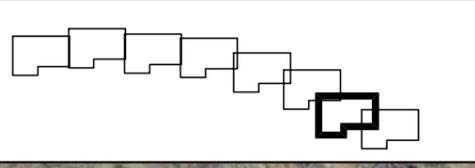
EMBALSE DE IRABIA

CT "Casa de Ingenieros Presa Irabia"
C.H. DE IRABIA (ACCIONA)



FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE SITUACIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/15.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	1 DE 1		
				Nº	1 REV		

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.



LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE

LÍNEA SUBTERRÁNEA MT PROYECTADA
HEPRZ1 12/20KV 3x1x150mm² AI +FIBRA.O.

CRUZAMIENTO 1: REGATA ERLANZ
10m bajo tubo/HM + 2 arquetas

TIRABIDE REGATA

TIRABIDE SIGUIENTE

SALIDA A TIRABIDE
DESDE ALAMBRADA

ARQUETA EMPALME 1

Parcela 5, polígono 7, T.M. Orbaizeta

Parcela 2, polígono 7, T.M. Orbaizeta

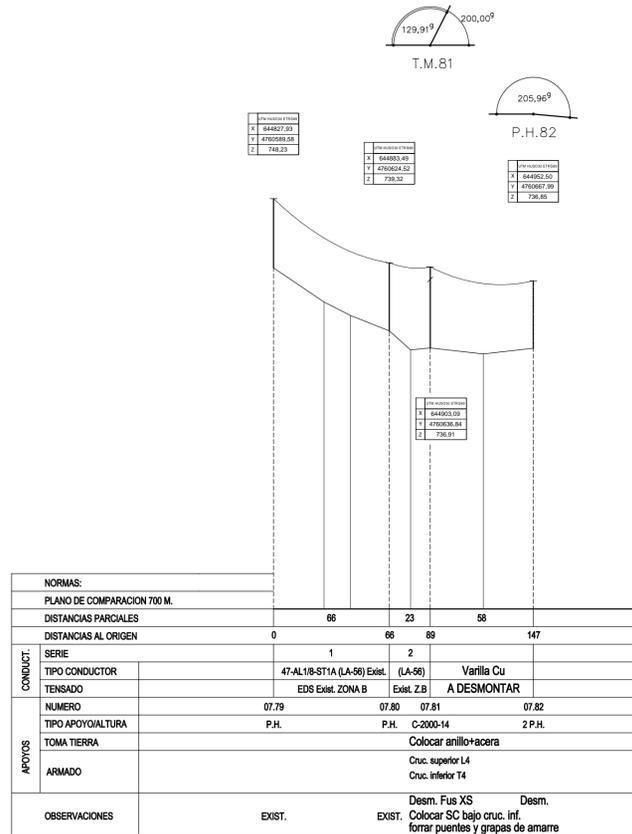
FECHA		REV		MODIFICACIONES			
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021	VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ P-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN			
 DAVID REMIREZ DE GANUZA		DIBUJADO	EDS EIFFAGE			ESCALAS	1/2.000
						ANULA	ANULADO
				ARCHIVO			
				HOJA	2 DE 8		
				Nº	2		
				REV			

ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

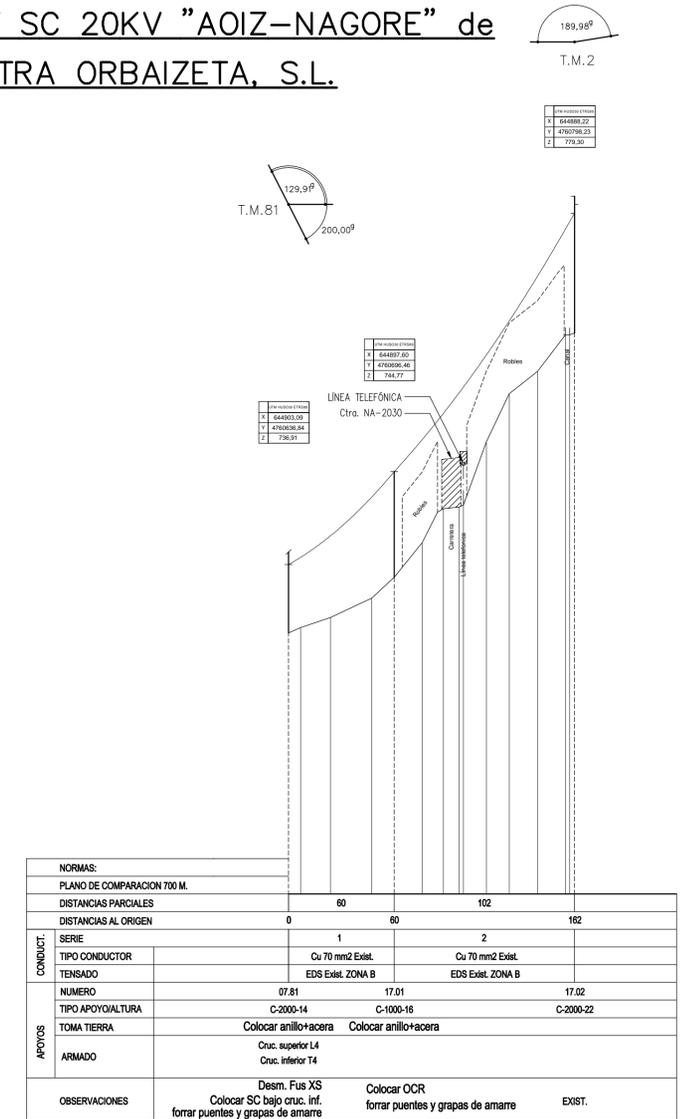
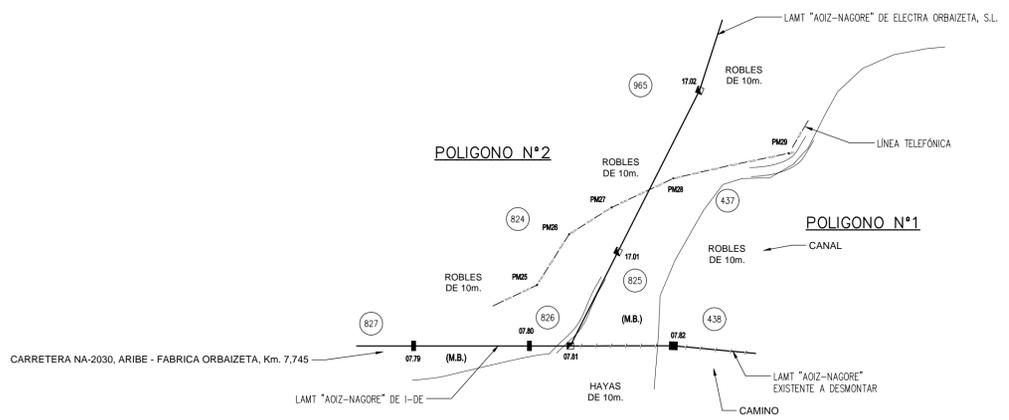
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.

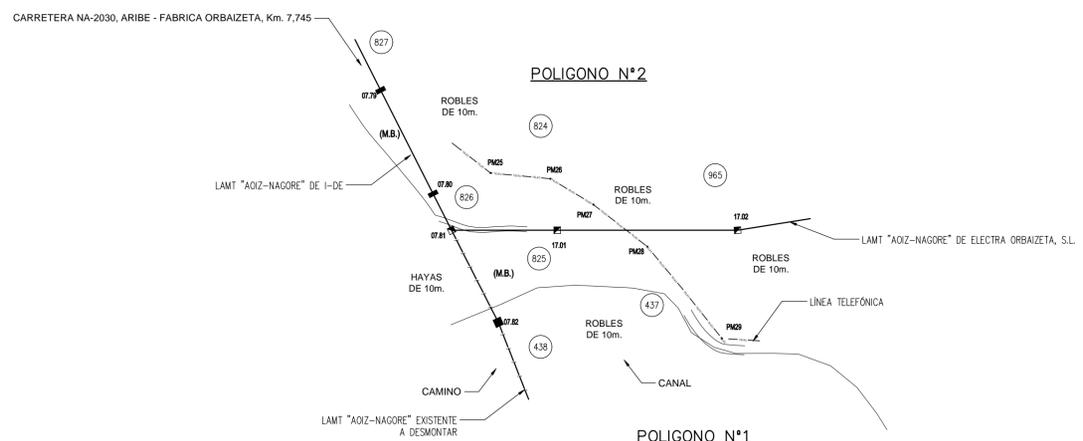
LAMT SC 20KV "AOIZ-NAGORE" de
ELECTRA ORBAIZETA, S.L.



TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA



TÉRMINO MUNICIPAL DE ORBAIZETA



FECHA	REV	MODIFICACIONES	
EL INGENIERO T.INDUSTRIAL		FECHA	ABRIL 2021
DIBUJADO		EDS EFFAGE	
		EDS	
DAVID REMIREZ DE GANUZA		VTE DE MODO AÉREO A MODO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA DE MT A 20KV "AOIZ-NAGORE" ACOMETIDA AL EMBALSE DE IRABIA EN TÉRMINO DE ORBAIZETA PLANO DE PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL	
		ESCALAS	V-1500 H-12000
		ANULA	ANULADO
		ARCHIVO	
		HOJA	1 DE 1
		Nº	3
		REV	