PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y FORTUNA III – ST VALLADOLID (ID. 888881). ZARATÁN, VALLADOLID (VALLADOLID)

LOCALIZACIÓN: ZARATÁN, VALLADOLID.

PROVINCIA: VALLADOLID

PROMOTORES: CALVITERO SOLAR 13, S.L (ISF FORTUNA II) / CALVITERO SOLAR 13, S.L (ISF FORTUNA III)

CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T

Firmado digitalmente por CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T
DN: cn=CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T, c=ES, email=ACASAS@1AINGENIEROS.COM
Fecha: 2025.02.19 13:21:15 +01'00'

FEBRERO 2025

Documentos que componen el presente proyecto

REFERENCIA	**DESCRIPCIÓN**
J007766-LSMT-MEM-FII/FIII-00	MEMORIA
J007766-LSMT-PL-FII/FIII-00	PLANOS
J007766-LSMT-PCT-FII/FIII-00	PLIEGO DE CONDICIONES
J007766-LSMT-PR-FII/FIII-00	PRESUPUESTO
J007766-LSMT-ESS-FII/FIII-00	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
J007766-LSMT-EGR-FII/FIII-00	EGR
J007766-LSMT-RBD-FII/FIII-00	RBDA
J007766-LSMT-CÁLCULOS ELECTRICOS FII/FIII-00	CÁLCULOS ELECTRICOS DEL CONJUNTO DE LÍNEAS

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº7: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

DOCUMENTO Nº8: CÁLCULOS ELECTRICOS DEL CONJUNTO DE LÍNEAS

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación proyecto

ÍNDICE

1 JUSTIFICACIÓN 5

2 ANTECEDENTES 5

3 OBJETO 5

4 DATOS DEL PROMOTOR 6

5 NORMAS DE APLICACIÓN 6

5.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 6

5.2 OBRA CIVIL 7

5.3 SEGURIDAD Y SALUD 8

5.4 NORMATIVA AMBIENTAL 8

5.5 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 9

6 EMPLAZAMIENTO 9

7 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA 9

7.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA 9

7.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA 11

8 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LÍNEA 12

8.1 TRAMO SUBTERRÁNEO 12

9 CÁLCULOS ELÉCTRICOS 22

9.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL TRAMO SUBTERRÁNEO 23

9.2 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN PERMANENTE 23

9.3 VERIFICACIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN PERMANENTE 24

9.4 CÁLCULO Y COMPROBACIÓN POR CAÍDA MÁXIMA DE TENSIÓN 29

9.5 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

9.6 VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

9.7 CONCLUSIÓN ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

10 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 30

10.1 CRUZAMIENTOS 30

10.2 PARALELISMOS Y PROXIMIDADES 34

10.3 CRUCE, PARALELISMOS O PROXIMIDAD A ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO) 37

11 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA 38

12 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS 38

13 CRONOGRAMA 39

14 CONCLUSIONES 40

1 JUSTIFICACIÓN

La nueva LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y FORTUNA III – ST VALLADOLID (ID. 888881). ZARATÁN, VALLADOLID (VALLADOLID), en los Términos Municipales de Zaratán y Valladolid, tiene como finalidad evacuar la energía producida por las instalaciones fotovoltaicas FORTUNA II y FORTUNA III:

Tabla 1. Instalaciones Eléctricas.

INSTALACION	POTENCIA NOMINAL (MWn)	POTENCIA INSTALADA (MWp)
ISF FORTUNA II	4,8	6,28
ISF FORTUNA III	4,8	6,25

La línea eléctrica tiene por objeto transportar la energía producida por las instalaciones eléctricas anteriormente mencionadas.

2 ANTECEDENTES

La sociedad CALVITERO SOLAR 13, S.L promotora del ISF Fortuna II y la sociedad CALVITERO SOLAR 13, S.L promotora del ISF Fortuna III pretenden la construcción de las Instalaciones Solares Fotovoltaicas FORTUNA II y FORTUNA III, con una potencia instalada de 6,28 MWp y 6,25 MWp, respectivamente, que se ubicarán en el Término Municipal de Zaratán, en la provincia de Valladolid.

Para la evacuación de la energía eléctrica generada por dichas instalaciones se prevé la construcción de una nueva línea eléctrica de 13,2 kV de tensión nominal, de carácter subterráneo, la cual será el objeto del presente Proyecto.

La línea eléctrica a 13,2 kV proyectada tendrá inicio en las celdas de 13,2 kV situadas en el Centro de Protección y Medida, CPM, de la ISF Fortuna II y Fortuna III. Tales celdas se recogen en el Proyecto correspondiente a la citada instalación, objeto de otro proyecto.

A partir del CPM la línea eléctrica proyectada discurrirá de manera subterránea por los Términos Municipales de Zaratán y Valladolid, provincia de Valladolid.

La línea eléctrica a 13,2 kV proyectada finalizará en las celdas de 13,2 kV pertenecientes a la Subestación Transformadora ST VALLADOLID (ID. 888881), propiedad de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes en el Término Municipal de Valladolid.

El trazado de la línea eléctrica subterránea a 13,2 kV proyectada avanzará por los márgenes del vial existente de dominio público y a través de algunas parcelas privadas.

La mayor parte de trazado ira en la canalización proyectada en el Proyecto Oficial de Quinto Armónico S.L *Línea de evacuación de alta tensión a 13,2 kV para la conexión a la red de distribución de la instalación solar fotovoltaica "FV Pisuegra"* visado con el número 2968/24E con fecha del 02/12/2024 en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama Industrial e Ingenieros técnicos Industriales de Valladolid.

3 OBJETO

El objeto del presente proyecto es describir la línea eléctrica de media tensión a 13,2 kV entre el CPM de las Instalaciones Solares Fotovoltaicas FORTUNA II y FORTUNA III y la ST VALLADOLID (ID. 888881) para posibilitar la evacuación de la energía eléctrica producida por dichas plantas y así tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios.

Se pretende describir las infraestructuras y características técnicas esenciales de la línea eléctrica subterránea de evacuación de 13,22 kV. Tiene una longitud total de 9.438 metros, los cuales discurrirán de forma subterránea.

4 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos del promotor de la ISF Fortuna II son:

- Sociedad: CALVITERO SOLAR 13, S.L.
- CIF: B-06777296.
- Dirección: CALLE NUÑEZ DE BALBOA NUM 120 5D, 28006. MADRID, MADRID.

Los datos del promotor de la ISF Fortuna III son:

- Sociedad: CALVITERO SOLAR 13, S.L.
- CIF: B-06777296.
- Dirección: CALLE NUÑEZ DE BALBOA NUM 120 5D, 28006. MADRID, MADRID

5 NORMAS DE APLICACIÓN

5.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27.12.13) - Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE 28.11.97).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08)
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE 18.09.07)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14))
- 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 (BOE 09.06.14)
- Real Decreto 1066/2001, del 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE 29.09.01)
- 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. (BOE 27.12.00)
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27.12.13) - Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE 28.11.97)
- Normas Técnicas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.
- Normas UNE y CEI aplicables.

- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, publicada en BOE número 313 de 31 de diciembre de 1994.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE nº 12, 14/01/88) modificado por Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero (BOE nº 53, 3/3/1995) y desarrollado por orden del 6 de junio de 1989 (BOE nº 147, 21/6/1989).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica, publicada en BOE número 95 de 21 de abril de 1999.
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativo a los aparatos y sistemas de protección para el uso en atmósferas potencialmente explosivas, publicado en BOE número 85 de 8 de abril de 1996.

5.2 OBRA CIVIL

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.06).
- Normas Básicas de la Edificación "NBE", del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, vigentes.
- Normas Tecnológicas de la Edificación "NTE", del Ministerio de la Vivienda, vigentes.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC08), publicado en BOE número 148, de 19 de junio de 2008.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, publicado en BOE número 256 de 25 de octubre de 1997.
- 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).
- UNE-EN 1990:2019 Eurocódigo 0. Bases de cálculo de estructuras
- UNE-EN 1991-1-1:2019 Eurocódigo 1. Parte 1-1: Acciones generales.
- UNE-EN 1991-1-3:2018. Eurocódigo 1. Parte 1-3: Acciones generales. Cargas de nieve.
- UNE-EN 1991-1-4:2018. Eurocódigo 1. Parte 1-4: Acciones generales. Acciones del viento.

- UNE-EN 1991-1-5-2018. Eurocódigo 1. Parte 1-5: Acciones generales. Acciones térmicas.
- UNE-EN 1992-1-1:2013. Eurocódigo 2. Reglas generales y reglas para edificación.
- UNE-EN 1993 Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero.
- UNE-EN 1994 Eurocódigo 4. Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.
- UNE-EN 1997-1:2016 Eurocódigo 7. Proyecto geotécnico.
- UNE-EN 1998 Eurocódigo 8. Proyecto de estructuras sismorresistentes.
- Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- UNE 37-501 y UNE 37-508 sobre galvanizado en caliente de estructuras y recubrimiento en galvanizado cumpliendo con espesores mínimos exigibles según la norma UNE EN ISO 1461.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.

5.3 SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 54/2003, del 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 14.12.03)
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71)
- 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. (BOE 07.08.97)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.97)
- Otras disposiciones en materia de seguridad y salud, contenidas en los Reales Decretos: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97)
- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01)
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04)

5.4 NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. (BOE 23.03.10)
- Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13.09.08)

- ORDEN MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

5.5 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-RAT 02 del 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. (BOE 09.06.14)
- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-LAT 02 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08)
- Serán de obligado cumplimiento las normas de referencia detalladas en la ITC-BT 02 del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14).

6 EMPLAZAMIENTO

La línea LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y FORTUNA III – ST VALLADOLID (ID. 888881). ZARATÁN, VALLADOLID (VALLADOLID) recorrerá los Términos Municipales de Zaratán y de Valladolid, en la provincia de Valladolid. Las coordenadas de inicio y final según el Sistema Universal Transverse Mercator (UTM) ETRS89, Huso 30, son:

Tabla 2. Emplazamiento de la instalación.

Inicio	**Lugar**	**X UTM**	**Y UTM**
LE 13,2 kV	CPM ISF FORTUNA II Y FORTUNA III	348.646,81	4.615.162,26
Final	**Lugar**	**X UTM**	**Y UTM**
LE 13,2 kV	ST VALLADOLID (ID. 888881)	354.864	4.612.188

7 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA

7.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea eléctrica objeto del presente Proyecto tendrá una longitud de 9.438 metros desde el CPM de la ISF FORTUNA II y FORTUNA III hasta la ST VALLADOLID (ID. 888881). Discurrirá de forma subterránea por los Términos Municipales de Zaratán y de Valladolid, en la provincia de Valladolid.

A continuación, se muestran los municipios por los que discurre la traza de la línea y los cruzamientos y paralelismos que existen:

CRUZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL	COORDENADA X	COORDENADA Y
PHD 1 / CTRA. VA-514 / COLADA DEL CAMINO REAL DE VALLADOLID A CASTRODEZA (I)	ZARATÁN	350414.0472	4613196.9387
PHD 1 / CTRA. VA-514 / COLADA DEL CAMINO REAL DE VALLADOLID A CASTRODEZA (F)	ZARATÁN	350407.4618	4613129.9303
AQUAVALL	ZARATÁN	350412.83	4613184.77
AQUAVALL	ZARATÁN	350693.46	4613005.35
AQUAVALL	ZARATÁN	350751.89	4612976.28
AQUAVALL	ZARATÁN	351090.70	4612867.86
AQUAVALL	ZARATÁN	352810.06	4612797.46
AQUAVALL	ZARATÁN	352790.52	4612987.73
AQUAVALL	ZARATÁN	352799.49	4613003.43
AQUAVALL	VALLADOLID	353219.43	4612627.01
OLEODUCTO "VALLADOLID-SALAMANCA"	ZARATÁN	350045.8504	4613476.9703
PHD 2 / CAMINO DEL PRADO (I)	ZARATÁN	352781.4186	4612971.8034
PHD 2 / CAMINO DEL PRADO (I)	ZARATÁN	352805.8698	4613013.8571
PHD 3 / A-62 (I)	ZARATÁN	352953.7693	4612915.2814
PHD 3 / A-62 (F)	ZARATÁN	353010.1764	4612872.8316
PHD 4 / A-62 (I)	ZARATÁN	353072.3536	4612841.4427
PHD 4 / A-62 (F)	ZARATÁN	353130.2003	4612710.5806
GASEODUCTO ENAGAS	ZARATÁN	352881.1369	4612957.4416
ARROYO MADRE	ZARATÁN	350408.4125	4613140.0018
ARROYO MADRE	ZARATÁN	350729.8519	4613001.0430
ARROYO MADRE	ZARATÁN	351207.2478	4612699.4216
ARROYO MADRE	ZARATÁN	352803.2636	4612786.9683
ARROYO MADRE	ZARATÁN	352842.2007	4612986.3350
TELEFONICA	VALLADOLID	353245.0233	4612603.4401
TELEFONICA	VALLADOLID	353448.3774	4612411.3776
TELEFONICA	VALLADOLID	354264.508	4612175.6264
LYNTIA	ZARATÁN	352255.7251	4612386.7423
LYNTIA	ZARATÁN	352881.229	4612958.1248
NEDGIA	ZARATÁN	352253.5112	4612386.5506
NEDGIA	VALLADOLID	352269.3100	4612176.6700
JAZZTEL	VALLADOLID	352267.1500	4612176.2000

CRUZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL	COORDENADA X	COORDENADA Y
CANALIZACIÓN DE RIEGO – AYTO DE VALLADOLID	VALLADOLID	354872.45	4612219.25
CANALIZACIÓN DE RIEGO – AYTO DE VALLADOLID	VALLADOLID	354872.67	4612201.10
CANALIZACIÓN DE RIEGO – AYTO DE VALLADOLID	VALLADOLID	354872.64	4612185.94
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	3353205.19	4612640.63
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	353240.42	4612607.07
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	353289.23	4612574.26
i-DE (BAJA TENSIÓN)	VALLADOLID	353346.90	4612538.92
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	353628.86	4612266.77
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	354207.66	4612162.27
i-DE (BAJA TENSIÓN)	VALLADOLID	354211.78	4612164.97
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	354872.41	4612222.57
i-DE (ALTA TENSIÓN)	VALLADOLID	354872.58	4612208.33

(I): Inicio; (F): Final.

7.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA

7.2.1 Características generales de la línea subterránea

Origen	Celdas 13,2 kV CPM ISF FORTUNA II y FORTUNA III
Final	Celdas 13,2 kV ST VALLADOLID (ID.888881)
Longitud (m)	9.438
Categoría de la línea	3ª
Tipo de montaje	Simple circuito
Número de conductores por fase	1
Configuración del circuito	Tresbolillo
Tipo de instalación	Enterrada bajo tubo (camino) Enterrada bajo tubo hormigonado (cruzamientos) PHD (cruce VA-514, A-62 y N-601)
Conductores por tubo	1
Diámetro del tubo (mm)	200
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Profundidad mínima de enterramiento en los tubos (m)	0,6 en caminos 0,8 en carreteras
Resistividad del terreno (K*m/W)	1,5

Temperatura del terreno (ºC)	25

La tensión de servicio de la línea es de 13,2 kV, por lo que se considera en el diseño de sus elementos una tensión más elevada. El nivel de aislamiento de la línea objeto de estudio se corresponde con la categoría de red A, según la ITC-LAT 06 apartado 2.1, por lo que los niveles de aislamiento de los cables y sus accesorios deben ser:

Tensión nominal de la red, U_n	20 kV
Tensión más elevada de la red, U_s	24 kV
Características mínimas del cable y accesorios, U_0/U	12/20 kV
Valor de cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo, U_p	125 kV

8 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LÍNEA

8.1 TRAMO SUBTERRÁNEO

8.1.1 Características del cable subterráneo

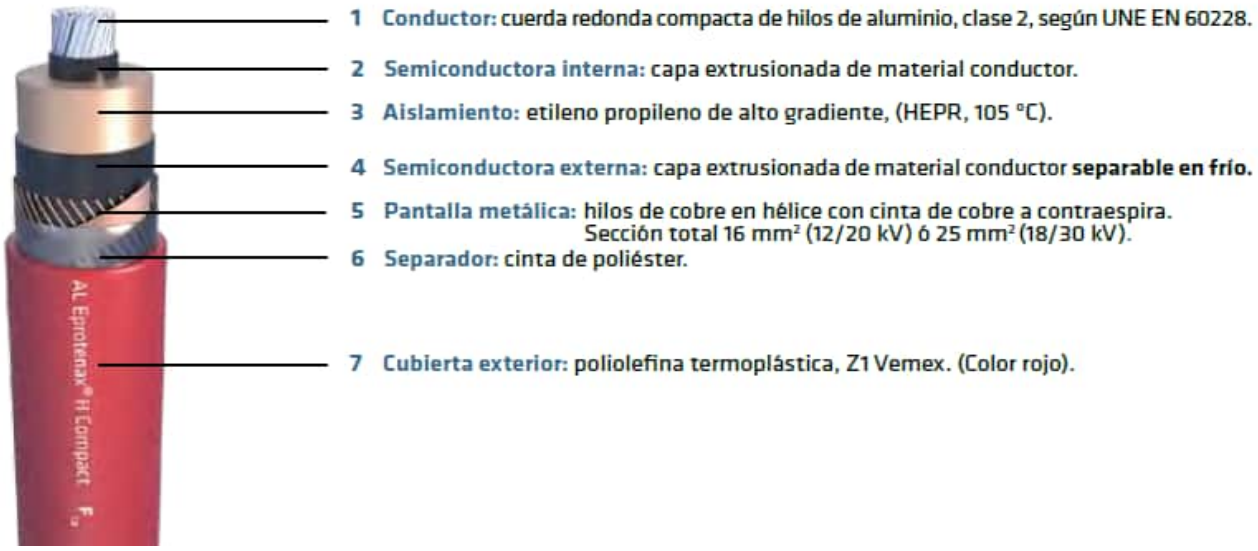
El cable de 20 kV empleado en el presente proyecto cumple lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-9E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5).

El cable proyectado es el siguiente: **HEPRZ1 12/20 kV 1x1000 mm² Al + H58,8 Cu.** Dentro de la ST VALLADOLID (ID:888881) se utilizará cable AS.

Se trata de un cable aislado de aislamiento XLPE 12/20 kV, de aluminio 1x1000 mm² de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira con una sección total de 68,7 mm².

La composición general será la que se muestra a continuación:



Las características del cable aislado subterráneo empleado en la línea eléctrica serán:

Tipo	HEPRZ1 12/20 kV 1x1000 mm^2 Al + H58,8 Cu
Material del conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Cobre
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor	1000 mm^2
Sección de la pantalla	68,707 mm^2
Diámetro del aislamiento	54,3 mm
Diámetro exterior del cable	65,1 mm

Tensión nominal simple, U_0	12 kV
Tensión nominal entre fases, U	20 kV
Tensión máxima entre fases, Um	24 kV
Tensión a impulsos, Up	125 kV
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	140^oC
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	250^oC

Se utilizará cable no propagador de incendio durante 50,5 metros de recorrido, desde el empalme situado a la entrada de la ST VALLADOLID (ID.888881) hasta las celdas 13,2 kV de dicha Subestación.

8.1.2 Parámetros de la instalación

LSMT 13,2 kV ENTRE CPM ISF FORTUNA II Y FORTUNA III - ST VALLADOLID (ID.888881)	
Canalización Longitud (m)	9.438
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Instalación	Enterrada bajo tubos (camino) Enterrada bajo tubos hormigonados (cruzamientos) PHD (cruce VA-514, A-63 y N-601)
Configuración del circuito	Tresbolillo
Profundidad mínima parte superior tubos	0,6 en caminos 0,8 en carreteras
Resistividad del terreno	1,5 K·m/W
Temperatura máxima del conductor	105 ^{o}C

Se instalará, a lo largo de todo el recorrido, un circuito por tubo; las características de la instalación son las siguientes:

Cables enterrados bajo tubo: la profundidad hasta la parte superior del tubo será de 0,6 metros, y se cumplirá lo especificado en el punto 4.2 de la ITC-LAT 06. Las características del terreno de implantación empleadas en los cálculos del presente proyecto han sido: resistividad térmica del terreno de 1,5 K·m/W y 25 ^{o}C de temperatura del terreno.

Cables enterrados bajo tubo hormigonado: la profundidad hasta la parte superior del tubo será de 0,8 metros, y se cumplirá lo especificado en el punto 4.2 de la ITC-LAT 06. Las características del terreno de implantación empleadas en los cálculos del presente proyecto han sido: resistividad térmica del terreno de 1,5 K·m/W y 25 ^{o}C de temperatura del terreno. Resistividad térmica del hormigón de 0,9 K·m/W.

8.1.3 Terminales

Se emplearán terminales aislados de entrada directa para aparamenta de SF_6.

Este tipo de terminales son requeridos para la conexión en las cámaras GIS de SF_6. Se trata de terminales encapsulados en resina, con cono deflector preformado. La conexión de la pantalla a la base metálica del aislador se hace normalmente por soldadura. La conexión del conductor se hace por medio de un conector tipo bayoneta. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. El cono deflector es una pieza prefabricada que se desliza hasta su posición final. El conector exterior está embebido en el aislador de resina.

Los sistemas de estanqueidad deben asegurar que no haya contaminación por penetración del gas SF_6 en el interior del terminal. Los terminales GIS serán preferiblemente de diseño "seco"; no obstante, se aceptarán otros diseños que necesiten fluidos aislantes (aceite de silicona o similar) en su interior siempre y cuando no se requiera control de presión ni control de nivel.



Los terminales deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

UNE 21021:1983: Piezas de conexión para líneas eléctricas de hasta 72,5 kV.

Corriente	Alterna Trifásica
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión asignada	20 kV
Tensión más elevada para el material	24 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo	125 kV

En cuanto a los empalmes y terminales a utilizar en la ST VALLADOLID (ID.888881) serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables empleados, y deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales en donde se instalan. Las características de ambos elementos están fijadas en la NI 56.80.02.

8.1.4 Empalmes

Los empalmes serán premoldeados. Estos serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la:

- UNE 211027:2013, Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

Composición

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión.

- Accesorios y pequeño material.

Características constructivas:

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

- Tipo de construcción del cable
- Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas)
- Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito)
- Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química)
- Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito
- Gradiente máximo de campo eléctrico
- Tipo de instalación a la que se destina

Cubierta de protección.

Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora.

En la zona de unión con el cable dispondrá de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua).

Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador anti-humedad, manguito retráctil, etc.

Pantalla de empalme

Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas.

Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.

Cuerpo premoldeado de aislamiento

El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas:

- Capa semiconductora interna.
- Aislamiento HEPRZ1.
- Capa semiconductora externa.

El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura. El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.

Conexión de los conductores

Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termomecánicos del cable.

Accesorios

Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme. No se realizarán cámaras de empalme, los empalmes se instalarán en las zanjas y se cubrirán de forma similar a los cables de potencia según el tipo de zanja que corresponda con el tramo de la línea.

En el presente proyecto se realizará un total de ocho empalmes.

8.1.5 Obra civil

8.1.5.1 Zanja del cable

Las canalizaciones se proyectarán teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro del cable y 50 veces el diámetro del tubo en caso entubado. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

A continuación, se describen los tipos de canalización a utilizar en el presente proyecto.

La representación de lo expuesto anteriormente se muestra en el plano J007766-LSMT-FII/FIII-0005 “CANALIZACIONES”.

8.1.5.2 Canalización bajo tubo en tierra

Este tipo de canalización se realizará para todo el trazado salvo en los puntos que se produzcan cruzamientos de caminos o carreteras.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor de 40 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre los cables.
Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,32 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo > 0,02 y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. La última capa coincidirá con la terminación del terreno donde se haya realizado la zanja.

8.1.5.3 Canalización bajo tubo hormigonada

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Bajo los tubos se realizará una primera capa de 40 mm de hormigón, sobre este se colocarán los tubos y se verterá el hormigón en diferentes tongadas dejando 50 mm de separación con los laterales de la zanja. Sobre la capa de hormigón, se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación 410mm, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo > 0,41 y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos. La tercera capa será de hormigón con un espesor de 250mm y por último una capa de 6 mm de mezcla bituminosa caliente.

8.1.5.4 Arqueta

Las arquetas serán sencillas (de 905mm x 815 mm x 1.150 mm) y se emplearán para facilitar el tendido de los cables en las PHD y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Las arquetas serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con nervaduras exteriores para soportar la presión exterior.

Se emplearán como "encofrado perdido" rellenando sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM-20 de 20 cm de espesor mínimo.

Las arquetas dispondrán de tapa de fundición.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura de los cables indicados por el fabricante. En los lugares dónde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disposición arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tiro de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La representación de lo expuesto anteriormente se muestra en el plano J007766-LSMT-FII/FIII-0007 "ARQUETA".

8.1.5.5 PHD

En el proyecto objeto de este documento se empleará esta técnica en cruces de vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas. También pueden ser necesarias estas técnicas para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante el sistema de perforación horizontal "Topo". Podrán utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena.

En estos casos se prescindirá del diseño de la zanja prescrito anteriormente puesto que los tubos irán protegidos en el interior de otro tubo de diámetro suficiente para albergar los tubos de la canalización. En los tramos de canalización en topo los tubos no irán hormigonados. Se colocará una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo.

Por cada perforación tipo "topo" se canalizará un circuito. En caso de línea con dos circuitos, se realizarán dos perforaciones subterráneas para canalizar por cada perforación un circuito. Esto se realizará así en general, tanto por facilidad a la hora de la instalación de los tubos de polietileno por su interior, como para que los cables de ambos circuitos puedan ir separados y no

suponga la perforación subterránea un punto caliente de la línea, y sobre todo para no tener que ir a perforaciones de diámetros difíciles de encontrar en el mercado.

8.1.6 Tendido

Antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de trazado con desnivel se realizará el tendido en sentido descendente.

Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo, transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral.

Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha. La bobina estará protegida con duelas de madera, por lo que debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable. El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos. Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se hará sobre suelo blando, y habrá que evitar que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua.

En lugares húmedos habrá que disponer de una ventilación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un periodo largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.)

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radioteléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma, alrededor de su eje.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina. Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden provocar su deformación permanente, con formación de oquedades en el aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las pantallas. Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

La velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 metros por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.

En el caso de temperaturas inferiores a 5ºC, el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación. Así pues, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC no se permitirá realizar el tendido del cable. Una vez instalado el cable, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización y zona de elaboración de las botellas terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

En el extremo del cable en el que se vaya a confeccionar una botella terminal se eliminará una longitud de 2,5 m, ya que al haber sido sometidos los extremos del cable a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

8.1.7 Ensayos

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicados en la norma correspondiente.

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc….) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada:

- Ensayo de verificación del orden de fases

El objeto de este ensayo es realizar la comprobación y el timbrado de las fases para asegurar que no ha habido ningún cruzamiento de las mismas durante el tendido o durante la confección de los accesorios.

- Ensayos de medida de la resistencia del conductor

El objeto de este ensayo es verificar la continuidad del cable y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

- Ensayos de medida de la resistencia de la pantalla

El objeto de este ensayo es verificar la continuidad de la pantalla y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable

El objeto de este ensayo es comprobar que la cubierta exterior del cable no ha sido dañada accidentalmente durante el transporte, almacenamiento, manipulación o tendida de cable.

Este ensayo se realizará mediante un generador portátil, aplicando una tensión continua de 10 kV entre la pantalla metálica y tierra durante un minuto.

- Ensayo de descargas parciales

La generación de la tensión de ensayo para la medida de las descargas parciales se realizará mediante un generador resonante de frecuencia variable en corriente alterna. La onda de tensión será prácticamente sinusoidal y de frecuencia comprendida entre 20 y 300 Hz.

La tensión de ensayo se elevará escalonadamente hasta la tensión de pre-stress que se mantendrá durante 10 segundos. Luego se reducirá lentamente el nivel de tensión hasta la tensión de ensayo a la que se realizará la medida de las descargas parciales.

La duración del ensayo será la mínima necesaria para cada medida, teniendo en cuenta que será necesario repetir el proceso tantas veces como accesorios disponga la línea (siempre que no sea posible la medida simultánea utilizando fibra óptica, conexión por radio o Internet, etc.).

- Ensayo de tensión sobre el aislamiento

La finalidad de este ensayo es asegurar que no se ha dañado el aislamiento del cable durante los trabajos previos, de manera que se pueda poner en servicio el cable con las suficientes garantías.

El método operativo será aplicar una tensión alterna a frecuencia industrial (50 Hz) entre el conductor y la pantalla durante un tiempo determinado.

- Ensayo de medida de la capacidad

Para cada una de las fases se deberá medir la capacidad entre el conductor y la pantalla metálica y la tan (δ).

- Ensayo de medida de impedancias

El objeto de este ensayo es realizar una serie de medidas de impedancias que permita obtener la impedancia en secuencia directa y la impedancia homopolar de la instalación.

- Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra

Una vez realizados todos los ensayos se verificará que las conexiones del sistema de puesta a tierra de la instalación (cajas de puesta a tierra, puesta a tierra de terminales y empalmes, puesta a tierra de las pantallas, etc…) se corresponde con la proyectada para la instalación.

9 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para el cálculo y verificación del dimensionamiento del cableado empleado se ha procedido conforme lo dispuesto en la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión y las normas UNE a las que hace referencia.

La obra civil correspondiente a la zanja de la línea de evacuación será compartida con otros proyectos que se están promoviendo en la zona y que tienen su conexión a la red de distribución a través de la ST Valladolid o en su alrededores.

Las líneas con las que compartimos canalización son las expuestas a continuación:

- Pisuegra
- Cotano + Zaratán
- Valladolid Solar I
- Valladolid Solar VI
- Zaratán I
- Zaratán II - Grace Solar
- Zaratán III
- Chenia Solar
- Vislandi Solar
- Valladolid Solar IV
- Valladolid Solar V
- Secadal I
- Secadal II
- Secadal III
- Secadal IV
- Valladolid Solar II
- Ciguñuela I
- Ciguñuela II
- Ciguñuela III
- Barrosa
- Valdecarros – Pendon
- Biobala + Lagartera
- Valladolid Solar III
- Tropico
- Inula + Jasonia + Orchis
- Camunyas

En el documento "J007766 – LSMT – CÁLCULOS ELECTRICOS FII/FIII-00" se pueden encontrar los cálculos completos de la línea junto con el resto de líneas futuras con las que comparte canalización

A continuación, se expondrán los cálculos realizados:

9.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

La línea subterránea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia ..... 50 Hz
- Tensión nominal ..... 20 kV
- Tensión más elevada de la red ..... 24 kV
- Tensión a impulsos, Up ..... 125 kV
- Nº de circuitos 1
- Nº de cables por fase 1
- Tipo de cable ..... HEPRZ1 12/20 kV 1x1000 mm^2 Al + H68,7 Cu
- Sección de conductor ..... 1000 mm^2 Al
- Tipo de pantalla ..... Cobre de 68,7 mm^2
- Duración del cortocircuito ..... 0,5 s.
- Tipo de instalación ..... Enterrada bajo tubo/Bajo tubo Hormigonada/PHD
- Configuración de los cables ..... Tresbolillo

9.2 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN PERMANENTE

En un sistema trifásico, la intensidad viene determinada por la siguiente expresión:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Donde:

S es la potencia a transportar por el conductor (9,60 MVA).

U es la tensión de transporte del sistema (13,2 kV).

La potencia máxima, y por tanto más desfavorable, que tienen que transportar los conductores son 9,60 MVA. Así, la corriente final que se deberá transportar será I = 419,89 A.

9.2.1 Generalidades del cable

El conductor de la línea será del tipo AL XLPE 12/20 kV 1x1000 mm² + H68,7 Cu, con aislamiento HEPRZ1.

Sección	1000 mm²
Diámetro nominal del conductor	40,2 mm
Material del conductor	Aluminio
Aislante	HEPRZ1
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	105 ºC
Temperatura máxima de la pantalla	70 ºC
Espesor del aislamiento	5,5 mm
Diámetro exterior sobre el aislamiento	54,3 mm
Sección de la pantalla	68,7 mm²
Espesor de la pantalla	1,35 mm
Materia cubierta	PVC
Espesor de la cubierta	3,15 mm
Diámetro exterior	65,1 mm
U_0/U	12/20 kV

9.3 VERIFICACIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN PERMANENTE

Para el cálculo del conductor en régimen permanente se ha utilizado la norma UNE 21144. Este cálculo está basado en un modelo termo-eléctrico del conductor y sus condiciones de enterramiento, evaluando la cantidad de calor que puede evacuar debido a la circulación de corriente. Se tendrán en cuenta los materiales de las capas del conductor y el tipo de instalación de los conductores.

La intensidad máxima admisible por el conductor vendrá dada por:

$$I = \left[\frac{\Delta\theta - W_d[0{,}5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)]}{RT_1 + nR(1+\lambda_1)T_2 + nR(1+\lambda_1+\lambda_2)(T_3+T_4)}\right]^{0,5}$$

Donde habrá que calcular la resistencia del conductor en corriente alterna R, las pérdidas dieléctricas W_d, el factor de pérdidas en las cubiertas metálicas o en las pantallas λ_1 y el factor de pérdidas en las armaduras, los refuerzos y los tubos de acero λ_2.

Los factores T_1, T_2, T_3 y T_4 son las resistencias térmicas de las diferentes capas de los conductores.

9.3.1 Resistencia del conductor en corriente alterna

La fórmula para calcular la resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna es la siguiente:

$$R = R'(1 + y_s + y_p)$$

Siendo:

R ≡ Resistencia del conductor en corriente alterna W/m

Rcc ≡ resistencia óhmica en c.c. a la temperatura máxima de servicio en W/m.

ys ≡ factor de efecto pelicular.

yp ≡ factor de proximidad.

La resistencia del conductor en corriente continua depende directamente de la temperatura máxima de servicio, del coeficiente de variación a 20ºC y de la resistencia de conductor en corriente continua a 20ºC.

$$R' = \frac{\rho_{20}}{S} \cdot \left(1 + \alpha_{20}(\theta - 20)\right)$$

Donde:

R0 es la resistencia del material en corriente continua a 20 ºC (Ω/m)

α_{20} es el coeficiente de variación a 20 ºC de la resistividad en función de la temperatura, por Kelvin.

El factor ys corresponde al factor de efecto pelicular, donde en el caso de cables tripolares o tres cables unipolares viene dado por:

$$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0{,}8x_s^4}$$

Donde:

$$x_s^2 = \frac{8\pi f}{Rcc} \cdot 10^{-7} \cdot k_s$$

Donde:

f es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios.

Ks es un factor que depende del tipo de conductor, determinado en la Tabla 2 de la UNE 21144.

El valor del **efecto de proximidad** viene dado:

$$y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0{,}8x_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 \left(0{,}312\left(\frac{d_c}{s}\right)^2 + \frac{1{,}18}{\frac{x_p^4}{192 + 0{,}8x_p^4} + 0{,}27}\right)$$

Donde

$$x_p^2 = \frac{8\pi f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_p$$

Donde

dc es el diámetro del conductor.

s es la distancia entre ejes de los conductores.

Kp se obtiene de la Tabla 2 de la UNE 21144-1 y en este caso toma el valor de 0,8.

9.3.2 Pérdidas dieléctricas

Son las pérdidas producidas en el aislamiento al comportarse este como un material dieléctrico entre dos elementos en tensión. Deberán tenFII/FIIIe en cuenta a partir de ciertos valores de tensión, indicados en la Norma, respecto al material aislante correspondiente. No es necesario calcularla para cables multipolares no apantallados y cables de corriente continua.

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot tg\delta$$

Donde:

ω es $2\pi \cdot 50$

C es la capacidad por unidad y longitud (F/m).

U_0 es la tensión con relación a tierra (V).

tg δ es el factor de pérdidas en el aislamiento, viene dado en la tabla 3 de la UNE 21144.

9.3.3 Factor de pérdidas en las cubiertas metálicas o en las pantallas

Las pérdidas en las cubiertas metálicas o en las pantallas, λ_1, son debidas a las corrientes de circulación, λ'_1, y a las corrientes de Foucault, λ''_1.

$$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$$

Estas pérdidas se expresan en relación a las pérdidas totales de energía en el/los conductor/es y para cada caso particular. Las fórmulas para los cables unipolares se aplican solamente a circuitos independientes y se desprecian los efectos de retorno por tierra. Tanto para cubiertas metálicas lisas como onduladas se señalan los métodos de cálculo correspondientes.

Para los cables unipolares con cubiertas metálicas en cortocircuito en ambas extremidades de una sección eléctrica longitudinal (Both Ends), solamente es preciso considerar las pérdidas debidas a las corrientes de circulación en las cubiertas metálicas. Para las instalaciones donde la pantalla está conectada en un solo punto (Single point) o permutadas (Cross bonding), las pérdidas en la pantalla vendrán determinadas por las corrientes de Foucault, despreciando las corrientes de circulación salvo para pantallas metálicas permutadas que contenga secciones con desequilibrios notables.

9.3.4 Factor de pérdidas en las armaduras, los refuerzos y los tubos de acero

El factor de pérdidas en las armaduras, refuerzos y los tubos de acero está representado mediante λ_2.

En el caso de armaduras o refuerzos no magnético, el procedimiento general es el de combinar el cálculo de las pérdidas en el refuerzo con el de las pérdidas en la cubierta metálica. El valor de la resistencia del refuerzo depende del paso de las cintas o flejes. Para armaduras o refuerzos magnéticos, se tendrá una expresión diferente en función de si es un cable unipolar (sólo para algún caso concreto), bipolar o tripolar.

Este factor es nulo en esta línea eléctrica subterránea.

9.3.5 Resistencia térmica entre un conductor y la envolvente, T1

Es la resistencia térmica del aislamiento del cable

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_1}{d_c}\right)$$

Donde:

ρ_T es la resistividad térmica del aislamiento

d_c es el diámetro del conductor.

t_1 es el espesor axial del aislamiento.

9.3.6 Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T2

La resistencia térmica entre la cubierta y la armadura está dada por:

$$T_2 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_2}{d_s}\right)$$

Donde:

ρT es la resistividad térmica del aislamiento (K·m/W).

ds es el diámetro exterior de la cubierta (mm).

t2 es el espesor del asiento de la armadura (mm).

El cable empleado no tiene armadura, por tanto, el espesor de esta es cero (t2 = 0), por consiguiente, **T2 = 0**.

9.3.7 Resistencia térmica del revestimiento o cubierta exterior, T3

Las cubiertas exteriores se disponen generalmente en capas concéntricas. A través de la siguiente expresión, se obtiene la resistencia térmica de la cubierta exterior T_3:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_3}{D'_s}\right)$$

Donde:

t3 espesor del revestimiento exterior (mm).

D_a' diámetro exterior de la armadura (mm). En cables no armados D_a' es el diámetro exterior del componente inmediatamente por debajo.

9.3.8 Resistencia térmica externa, T4

Para el cálculo de esta resistencia térmica se diferencia entre cables al aire libre y cables enterrados.

Para cables al aire libre se diferencia entre cables protegidos de la radiación solar y directamente expuestos a ella.

Para cables enterrados existen varias ecuaciones para calcular el término T_4 dependiendo del tipo de instalación. Para cables unipolares bajo tubo:

$$T4 = T'4 + T''4 + T'''4$$

Donde:

T'_4 = Es la resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto.

T''_4 = Es la resistencia térmica del material que constituye el conducto.

T'''_4 = Es la resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente.

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0{,}1(V + Y\theta_m)D_e}$$

Donde:

U, V e Y son las constantes, dependiendo del tipo de instalación y cuyos valores se dan en la Tabla 4 de la UNE 21144-2.

D_e = Es el diámetro exterior del cable (mm).

Θ_m es la temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el conducto (mm).

$$T''_4 = \frac{1}{2\pi}\rho_T \ln\frac{D_o}{D_d}$$

Donde:

Do es el diámetro exterior del conducto (mm).

D_d es el diámetro interior del conducto (mm).

ρ_T es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K·m/W).

$$T'''_4 = \frac{1}{2\pi}\rho_T \ln[(u + \sqrt{u^2 - 1}) \cdot K]$$

Donde:

K es un valor obtenido del método de las imágenes según la instalación de los tubos.

ρ_T es la resistividad del terreno (K·m/W).

u = 2 · L / De

Donde:

L es la longitud entre la superficie y el eje del tubo (mm).

De es el diámetro exterior del tubo (mm).

Los resultados para el tramo de la línea bajo tubo hormigonado son los siguientes:

Tabla 3. Resumen de resultados.

Parámetro	Unidad	Valor
I	**A**	419,89
R	**Ω/m**	3,8959E-05
λ1	**-**	0
λ2	**-**	0
Wd	**W/m**	0,1028
T1	**K·m/W**	0,265207
T2	**K·m/W**	0
T3	**K·m/W**	0,0809
T4	**K·m/W**	1,54304
Δθ	**ºC**	80,00

9.4 CÁLCULO Y COMPROBACIÓN POR CAÍDA MÁXIMA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea según el modelo inductivo (despreciando la influencia de la capacidad) viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L_c \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot sen\,\varphi)$$

Donde

I es la intensidad prevista que circulará por el circuito.

L_c es la longitud del circuito.

R es la resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna.

X es la reactancia del conductor por unidad de longitud (Ω/km). Determinada por:

$$X = 2\pi f L$$

Donde

f es la frecuencia del sistema (50 Hz).

L es el coeficiente de autoinducción.

$$L = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \ln\left(\frac{DGM}{RGM}\right)$$

DGM es el Diámetro medio geométrico.

$$DGM = \sqrt[3]{D_{ab} \cdot D_{ac} \cdot D_{bc}} = D, siendo\ D\ el\ diámetro\ exterior\ del\ cable$$

RGM es el Radio Medio Geométrico.

$$RGM = R \cdot e^{-1/4}, siendo\ R\ el\ radio\ del\ conductor$$

Esto da una caída de tensión de:

$$e(V) = 0{,}0453115\frac{V}{m}\ x\ 9.438m = 427{,}65\ V$$

$$e(\%) = 3{,}24\%$$

Con la tabla anterior se verifica que el cable seleccionado cumple por el criterio de caída de tensión, establecida por Artículo 104 del RD 1955/00 del 3,24%.

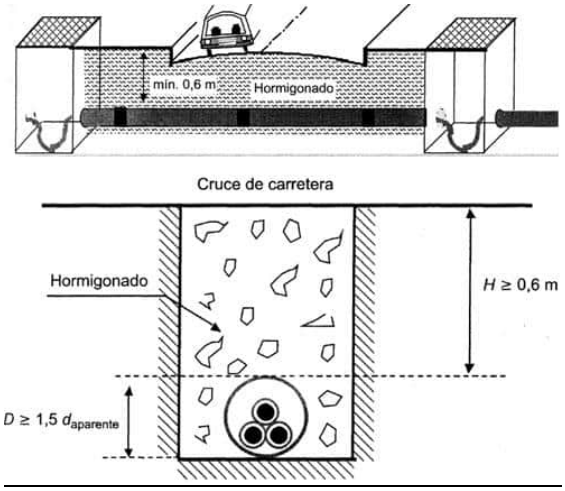
10 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

10.1 CRUZAMIENTOS

10.1.1 Con calles, caminos y carreteras

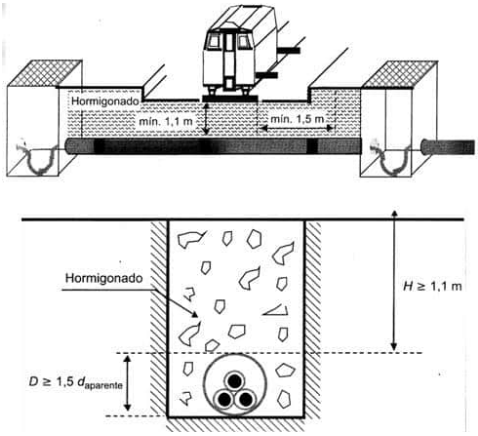
Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos será de dos y en caso de varios cables o ternas de cables, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.



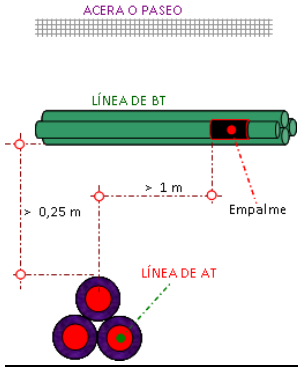
10.1.2 Con ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.



10.1.3 Con otras conducciones de energía eléctrica

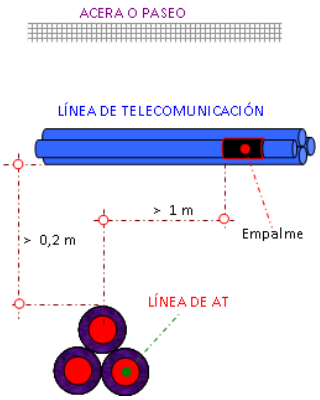
Se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables eléctricos será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado posterior estará separado por tubos, o divisorias, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



10.1.4 Con cables de telecomunicación

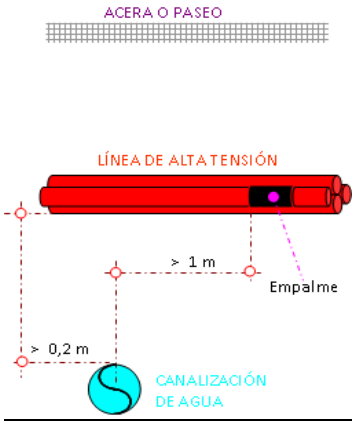
La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 metros (superior a la mínima reglamentaria ≥0'20 m). La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro.

Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado posterior estará separado por tubos, conductos o divisorias, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



10.1.5 Con canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,25 metros (superior a la reglamentaria ≥0'20m). 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 mantenerseestas distancias, la canalización posterior dispondrá de tubos, conductos o divisorias, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

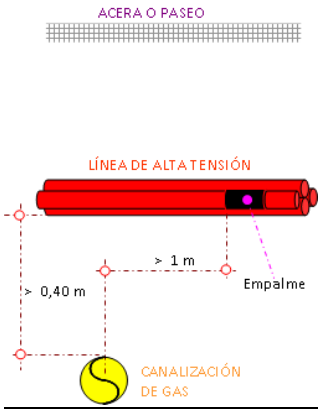


10.1.6 Con canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla que sigue.

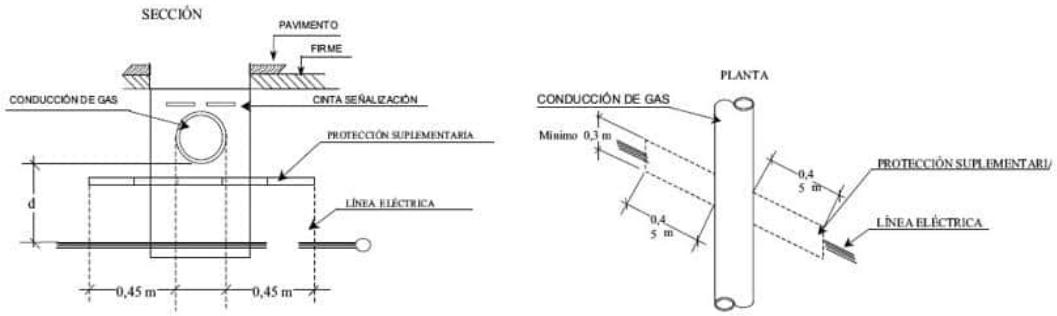
Cuando no puedan mantenerse estas distancias, deberá colocarse una protección, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, será de materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

Cuando no se pueda cumplir con la distancia mínima con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.



TIPOS	Presión de la instalación de gas	Distancia mín. (d) sin protección suplementaria	Distancia mín. (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

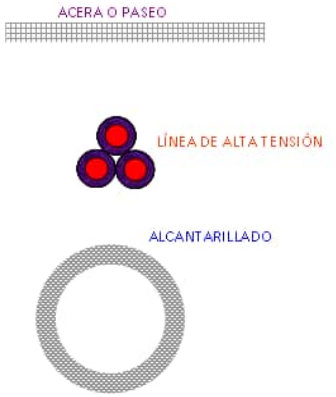


La protección suplementaria garantizará un mínimo longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura anterior.

Para línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90mm, 28 J si es superior a 90mm y menor o igual 140mm y de 40 J cuando es superior a 140mm.

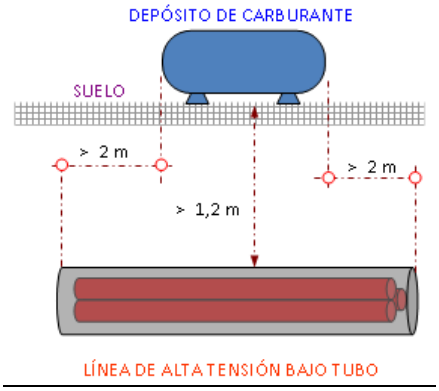
10.1.7 Con conducción de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Se mantendrá una distancia mínima de 500 mm respecto a la conducción de alcantarillado en su peor condición de cruce.



10.1.8 Con depósitos de carburante

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.



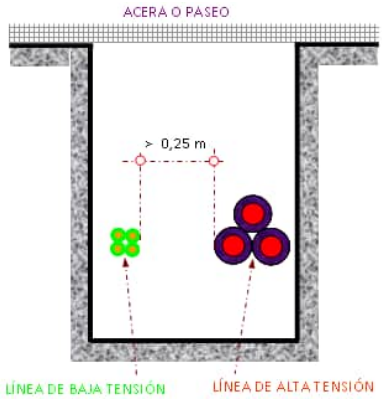
10.2 PARALELISMOS Y PROXIMIDADES

Los cables subterráneos de Alta Tensión deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

10.2.1 Con otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

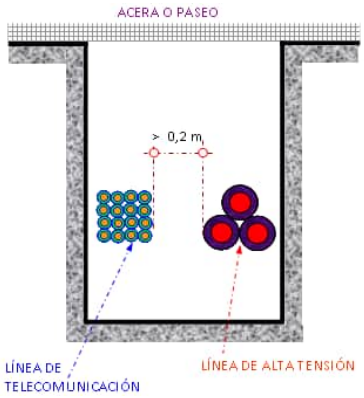
En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.



10.2.2 Cables de Telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros.

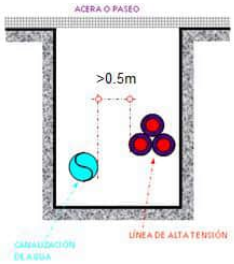
Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



10.2.3 Canalizaciones de agua

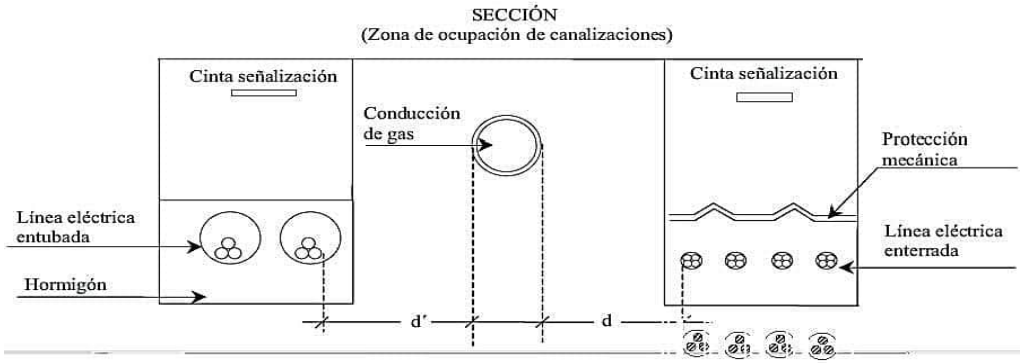
La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,0 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.



10.2.4 Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



TIPOS	Presión de la instalación de gas	Distancia mín. (d) sin protección suplementaria	Distancia mín. (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

10.3 CRUCE, PARALELISMOS O PROXIMIDAD A ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450N y que soporten un impacto de energía de 20J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de BT como de AT en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

11 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA

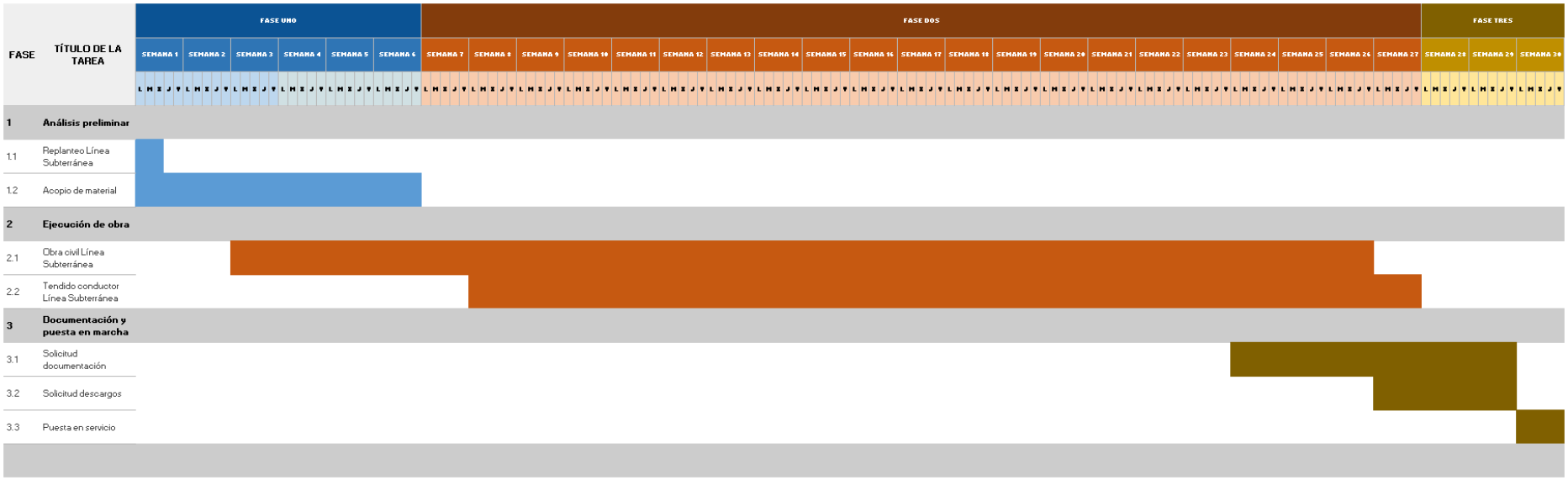
- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. A-62 y N-601.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS DE LA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. VA-514
- DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Vías Pecuarias. Colada del Camino Real de Valladolid a Castrodeza.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. Arroyo Madr.
- I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.
- TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
- JAZZTEL PLC
- AGUA DE VALLADOLID ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL LOCAL (AQUAVALL). RED DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO
- ENAGAS, S.A
- NEDGIA REDES DISTRIBUCIÓN DE GAS S.A.
- LYNTIA S.A.
- EXOLUM-CHL S.A.

12 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS

- AYUNTAMIENTO DE ZARATÁN
- AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID

13 CRONOGRAMA

La ejecución de los trabajos se realizará mediante los hitos reflejados en el siguiente diagrama de Gantt:



14 CONCLUSIONES

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes características de la instalación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades consideren oportunas, para la obtención de la autorización administrativa de construcción y registro por parte de la Administración competente sirviendo asimismo como documento básico para la realización de la obra.

En Valladolid, Febrero 2025

D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación proyecto

ÍNDICE

1 OBJETO 4
2 DISPOSICIONES GENERALES 4
3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 4
3.1 DATOS DE LA OBRA 4
3.2 REPLANTEO DE LA OBRA 4
3.3 MEJORA Y VARIACIONES DEL PROYECTO 5
3.4 RECEPCIÓN DEL MATERIAL 5
3.5 ORGANIZACIÓN 5
3.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 5
3.7 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS 6
3.8 PLAZO DE EJECUCIÓN 6
3.9 RECEPCIÓN PROVISIONAL 6
3.10 PERÍODOS DE GARANTÍA 7
3.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA 7
3.12 PAGO DE OBRAS 7
4 CONDICIONES TÉCNICAS EN LA EJECUCIÓN DEL TRAMO SUBTERRÁNEO 7
4.1 APERTURA DE ZANJAS 7
4.2 CABLE BAJO TUBO EN TIERRA 8
4.3 CABLE BAJO TUBO HORMIGONADO 8
4.4 CRUZAMIENTOS 8
4.5 TENDIDO DE CABLES 9
4.6 PROTECCIÓN MECÁNICA 10
4.7 SEÑALIZACIÓN 10
4.8 CIERRE DE ZANJAS 10
4.9 MATERIALES 10

1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que los que se debe a justar la ejecución de las instalaciones para la evacuación de energía eléctrica, cuyas características técnicas especificadas en el presente pliego y correspondiente proyecto.

2 DISPOSICIONES GENERALES

La obra deberá ajustarse a la descripción realizada en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente proyecto.

Las calidades de los materiales deberán respetar las especificaciones mínimas.

El director técnico de la obra será la única persona capacitada para juzgar, en caso de duda y omisiones del proyecto. Lo mismo que en caso de variación de parte o del total de la obra, si no estuviese bien realizada.

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

En particular deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE-24042 "Contratación de Obras, Condiciones Generales", siempre que no modifiquen el presente Pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de que proceda.

3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las siguientes condiciones:

3.1 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de Obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, ni adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra

3.2 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado un Acta, en la que constarán, muy bien los datos entregados, firmados por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán por cuenta del Contratista.

3.3 MEJORA Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito, por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.4 RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista

3.5 ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

3.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas.

El Contratista no podrá utilizar, en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.7 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) A que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b) A que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones con respecto al Contratante.

3.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

3.9 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose las Actas que correspondan en las que se harán constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso.

Dichas Actas serán firmadas por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución.

Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista.

Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.10 PERÍODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el Plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

3.12 PAGO DE OBRAS

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

La relación valorada que figure en las certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, y con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documento provisional a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por las certificaciones siguientes

4 CONDICIONES TÉCNICAS EN LA EJECUCIÓN DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

4.1 APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

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.

Se deberán 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, garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena y hormigón, según el tipo de zanja, de 5 cm de espesor sobre la que se colocará el tubo. Las capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 5 cm entre los tubos y las paredes laterales.

La arena que se utilice para la protección de tubos será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuese necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán 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 - 0,8 m, según vaya la canalización por tierra o por calzada, a excepción hecha en el caso en que atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

4.2 CABLE BAJO TUBO EN TIERRA

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor de 40 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre los cables.
Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,32 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo > 0,02 y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. La última capa coincidirá con la terminación del terreno donde se haya realizado la zanja.

4.3 CABLE BAJO TUBO HORMIGONADO

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Bajo los tubos se realizará una primera capa de 40 mm de hormigón, sobre este se colocarán los tubos y se verterá el hormigón en diferentes tongadas dejando 50 mm de separación con los laterales de la zanja. Sobre la capa de hormigón, se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación 410mm, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo > 0,41 y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos. La tercera capa será de hormigón con un espesor de 250mm y por último una capa de 6 mm de mezcla bituminosa caliente.

4.4 CRUZAMIENTOS

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

En el caso de cruzamientos con calles y carreteras, los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

En los cruzamientos con ferrocarriles los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 m respecto de la cara inferior de la travesía. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicaciones subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicaciones. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los cables no debe ser inferior a 0,20 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 20 cm. 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 m del cruce.

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberá mantenerse una distancia mínima de 40 cm. Cuando por causas justificadas no pueda mantenerse esa distancia, podrá reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta llegar a un mínimo de 25 cm. En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esa distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas para que indique las medidas a aplicar en cada caso. En el caso de línea subterránea de AT con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

4.5 TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran tensión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes a cada tipo de 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 una cabeza apropiada y con un refuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante de este. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

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

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

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.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja vierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm, de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

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

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos una longitud de 0,50 m.

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

Si las pendientes del terreno 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 arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

4.6 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deberán estar protegidas contra posibles averías por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se hormigonarán todos los tubos en todo lo ancho de la zanja

4.7 SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención colocada como mínimo a 0,40 m por debajo de la cota del terreno. Cuando los cables o conjunto de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

4.8 CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse a los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

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.

4.9 MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones.

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 figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo a las normas UNE correspondientes.

En Valladolid, Febrero 2025



D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación de traza

ÍNDICE

1 MEDICIONES 4

1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 4

2 PRESUPUESTO 5

2.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 5

3 PRESUPUESTO GENERAL 6

1 MEDICIONES

1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

CONDUCTORES Y CABLES

DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	UNIDADES
SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA TRIFÁSICA CON CABLE SECO HEPRZ1 12/20 kV 1x400 mm^2 Al + H16 Cu	9.390	ml
SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA TRIFÁSICA CON CABLE HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x400 mm^2 Al + H16 Cu	51	ml
ENSAYOS: DESCARGAS PARCIALES, TENSIÓN, CONTINUIDAD, OTRAS COMPROBACIONES	3	Ud

TERMINALES, EMPALMES Y ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	UNIDADES
TERMINALES CONEXIÓN CELDA MT	6	Ud
EMPALME 12/20kV	8	Ud

EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA CIVIL

DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	UNIDADES
M. ZANJA 1 TERNA 20 kV	30	ml
M. CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA / TIERRA	30	ml
ENTIBACIÓN LIGERA	48	ml
ARQUETA	2	Ud

2 PRESUPUESTO

2.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

CONDUCTORES Y CABLES

DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA TRIFÁSICA CON CABLE SECO HEPRZ1 12/20 kV 1x400 mm² Al + H16 Cu	9.390	ml	55,00 €	516.450,00 €
SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA TRIFÁSICA CON CABLE HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x400 mm² Al + H16 Cu	51	ml	60,00 €	3.030,00 €
ENSAYOS: DESCARGAS PARCIALES, TENSIÓN, CONTINUIDAD, OTRAS COMPROBACIONES	3	Ud	674,00 €	2.022,00 €
			TOTAL	**521.502,00 €**

TERMINALES, EMPALMES Y ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
TERMINALES CONEXIÓN CELDA MT	6	Ud	280,00 €	1.680,00 €
EMPALME 12/20kV	8	Ud	260,15 €	2.081,20 €
			TOTAL	**3.761,20 €**
				525.263,20 €

EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA CIVIL

DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
M. ZANJA 1 TERNA 20 kV	30	ml	44,29 €	1.328,70 €
M. CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA / TIERRA	30	ml	88,00 €	2.640,00 €
ENTIBACIÓN LIGERA	48	ml	17,98 €	863,04 €
ARQUETA	2	Ud	450,00 €	900 €
			TOTAL	**5.731,74 €**

3 PRESUPUESTO GENERAL

ITEM	CAPÍTULO	IMPORTE
1	EJECUCIÓN, EQUIPOS Y MATERIALES	525.263,20 €
2	OBRA CIVIL	5.731,74 €
3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	66.467,60 €
4	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	26,78 €
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	597.489,32 €
	13% Gastos generales	77.673,61 €
	6% Beneficio industrial	35849,36 €
	TOTAL PRESUPUESTO SIN IVA	**711.012,29 €**
	21% IVA	149.312,58 €
	TOTAL PRESUPUESTO	**860.324,87 €**

En Valladolid, Febrero 2025

D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación proyecto

ÍNDICE

1 MEMORIA 6

1.1 MEMORIA INFORMATIVA 6

1.1.1 OBJETO 6

1.1.2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 6

1.1.3 DATOS DE LA OBRA 6

1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA 6

1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 6

1.2.2 CLIMATOLOGÍA Y CONDICIONES AMBIENTALES 6

1.2.3 ACCESOS 7

1.2.3.1 Cerramiento y señalización de la obra 7

1.2.3.2 Vías y salidas de emergencia 7

1.2.3.3 Orden y limpieza 8

1.2.3.4 Precauciones contra caída de materiales y riesgos de derrumbamiento 8

1.2.3.5 Alumbrado 8

1.2.3.6 Interferencias y servicios afectados 8

1.2.3.7 Suministro de energía eléctrica 9

1.2.3.8 Suministro de agua potable 9

2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR 9

2.1 OBRA CIVIL 9

2.1.1 REPLANTEOS 9

2.1.2 ELIMINACIÓN DE MASA VEGETAL. TALA Y PODA DE ARBOLADO 10

2.1.3 EXCAVACIÓN 13

2.1.4 DEMOLICIONES 17

2.1.5 CIMENTACIONES 21

2.1.6 HORMIGONADO 23

2.2 MONTAJE 25

2.2.1 MONTAJE DEL TRAMO SUBTERRÁNEO 25

2.2.1.1 Montaje y/o desmontaje de cableados 25

2.2.1.2 Red de tierras 27

2.2.1.3 Ensayos y pruebas finales. Puesta en marcha 28

2.3 TRABAJOS DIVERSOS 29

2.3.1 MANIPULACIÓN DE CARGAS 29

2.3.2 FASE DE ACOPIO DE MATERIAL 32

2.3.3 TRANSPORTE DE MATERIAL 33

2.3.4 TRABAJOS EN ALTURA 34

2.3.5 TRABAJOS EN TENSIÓN 36

2.3.6 TRABAJOS PRÓXIMOS A ELEMENTOS EN TENSIÓN 38

2.3.7 CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS, VISITAS Y TRÁNSITO GENERAL EN ZONAS DE OBRA 41

2.3.8 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS 42

2.3.8.1 Trabajos con productos químicos 42

3 EQUIPOS DE TRABAJO 45

3.1 EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 45

3.2 EQUIPOS DE COMPACTACIÓN 49

3.3 EQUIPOS DE HORMIGONADO 50

3.3.1 HORMIGONERA PASTERA 50

3.3.2 BOMBA DE HORMIGONADO 52

3.3.3 VIBRADOR DE HORMIGÓN 54

3.4 EQUIPOS PARA LA MANIPULACIÍON MECÁNICA DE CARGAS 55

3.4.1 GRÚAS MÓVILES 55

3.4.2 MAQUINILLO (POLIPASTO ELÉCTRICO) 57

3.4.3 PUENTES GRÚA 59

3.5 DÚMPER 60

3.6 MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES 62

3.7 MEDIOS AUXILIARES 65

3.7.1 ANDAMIOS TUBULARES 65

3.7.2 ESCALERAS 68

4 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA DE OBRA 71

5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 72

5.1 REXCONOCIMIENTO MÉDICO 72

5.2 ASISTENCIA ACCIDENTADOS 72
5.2.1 CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTES 72
5.2.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 73
6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 73
6.1 DOTACIÓN DE ASEOS 74
6.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS 74
7 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 74
7.1 FORMACIÓN 74
7.2 INFORMACIÓN 75
8 PLANOS 76
9 MEDICIONES Y PRESUPUESTO 82
9.1 MEDICIONES 82
9.2 PRESUPUESTO 83
9.2.1 RESUMEN PRESUPUESTARIO 84

1 MEMORIA

1.1 MEMORIA INFORMATIVA

1.1.1 OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales

1.1.2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Denominación del proyecto: LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y FORTUNA III – ST VALLADOLID (ID. 888881). ZARATÁN, VALLADOLID (VALLADOLID).

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a un total de 597.489,32 €

1.1.3 DATOS DE LA OBRA

La nueva LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y FORTUNA III – ST VALLADOLID (ID. 888881). ZARATÁN, VALLADOLID (VALLADOLID), en los Términos Municipales de Zaratán y Valladolid, tiene como finalidad evacuar la energía producida por las instalaciones fotovoltaica FORTUNA II y FORTUNA III:

Tabla 1. Instalaciones Eléctricas.

INSTALACION	POTENCIA NOMINAL (MWn)	POTENCIA INSTALADA (MWp)
ISF FORTUNA II	4,8	6,28
ISF FORTUNA III	4,8	6,25

La línea eléctrica tiene por objeto transportar la energía producida por las instalaciones eléctricas anteriormente mencionadas.

1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea eléctrica objeto del presente Proyecto tendrá una longitud de 8.773 metros desde el CPM de la ISF FORTUNA II y FORTUNA III hasta la ST VALLADOLID (ID. 888881). Discurrirá de forma subterránea por los Términos Municipales de Zaratán y de Valladolid, en la provincia de Valladolid.

1.2.2 CLIMATOLOGÍA Y CONDICIONES AMBIENTALES

La totalidad de los trabajos se desarrollará a la intemperie y con unas condiciones medioambientales variables en función de la época en que se desarrollen los trabajos.

La obra se encuentra en una zona de clima cálido y templado. La clasificación del clima según Köppen-Geiger es de tipo Cfb. La temperatura media anual es de 11,4 ^{o}C. El mes más caluroso del año es julio con una temperatura promedio de 19,4 ^{o}C. El mes más frío del año es enero, siendo a mediados de este mes cuando la temperatura alcanza los 4,3 ^{o}C.

1.2.3 ACCESOS

El acceso, se señalizará debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra. Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.



No se permitirá la entrada en la obra a visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizados o vayan acompañados de una persona competente y lleven un equipo de protección adecuado.

Se procurará en lo posible que los accesos a los apoyos se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos apoyos que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo-terreno.

1.2.3.1 Cerramiento y señalización de la obra

Se instalará un vallado provisional que servirá de delimitación del entorno de obra, evitando que cualquier persona ajena a la obra y a la instalación existente tenga fácil acceso a dichas zonas.

1.2.3.2 Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Las vías y salidas específicas de emergencia se señalizarán conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

1.2.3.3 Orden y limpieza

Durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos
- La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados.

No se depositarán ni acumularán en la obra materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y los lugares de paso. Cuando un lugar de trabajo o de paso esté resbaladizo debido al hielo, la nieve, el aceite u otras causas, se limpiará o se esparcirá en él arena, serrín, cenizas u otros productos semejantes.

1.2.3.4 Precauciones contra caída de materiales y riesgos de derrumbamiento

Se tomarán precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones. Se protegerán con cubiertas o vallas todas las aberturas que puedan entrañar un riesgo de caída para los trabajadores; esas aberturas se señalizarán de la manera más apropiada.

Cuando no fuera posible hacerlo se instalarán redes y lonas de seguridad adecuadas, o bien se facilitarán cinturones, chalecos o arneses de seguridad apropiados.

1.2.3.5 Alumbrado

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se preverá un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no deslumbrará ni producirá sombras.

1.2.3.6 Interferencias y servicios afectados

Cuando en una misma obra desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc... y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

1.2.3.7 Suministro de energía eléctrica

La acometida a las obras será por cuenta de la Propiedad, proporcionando un punto de enganche en el lugar del emplazamiento de las mismas.

En caso de no existir punto de enganche, por las circunstancias que fuesen, el contratista preverá el suministro por medios propios

1.2.3.8 Suministro de agua potable

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua. En caso de que el suministro no pueda realizarse o no existiese, se dispondrán de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

Dentro de estas divisiones habrá que tener en cuenta si el proyecto de la línea consiste en tramos aéreos, subterráneos o mixtos, ya que, lógicamente, los riesgos y medidas preventivas varían en función de la ejecución de dichos trabajos.

El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud, cuando sea adaptado a la tecnología de construcción que les sea de aplicación

2.1 OBRA CIVIL

2.1.1 REPLANTEOS

Este punto comprende todos los trabajos topográficos de campo, tanto planimétricos como altimétricos y de señalización, necesarios para representar de forma clara, sobre el terreno, el espacio a ocupar en planta y en alzado pro el conjunto de la obra, así como por todas y cada una de sus partes constitutivas, en las diferentes fases de construcción.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Temperaturas ambientales extremas
- Accidente causado por seres vivos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Realizar los trabajos de replanteo sin la presencia de obstáculos en la zona correspondiente.
- El personal de replanteo permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías evitando posibles interferencias con dichas actividades.
- En caso de simultaneidad con otros trabajos, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que realice los replanteos. Si fuese necesario, se utilizará ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos o adecuadamente aislados cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado y almacenamiento de los medios auxiliares se realizará conforme a las consignas preventivas indicadas en los apartados "Manipulación manual de cargas" y "Transporte de material".
- Durante el clavado de estacas o clavos mediante mazas o martillos, hacer uso de guantes de protección contra riesgos mecánicos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de protección básico (resistente y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación (requisitos mínimos).
- Ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Casco de seguridad

2.1.2 ELIMINACIÓN DE MASA VEGETAL. TALA Y PODA DE ARBOLADO

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída desde altura
- Propagación de incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desbroce.
- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Talado de árboles
- Antes de realizar las labores de talado, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Estudio de la caída natural.
- Elección de la dirección de caída.
- Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco.
- Preparación del tronco.
- Si la dirección de caída natural no coincide con la elegida, se forzará ésta mediante cuerdas y se efectuará la "entalla" en tal dirección. La caída será guiada cuando pueda producir daños a terceros, propiedades, etc.
- Para efectuar la tala, se efectuará un corte o "entalladura de dirección" y luego el corte de caída.
- Antes el talado, se cortarán las ramas que estén demasiado bajas.
- Ningún operario permanecerá en las proximidades de caída en la trayectoria del árbol, incluso de los árboles próximos a dicha trayectoria.
- No se efectuarán operaciones de tala con vientos fuertes.
- Si es necesario derribar un árbol cerca de líneas eléctricas, telefónicas, etc., se deberán cortar las ramas a una altura suficiente para que le árbol caiga sin traspasar la distancia de seguridad.
- Una vez comenzada la tarea de talado, ésta deberá terminarse totalmente antes de retirarse al terminar la jornada de trabajo.
- Contactos eléctricos

Desramado

- En primer lugar, se cortarán las ramas que obstaculicen el trabajo.
- El desramado el tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa, efectuándose siempre desde un mismo lado del tronco.
- Seguidamente se cortarán las ramas que provocan tensiones en la rama principal. Finalmente se cortará la rama principal.
- Siempre se iniciará el corte por la parte de la rama sometida a tracción.
- Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces o en las que se considere necesarias.
- Se tendrá especial cuidado al terminar de cortar las ramas de forman que no alcancen al operario por movimientos incontrolados.

Tronzado

- Previamente se realizará un examen de las partes sometidas a tensiones (compresión, tracción)
- Se preverán los posibles movimientos del tronco.
- En pendientes siempre se efectuarán los cortes desde la parte contraria al sentido de rotación del tronco.
- Se procurará hacer el corte siempre un poco inclinado.

Poda

- Una persona dirigirá los trabajos desde el suelo.
- No se situarán varios operarios en un árbol simultáneamente.

- Antes de acceder a cualquier árbol se deberán inspeccionar las ramas para comprobar si tienen debilidades en su estructura.
- Nunca se deben utilizar las ramas secas como soporte de asentamiento o agarradera.
- Al ascender/descender del árbol, los operarios no transportarán herramientas en las manos.
- Durante los trabajos que impliquen caída de ramas, no permanecerá ninguna persona debajo de la zona afectada.
- Se respetarán las distancias de seguridad en el caso de cortar ramas en proximidad de líneas eléctricas. Sí no fuera posible se procederá al descargo de las mismas. Si los trabajos hay que realizarlos con tensión, se hará uso del procedimiento de T.E.T. correspondiente.
- Para evitar daños a terceros, interrupción de carreteras, vías, etc.., se tendrá especial cuidado en la caída de las ramas. Sí es necesario se guiará y controlará su caída mediante cuerdas o medios auxiliares.

Manipulación y quema de ramas y matorrales

- Antes de proceder a la quema de ramas o matorrales se cumplirá con la LEGISLACION VIGENTE obteniendo los permisos necesarios.
- Se apilarán en montones pequeños, fuera de las zonas de paso, de líneas eléctricas, telefónicas, etc.
- No se abandonará una zona de fuego, sin extinguirlo totalmente.
- Se dispondrá de extintor de incendios.

Herramientas de mano (hachas, palancas, ganchos, etc.)

- No se efectuarán los cortes en dirección al cuerpo.
- El hacha se sujetará de forma segura.
- Se mantendrá una distancia suficiente entre los operarios que manejen estas herramientas
- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado "Herramientas manuales".

Herramientas mecánicas (motosierras, desbrozadoras, etc.)

- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado "Herramientas eléctricas de mano".
- Serán utilizadas por personal que esté capacitado para ello. El traslado se realizará con la herramienta parada. No se situará ningún operario en el radio de acción de las herramientas.
- No se cortará con la punta del espadín, para evitar el riesgo de rebote de la motosierra
- El reaprovisionamiento de combustible se realizará en lugares despejados y libres de materiales inflamables. Se esperarán unos minutos antes de reaprovisionar, para que se enfríe la herramienta. Mientras se mantengan calientes se colocarán sobre un tronco, madera, nunca donde haya hojas secas.
- Antes de arrancar el motor deberá separarse unos metros del lugar donde se ha aprovisionado de combustible. Está prohibido fumar o producir llama dentro de la Zona de Trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas.
- Fajas lumbares antivibraciones

2.1.3 EXCAVACIÓN

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición al ruido
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.

- Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.
- Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad o por medio de chapas o tablones, que eviten dicho riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.
- Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando por las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entibación de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo sin realizar esta operación previa.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección personal a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos

- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Ropa de protección para el mal tiempo

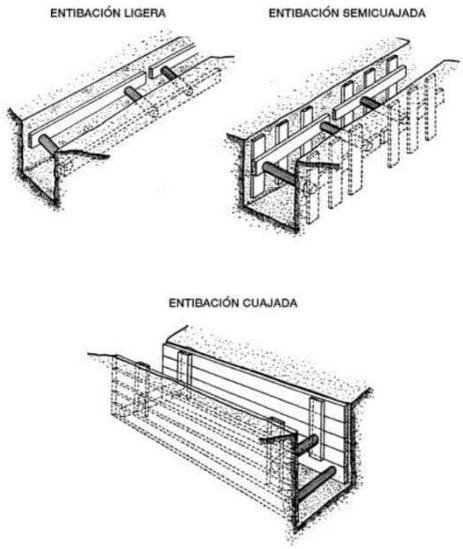
Sostenimiento: Entibación

El conjunto de los sostenimientos engloba todas las actividades encaminadas a garantizar la estabilidad de taludes, hastiales, bóvedas y de toda superficie de cualquier tipo de terreno que, por sus condiciones naturales o por las alteraciones sufridas durante el proceso constructivo, presente riesgo de deslizamiento o derrumbamiento.

En este caso, sólo se va a contemplar la entibación, pues es el método más utilizado. Las entibaciones son elementos auxiliares cuya finalidad es evitar el desmoronamiento del terreno y ejecutar los trabajos de excavación en condiciones de seguridad.

En terrenos coherentes no se necesita, en general, entibar las paredes de la excavación para profundidades menores de 1,60 metros. Para profundidades superiores, se establecen los tipos siguientes:

- Ligera, para cortes de profundidad comprendida entre 1,60 – 2 metros, la del fondo de la ilustración;
- Semicuajada: para cortes de entre 2 y 2,5 metros de profundidad, la central;
- Cuajada: para cortes con profundidad superior a 2,50 metros, la situada en primer plano



En terrenos sueltos y para cualquier profundidad debe utilizarse siempre entibación cuajada.

Cuando la excavación es manual debe hacerse por franjas horizontales que se entiban a medida que se excavan. Cuando la excavación se realiza de forma mecánica, la entibación debe realizarse mediante plataformas suspendidas y en el menor tiempo posible.

La entibación deberá sobrepasar en unos 10 cm. el nivel superficial del terreno. Y en su construcción deberá tenerse en cuenta no solo los empujes del terreno y las solicitaciones de los edificios o viales cercanos sino las filtraciones de agua, los factores atmosféricos o las sobrecargas ocasionales. (Ver Detalles Gráficos de Seguridad: Entibaciones)

Las tareas de desentibado suelen revestir tanto riesgo como el entibado como consecuencia del riesgo de derrumbamiento por descompresión del terreno. Ambas tareas han de llevarse a cabo por personal especializado, bajo dirección técnica, utilizando materiales y equipos de protección adecuados.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personal al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Temperaturas ambientales extremas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a agentes biológicos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Siempre que el ángulo de la inclinación de los taludes supere al del talud natural, será necesario entibar la excavación.
- La entibación se proyectará teniendo en cuenta las características del terreno y el tamaño de la excavación. En caso de estimar que es suficiente una entibación parcial, ésta llegará como mínimo hasta la mitad de la altura de la pared y tendrá un tercio de la profundidad de la misma.
- Los trabajos de entibación comenzarán tan pronto como terminen los correspondientes de excavación para minimizar los efectos del cambio introducido en el terreno. Queda terminantemente prohibido la realización de operaciones de entibación dentro de la excavación sin haber terminado los trabajos de excavación.
- Cuando se usen tableros de madera como parte de la entibación, las tablas de los mismos se dispondrán horizontalmente en los terrenos coherentes y verticalmente en los terrenos sueltos.
- Los codales de las entibaciones serán preferentemente metálicos y nunca se utilizarán a modo de peldaños para acceder al fondo de la excavación o salir de él.
- Todos los elementos de la entibación se controlarán diariamente, examinando su comportamiento y vigilando estrechamente el acuñado de los mismos.
- En caso de simultaneidad de la entibación con las operaciones de carga y transporte de escombro, se delimitarán claramente las respectivas zonas de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos.
- En el proyecto se incluirá el procedimiento para realizar la desentibación pues es el momento más peligroso. Como regla general, cabe indicar que los codales se quitarán siempre de abajo a arriba.

- La excavación tendrá unas dimensiones tales que se permita la ubicación adecuada del personal, el empleo correcto de herramientas y equipos, y el manejo obligado de los elementos de la entibación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Casco de protección.
- Ropa de protección
- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes mixtas para partículas, gases y vapores.
- Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en trabajos subterráneos con ambientes viciados o agresivos que sean nocivos para el trabajador.
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre para operarios en plataformas de trabajo.
- Fajas lumbares antivibraciones para operadores de máquinas y conductores de los vehículos que los precisen.
- Calzado de protección básico con suela con resaltes para trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Botas impermeables en terrenos anegados.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Cordón reflectante de balizamiento para la delimitación de áreas afectadas.
- Valla de contención de peatones
- En andamios y plataformas de trabajo, barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO PARTICULAR

- Pasillo de seguridad.

2.1.4 DEMOLICIONES

La demolición, parcial o total de una obra construida, exige previamente un detallado reconocimiento del estado en que se encuentra la misma para establecer los posibles y necesarios apuntalamientos u obras secundarias de protección a realizar en las sucesivas fases de demolición. Este tipo de trabajos no solamente exigen que sean llevados a cabo por personal especializado, sino que tienen ser objeto de contemplación específica en el Plan de seguridad y Salud.

Todo el proceso ha de ser planificado y supervisado por personal competente, debiendo prestarse atención preferente a los aspectos siguientes:

- Establecer los puntos fuertes de sujeción a los que deben amarrarse los trabajadores,
- Acotar la zona para evitar la irrupción accidental de trabajadores,
- Averiguar si existen materiales que exija la adopción de planes o medidas de protección específicos: amianto, residuos peligrosos,
- La zona de influencia de los trabajos debe vallarse y señalizarse correctamente estableciéndose la vigilancia necesaria para evitar que personas no autorizadas penetren en ella.

Igualmente, antes de comenzar cualquier demolición, es preciso anular todas las instalaciones existentes de agua, electricidad, gas, etc. dejándolas fuera de servicio con total garantía.

Conforme a lo indicado, dentro de este punto se consideran las unidades de Construcción Civil siguientes:

- Reconocimiento previo
- Apuntalamiento y obras secundarias de protección
- Anulación de instalaciones existentes
- Demolición por medios mecánicos

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos en manipulación
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Exposición a agentes biológicos
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- La zona de influencia de los trabajos de demolición se acordonará o vallará adecuadamente, colocando vallas y señales de tráfico con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
- Si el edificio a demoler está situado en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc…

- Si la demolición presenta entidad suficiente, se redactará el oportuno proyecto de ejecución y el consiguiente programa de trabajo, de forma que la secuencia de los trabajos evite hundimientos prematuros e incontrolados. A tal efecto, se vigilará constantemente el estado de los diversos elementos resistentes implicados en el proceso.
- Previamente a cualquier tarea de demolición, se procederá a poner fuera de servicio la totalidad de las instalaciones existentes.
- Todas las zonas a las que accedan operarios se desratizarán y desinfectarán adecuadamente antes de iniciar las actividades.
- Se retirarán los materiales como puertas, ventanas, etc.
- El trabajo simultáneo en niveles de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente se admitirá en casos especiales previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y la disposición de protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos entre actividades, las cuales serán objeto de un estudio particular.
- El emplazamiento escogido para cada máquina reunirá las condiciones adecuadas de resistencia, amplitud y gálibo, respetando las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas existentes y nunca improvisando o variando arbitrariamente sin el debido conocimiento de la dirección de la obra.
- El operario que trabaje en colaboración con máquinas sin ser operador de las mismas, recibirá información y formación sobre riesgos existentes y precauciones a tomar respecto a su aproximación a las máquinas, señales de peligro, etc…
- Se realizarán apuntalamientos y apeos en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir, de forma inversa a como se realizará la demolición. Se reforzarán también las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.
- Los muros o elementos estructurales afectados por el viento no se debilitarán con entalladuras que facilitarían su demolición con riesgo de desplome.
- Los trabajos que se desarrollen en presencia de aguas negras se realizarán utilizando las protecciones individuales prescritas para evitar el contagio por aquéllas.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados donde puedan surgir emanaciones provenientes de instalaciones incorrectamente condenadas, se realizarán asegurando el caudal de aire puro necesario o proveyendo a los operarios de los correspondientes equipos de respiración.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados de edificio ya que lo sobrecargan.

- Para el caso de demolición con herramientas manuales, los operarios utilizarán de forma permanente el cinturón de seguridad convenientemente anclado a un lugar seguro, cuando se encuentren trabajando en emplazamientos elevados.
- Las rozas de debilitamiento en los elementos estructurales se realizarán siempre según instrucciones y control del personal encargado de obra.
- Los operadores de la maquinaria de demolición (por empuje o tiro) se situarán en lugares resguardados o permanecerán dentro de la cabina de la maquinaria ante posibles fallos de la estructura a demoler.
- Queda prohibido terminantemente arrojar escombros al vacío. Siempre se utilizarán las tolvas o canaletas.
- Los escombros producidos se regarán de forma regular para evitar polvaredas.

Levantados y demoliciones de pavimentos

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor (señalista) si se trabaja en calzadas o en zonas próximas a estas.
- Tapado y protección de pozos, arquetas, etc. que queden al descubierto como consecuencia de los distintos levantados, ya sean aceras o calzadas.
- En caso de que se produjese un contacto con una línea eléctrica, el maquinista permanecerá en la cabina sin tocar ningún elemento metálico hasta tanto no se corte la corriente en aquella.
- No se realizarán, en excavadoras, movimientos de tiro o empuje sesgados.
- No deberán encontrarse personas situadas dentro del radio de acción de las excavadoras provistas de martillo rompedor.
- Nunca se utilizará la cuchara para golpear el pavimento o superficie a levantar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Protectores auditivos
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Botas impermeables
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Señales normalizadas de tráfico
- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante y cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos de señalización
- Baliza luminosa para señalización nocturna

- Vallas metálicas para contención de peatones y desviación de tráfico

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO PARTICULAR

- Semáforo portátil para control de tráfico
- Señalista con paletas de tráfico
- Pasillo de seguridad
- Bajante metálica de escombros

2.1.5 CIMENTACIONES

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Accidente por acción de la naturaleza
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno, revisando el estado de las zanjas a intervalos regulares.
- No se trabajará sobre zanjas de más de 2 metros de profundidad si éstas no se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad). Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, garantizando la resistencia y estabilidad necesaria en relación al trabajo a realizar sobre ellas.
- Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- Durante el vertido del hormigón donde se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, se parará el vertido hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Se mantendrá la limpieza del área de trabajo y de las zonas de paso, debiendo estar libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos.

- Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurran por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso del paso de vehículos.
- Acceso a la zona de trabajo mediante un medio específico para tal fin: acceso fácil y seguro.
- Acotar debidamente las áreas donde exista riesgo de caída de herramientas o materiales prohibiendo el paso a través de ellas
- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- En el levantamiento de la carga se seguirán las normas descritas en el apartado "Manipulación Manual de Cargas".
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado "Acopios de material" que sean de aplicación.
- Circulación de vehículos a un máximo de aproximación al borde de 4 metros al borde de la cimentación.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra. Si se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Sistema de protección anticaidas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (operarios en plataformas de trabajo.)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) y con resistencia a perforación.
- Sistemas de protección anticaidas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).
- Calzado de seguridad antideslizante (suela con resaltes) para trabajos en superficies poco adherentes.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas
- Red horizontal en vanos

- Marquesinas de protección
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo
- Red vertical en borde de piso
- Barandillas, listón intermedio y rodapié en andamios y plataformas
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.

2.1.6 HORMIGONADO

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neumoconiosis, por la aspiración del polvo del cemento)

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido directo mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra la proyección de partículas
- Guantes de trabajo
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Ropa de protección para el mal tiempo

2.2 MONTAJE

2.2.1 MONTAJE DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

2.2.1.1 Montaje y/o desmontaje de cableados

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Selección del lugar de trabajo

- Se inspeccionará el recorrido del tendido antes de su inicio a fin de prever los medios necesarios de acceso y desplazamiento del personal. Las zonas de trabajo se mantendrán libres de objetos y obstáculos.
- El acopio de bobinas y materiales en general se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos acopios. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y de no ser posible, los gatos elevadores se dispondrán sobre tablones para aumentar la superficie de apoyo garantizando de esta manera solidez y firmeza.

Transporte de bobinas y herramientas

- Antes de realizar cualquier maniobra con las bobinas de cables y una vez retiradas las duelas, se revisarán doblando o arrancando todas las puntas que sobresalgan de ambas. En caso de presencia de defectos en el carrete, será reforzado o sustituido en su caso.
- El traslado manual de bobinas se efectuará mediante empuje en terreno llano, y en el caso de subida o bajada de rampas, se tirará o retendrá desde la parte superior de la pendiente. Evitar tramos largos de rodado de bobinas, utilizando en estos casos medios mecánicos de transporte.
- El estrobado de bobinas se realizará fijando el elemento de amarre al eje central de la bobina, nunca se estrobarán las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.
- La elevación de bobinas se realizará con gatos adecuados al peso de éstas y por los dos lados a la vez, tratando de evitar el vuelco de las mismas. El personal que realice dicho trabajo será el mínimo imprescindible, permaneciendo el resto situado a distancia prudencial. Dichos gatos dispondrán de un dispositivo de frenado de la bobina y, en caso contrario, se tomarán las medidas sustitutivas oportunas.

Tendido del cable

- Las medias o mallas de tendido serán adecuadas al diámetro del cable, comprobando el buen ajuste de las mismas antes de proceder al tiro de aquél.
- El cabestrante de tendido dispondrá de un trinquete de frenado o un sistema regulable de paro automático para evitar sobretensiones. Siempre se anclará a puntos sólidos por medio de elementos de suficiente firmeza.
- En el tendido con cabestrante, el primer rodillo se situará con un ángulo adecuado al tiro, y todo el personal destinado a vigilar la operación se colocará en la parte exterior de las curvas.
- Las zonas de tendido donde se utilicen sustancias para el buen deslizamiento del cable se limpiarán debidamente para evitar resbalones.
- Previamente a la preparación de puntas de cables, se comprobará la ausencia de tensión, así como en las bornas a conectar y en su entorno.
- Evitar posturas forzadas o mantenidas para dar forma a los cables.
- Evitar el trabajo simultáneo en zonas de mutua influencia, y en caso contrario, se establecerán las correspondientes protecciones intermedias que eviten la transferencia de riesgos.
- Para el manejo de cargas se utilizarán siempre que sea medios auxiliares de transporte, evitando así sobreesfuerzos.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas del apartado “Elementos auxiliares”, “Manipulación manual de cargas” que sean de aplicación

Conexionados

- Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conexionar.
- Utilizar en todo momento herramientas aisladas

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes para riesgos mecánicos.
- Guantes para riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Arneses anticaídas.
- Cuerda vida.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

- Fajas o cinturones antivibratorios.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.2.1.2 Red de tierras

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Contacto térmico
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.
- Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.
- Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes.
- Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.
- Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.
- Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido.
- Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.
- Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados “Trabajos de soldadura” y “Equipos de trabajo” que sean de aplicación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.

- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.2.1.3 Ensayos y pruebas finales. Puesta en marcha

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Arco eléctrico
- Incendio por factores de ignición

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Al realizarse esta fase con tensión, deberán manipularse los elementos instalados únicamente por personal cualificado.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo se señalizará mediante cadena de PVC y lámpara de indicación de acceso con el fin de evitar que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se localizará y verificará el correcto funcionamiento del extintor de polvo polivalente de la zona de la subestación.
- Debido a que se utilizará una fuente de tensión exterior, se tomarán precauciones para asegurar que la instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
- Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la Norma Técnica Complementaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de dichas herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de protección eléctrica y mecánica
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Lámpara de indicación de acceso a la zona de trabajo

- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.3 TRABAJOS DIVERSOS

2.3.1 MANIPULACIÓN DE CARGAS

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
    - Enmarcando la carga
    - Ligeramente separados
    - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
    - Técnica segura del levantamiento:
    - Situar el peso cerca del cuerpo.
    - Mantener la espalda plana.
    - No doblar la espalda mientras levanta la carga.
    - Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para mantener la espalda recta se deberán "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Se utilizarán los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90^{o}).
- Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
- En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
- Para transportar una carga, ésta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Este proceder evitará la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
    - Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
    - Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
    - Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90^{o}, lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.

- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechará su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se deberá efectuar:
    - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
    - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
    - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
    - Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
    - Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
    - Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
    - Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
    - Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.
    - El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo

- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

2.3.2 FASE DE ACOPIO DE MATERIAL

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- El acopio de materiales y elementos estructurales se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal.
- El material se acopiará clasificado de acuerdo con la orden de montaje sin estorbar el desarrollo de la actividad.
- Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos apilamientos.
- Los materiales deben apilarse de forma que quede asegurada su estabilidad, mantener colocados, siempre que sea posible, los elementos de retención de cargas (embalajes originales, etc.)
- Se apartarán los elementos cortantes de los lugares de paso.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- El acopio de material que pueda rodar (tubos) se realizará sobre una superficie horizontal, utilizando cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento y delimitando el acopio con el fin de evitar que los tubos rueden y puedan producir accidentes.
- En el caso de realización de trabajos en vías públicas, los materiales a granel no podrán estar depositados directamente en la vía pública, si no que, deberán estar ubicados en contenedores o envasados en recipientes adecuados que minimicen la ocupación, así como, las posibles pérdidas derivadas de la acción de los agentes atmosféricos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.

2.3.3 TRANSPORTE DE MATERIAL

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo/indirecto
- Exposición a agentes químicos
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- El transporte de los elementos se realizará mediante camión de capacidad y potencia suficiente.
- Los vehículos de transporte sólo serán utilizados por personal capacitado.
- No transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Subir y bajar del vehículo de forma frontal y por los lugares habilitados para ello. No saltar directamente desde la cabina al suelo.
- Mantener el calzado limpio de barro para evitar resbalones durante el acceso al vehículo.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.
- Mantener los caminos de circulación interna de la obra libres de barrizales.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá dentro de la cabina o alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Bajar inmediatamente la caja tras efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las operaciones de revisión con la caja levantada se harán impidiendo su descenso con un dispositivo de enclavamiento.
- Si se ha de estacionar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Serán de aplicación las medidas y consignas relativas a los equipos de trabajo que sean de aplicación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando se abandone la cabina
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas en ambientes pulvígenos.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.
- Guantes de protección mecánica
- Fajas lumbares antivibraciones
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología

2.3.4 TRABAJOS EN ALTURA

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Golpes contra objetos o herramientas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.
- Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.
- Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en este Estudio de Seguridad.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
- Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearán medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.
- El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.
- Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.
- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.
- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:
- Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
- Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante

- Bolsa portaherramientas
- Arnés de seguridad y línea de vida
- Ropa de protección para el mal tiempo

2.3.5 TRABAJOS EN TENSIÓN

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Disposiciones generales

- Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D: 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Todos los trabajadores cualificados que intervengan en los trabajos en tensión deben estar adecuadamente formados y entrenados en los métodos y procedimientos específicos utilizados en este tipo de trabajo.
- Esta formación deberá incluir la aplicación de primeros auxilios a los accidentes por choque eléctrico, así como procedimientos de emergencia. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Conviene además prever una formación y entrenamiento adicionales en caso de utilización de nuevas técnicas y procedimientos realizados menos de una vez al año.
- Deberán especificarse las características, utilización, almacenamiento, conservación, transporte e inspecciones de las herramientas, equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Realización del trabajo

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizar trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo y de medios de acceso y de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuneta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.
- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Mantener los materiales inflamables alejados de fuentes de arco eléctrico. Los trabajos en tensión sólo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio y explosión.
- Para el trabajo en tensión, se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- El trabajador se asegurará una posición estable que le permita tener las dos manos libres.
- Los trabajadores no llevarán objetos metálicos tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en instalaciones de baja tensión

- El Jefe de Trabajos, que deberá conocer las condiciones de seguridad necesarias para realizar el trabajo en tensión propuesto, determinará, en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad provistas puede realizarse el trabajo en tensión.
- Todo personal que realice trabajos en tensión en baja tensión debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.
- Las personas que realicen el trabajo en tensión cumplirán las prescripciones siguientes:
- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
- Utilizar casco, guantes aislantes para Baja Tensión y herramientas aisladas.
- Gafas de protección contra proyección de partículas cuando exista riesgo particular de accidente ocular.
- Utilizar ropas secas. La ropa de trabajo no debe tener partes conductoras (preferentemente 100% algodón) y cubrirán totalmente brazos y piernas.
- Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.

Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en alta tensión

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia, deberá requerir ayuda de otro trabajador cualificado.
- Los parámetros de altitud y contaminación se tendrán en consideración si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

- Queda totalmente prohibido tocar los puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes así como efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas. Esta prohibición no comprende el uso en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión (controlador bipolar, etc.)
- Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas, para estas maniobras es obligatorio el empleo de banqueta o alfombra aislantes y el uso de los guantes aislantes.
- Cuando el mando de un aparato esté al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Banquetas u alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Protección ocular tipo pantalla facial o gafas contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante y antideslizante.
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.3.6 TRABAJOS PRÓXIMOS A ELEMENTOS EN TENSIÓN

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Electrocuciones
- Incendios

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos permanecerá alejado de ellos.
- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc.. en todos los conductores, incluido el neutro.
- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n : Tensión nominal de la instalación (kV).
D_(PEL-1) : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_(PEL-2): distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_(PROX-1): distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
D_(PROX-2): distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

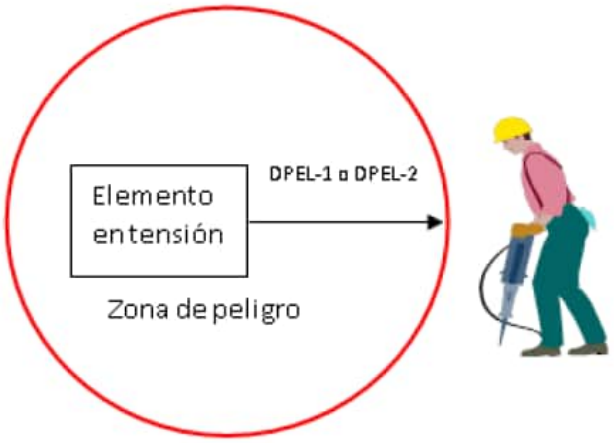


Imagen 1 *Respeto de la zona de peligro de trabajo para trabajos próximos a elementos en tensión*

RIESGO ELÉCTRICO

- Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente está última. Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:

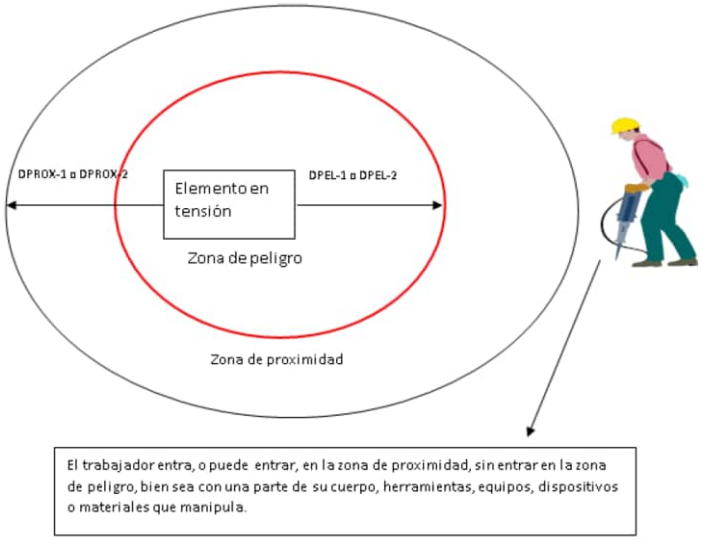


Imagen 2 *Respeto de la zona de proximidad límite de trabajo para trabajos próximos a elementos en tensión*

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.

- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante

2.3.7 CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS, VISITAS Y TRÁNSITO GENERAL EN ZONAS DE OBRA

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Temperaturas ambientales extremas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente causado por seres vivos

- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.
- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.
- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.
- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 kg por metro lineal con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de protecciones colectivas, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.
- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.
- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.
- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Uso obligatorio de casco y botas de seguridad

2.3.8 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

2.3.8.1 Trabajos con productos químicos

Como norma general, siempre que se trabaje con productos químicos y sustancias peligrosas, siempre se dispondrán en la obra las Fichas de Seguridad de los productos químicos que se utilicen.

Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.
- La etiqueta de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:
  - Nombre de la sustancia y su concentración
  - Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección
  - Pictograma normalizado de indicación de peligro
  - Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)
  - Consejos de prudencia (Frases S)

Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO					
E 	Explosivo	F 	Fácilmente inflamable	F+ 	Extremadamente inflamable
O 	Comburente	T 	Tóxico	T+ 	Muy tóxico
C 	Corrosivo	Xn 	Nocivo	Xi 	Irritante

- Las fichas informativas de productos constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferencies aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.
- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:
  - Composición/Información sobre los componentes

- Identificación de peligros
- Primeros auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas a tomar en caso de vertido accidental
- Manipulación y almacenamiento
- Controles de exposición / Protección personal
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Informaciones ecológicas
- Consideraciones sobre la eliminación
- Información relativa al transporte

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente por contacto con sustancias irritantes
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Explosión
- Incendio
- Exposición a agentes químicos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Como norma general, Disponer de las fichas de seguridad en lugares accesibles y conocidos por todos los operarios. Utilizar los equipos de protección individual (EPI's) referidos en las fichas de seguridad por parte de los operarios durante las labores realizadas con estos productos.

Sustancias irritantes

- Emplear los productos irritantes siempre en zonas bien ventiladas.
- No realizar mezclas de productos que se señalen como peligrosas en las fichas de seguridad de los productos correspondientes.
- En caso de un olor fuerte que delate un posible escape o derramamiento, se debe salir de la habitación y ventilarla.

- Usar protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes y guantes de protección contra riesgos químicos, así como ropa de protección adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con estos productos y la penetración por las vías respiratorias. Accidente por sustancias nocivas o tóxicas

Sustancias cáusticas y/o corrosivas

- Utilizar guantes de protección para la manipulación de este tipo de productos. Utilizar ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto de la piel.
- En caso de contacto con los ojos o la piel, se deberán lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos y acudir al médico.
- Se deberán mantener los productos lejos de llamas o fuentes de calor que puedan producir la ignición de los mismos.
- Se prohíbe fumar en zonas de almacenamiento de productos inflamables o donde se esté manejando el producto.

Sustancias nocivas o tóxicas

- Usar guantes y ropa adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con este producto y la penetración por las vías respiratorias.
- Evitar el contacto de la piel con los productos: Cuando use guantes, verifique las instrucciones del fabricante para asegurarse que los guantes lo protegen contra el producto que está usando. Una vez finalizado el uso del producto, lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Realizar la manipulación de estos productos en lugares ventilados, utilizando el envase más pequeño que pueda y manteniéndolo cerrado cuando no se use.

3 EQUIPOS DE TRABAJO

3.1 EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria pesada utilizada en obra civil, las cuales se pueden agrupar por sus características comunes (dimensiones, sistema hidráulicos), diferenciándose fundamentalmente por el tipo de implemento que portan cucharas, cazos, martillo perforador, etc.

- Retroexcavadoras sobre ruedas
- Retroexcavadoras sobre cadenas
- Palas cargadoras
- Retrocargadoras

- Minicargadoras

RIESGOS ASOCIADOS AL EQUIPO

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Incendio por factores de ignición
- Propagación de incendios
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Proyección de fragmentos o partículas
- Explosión
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Medidas generales

- Seguir las instrucciones del fabricante tanto en su empleo como en las operaciones de conservación y mantenimiento del equipo.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- Seguir las especificaciones de la obra en cuanto a la circulación de vehículos.
- Si la máquina circula por vía pública, se respetarán todas las normas de Seguridad Vial y del Código de Circulación.
- Si la máquina va a circular por carretera es obligatorio dotarla de rotativo luminoso, según las normas de seguridad vial. Dentro de la obra es recomendable para trabajos en los que haya poca visibilidad.
- En el caso de que sea necesario el desplazamiento por carretera:
    - El conductor tendrá carné de conducir.
    - La máquina estará matriculada.
    - Vaciar el cazo y recoger todos los elementos retráctiles.
    - Cerrar todas las puertas.

- Controlar la presión de frenado.
- Llevar las luces encendidas (incluso de día) y en funcionamiento la baliza luminosa intermitente.
- Cumplir las normas de circulación y seguridad vial.

- Cuando se transporte la máquina sobre camión góndola, seguir las siguientes recomendaciones.
  - Comprobar que la longitud del remolque es la adecuada para transportar la máquina.
  - Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquinaria.
  - Bloquear la articulación del bastidor y las ruedas.
  - Quitar la llave de contacto.
- Acceso a la máquina.
  - Acceder a la máquina de forma frontal, utilizando los peldaños y asideros dispuestos para este fin.
  - No acceder a la máquina con objetos en las manos
  - Mantener los peldaños y asideros limpios de grasas, aceites, barros, etc.

- Operario de la máquina
  - El conductor debe tener una formación específica adecuada a la máquina de forma que conozca su manejo y correcta utilización.
  - Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de controles.
  - Uso obligatorio del cinturón de seguridad durante todos los trabajos o desplazamientos con riesgo de vuelco.
  - Nunca manejar la máquina si se ha bebido alcohol o si se toman medicinas que afecten a la conducción.

Operaciones de excavación

- Antes de comenzar los trabajos, ponerse en contacto con las compañías suministradoras para identificar posibles conducciones de gas o electricidad enterradas y señalizarlas.
- Excavar con la máquina hasta una profundidad aproximada de 1 m de la conducción, y a partir de ahí usar equipos manuales.
- Elaborar un plan de actuación y tener a mano los teléfonos de la compañía afectada, emergencias o bomberos para utilizarlos en caso de rotura de alguna de las conducciones.

- Cuando la máquina está realizando trabajos de excavación, colocar los estabilizadores sobre terreno firme y no empezar los trabajos hasta no estar seguros de la estabilidad de la máquina.
- Durante los trabajos en frentes de excavación:
    - Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
    - No trabajar en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
    - Empezar excavando las zonas superiores para evitar derrumbes.
    - No atacar taludes que superen más de 1 metro la altura de la máquina con la cuchara extendida.
    - Comprobar que no hay trabajadores a pie en la zona de trabajo
    - Si se está excavando roca, prestar atención a las rocas que caen. Procurar que los dientes del cazo penetren en los espacios entre las piedras.
- Durante la excavación de tierras en la proximidad de bordes (taludes, zanjas, etc.):
    - Conocer las posibilidades y límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
    - Colocar topes de frenado.
    - Comprobar que el terreno tiene estabilidad suficiente como para soportar el peso de la máquina. Si no está seguro de que vaya a aguantar, no trabajar. No excavar debajo de la máquina.
    - En maniobras complicadas o con visibilidad reducida, solicitar la ayuda de un señalista: tener en cuenta que la presencia de un señalista no releva de responsabilidad, de manera que hay que vigilar constantemente y en todos los sentidos por las ventanillas y retrovisores.
- Durante los trabajos de demolición:
    - No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
    - Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible, balizar la zona.
    - Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
- Durante las operaciones de carga de material sobre el camión:
    - Realizar la carga del material de manera que el cazo nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.
    - La carga del camión se hará siempre por encima de la caja.
    - Cargar el cazo de forma estable, evitando la caída del material.
    - No realizar movimientos bruscos con el cazo cargado.
- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.

- En caso de trabajos en proximidad de líneas eléctricas, se seguirán los procedimientos descritos en "Trabajos en proximidad de elementos en tensión".

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

3.2 EQUIPOS DE COMPACTACIÓN

En este apartado se tendrá en cuenta toda la maquinaria utilizada para la compactación y preparación del terreno. Serán de aplicación:

- Compactador de bandeja vibrante
- Pisón vibrante
- Rulo compactador

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Caída de objetos por desplome o derrumbe y atrapamiento por entre objetos
- Accidentes por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Utilización del equipo

- Sujetar el equipo por su asidero firmemente con ambos manos comprobando la fiabilidad de la postura adecuada sin ejercer excesiva presión.
- El equipo siempre deberá ser conducido de tal forma que no haya peligro de vuelco o deslizamiento. Debe ser empleado y conducido de tal modo que no corra peligro de volcar: no utilizarlo sobre superficies excesivamente irregulares o cerca de bordes de zanjas o desniveles.
- Cuando se utilice el equipo, prestar atención a la tarea que se está realizando, teniendo especial cuidado en no colocar el pie bajo la bandeja y sujetando el equipo firmemente de modo que no pueda moverse libremente.
- Mantener alejadas las manos, pies y ropa de las partes móviles del equipo.
- Durante la marcha atrás del equipo, el operario deberá ubicarse a un lado del mismo con el fin de evitar ser atrapado entre el equipo y un objeto fijo. Se tendrá especial cuidado en zonas de terreno

irregular o durante la compactación de materiales gruesos. El conductor siempre ha de buscar una posición segura y firme.

- No utilizar el equipo con fines diferentes para los cuales ha sido diseñado. Se utilizará únicamente para trabajos de compactación bajo observación de las instrucciones de uso dadas por el fabricante y las medidas de seguridad.
- Durante el funcionamiento del equipo el operario no deberá alejarse de las instalaciones de mando del mismo y durante las pausas deberá dejar el motor parado.
- No utilizar el equipo en un lugar cerrado o sin la ventilación necesaria pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. Asegurar la presencia de suficiente aire no viciado.

Mantenimiento

- Mantener siempre la carcasa protectora del motor cerrado cuando éste está en marcha. Está totalmente prohibido anular o eliminar las carcasas protectoras de los equipos de trabajo, y si el equipo no dispone de éstas, no podrá ser utilizado.
- No llenar el depósito cerca de focos de ignición. Mientras se esté repostando no se fumará y se apagará el motor. No generar chispas que puedan dar lugar a un incendio o explosión.
- La carga de combustible se deberá realizar con el motor apagado y de forma tal que el combustible no gotee en partes recalentadas o en el suelo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela con resistencia a perforación)
- Para trabajos en ambientes húmedos, utilizar guantes de goma y calzado con suela antideslizante.
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica

3.3 EQUIPOS DE HORMIGONADO

3.3.1 HORMIGONERA PASTERA

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Uso del equipo

- Previamente a la realización de trabajos con el equipo, comprobar que se encuentra situada en una posición estable. Si el terreno de apoyo no garantiza totalmente la estabilidad, se calzará con tablones que repartan el peso.
- No ubicar la hormigonera a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas, vaciados o forjados.
- El trabajador que maneje la hormigonera llevará ropa ceñida para evitar que se pueda enganchar.
- No introducir nunca partes del cuerpo en el tambor mezclador mientras está funcionamiento. Las operaciones de limpieza manual se harán con la hormigonera parada y desconectada de la red eléctrica.
- Prohibir el uso de la hormigonera a trabajadores ajenos a su manejo no instruidos en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.
- Durante la realización de trabajos usar gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento.

Mantenimiento

- Comprobar periódicamente el freno de basculamiento del bombo de forma que se encuentre en perfecto estado de mantenimiento para impedir vuelcos accidentales, sobreesfuerzos y riesgos por movimientos descontrolados.
- Comprobar periódicamente el estado de las protecciones de los elementos móviles de la máquina. Se mantendrán instalados en todo momento los resguardos de las partes de la hormigonera que puedan provocar atrapamientos como correas de transmisión y engranajes de giro del bombo.
- El motor ha de encontrarse protegido para evitar que le caiga el material utilizado en la hormigonera o lluvia.

- Siempre que necesite abrir la carcasa para realizar labores de limpieza u otros, compruebe previamente que el motor eléctrico se encuentra apagado y el equipo se encuentra desconectado de la alimentación eléctrica. La carcasa ha de ser desmontable para realizar labores de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas
- Si se quitan las cubiertas de protección para realizar labores de limpieza o mantenimiento, al final del trabajo es imprescindible volver a montarlas.
- Comprobar que los mandos de accionamiento son adecuados de forma que se evite el accionamiento accidental del equipo y que no den lugar a confusión si se necesita realizar una parada de emergencia.
- Habrán de estar colocados preferentemente en el exterior de la carcasa, o en su defecto, podrán estar ubicados dentro de ésta siempre y cuando las partes móviles del motor y la correa de transmisión se encuentren protegidas convenientemente. El botón de parada ha de ser totalmente identificable a simple vista y ser de color rojo.

- Estos botones de accionamiento deberán estar protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua de lluvia.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos, suela con resistencia a la perforación)
- Ropa de trabajo
- Usar botas de goma para aislar al trabajador de la humedad y de contactos eléctricos indirectos.

3.3.2 BOMBA DE HORMIGONADO

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o ente objetos
- Caídas desde altura
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- El personal encargado en el manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación.
- Se eliminarán al máximo los codos de la tubería para evitar "tapones" que rompan la tubería.
- La bomba de hormigonado se colocará sobre caballetes y se arriostrará para evitar movimientos de la tubería.
- Cuando se use la "Pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de la proyección.
- Se realizarán revisiones periódicas de los conductos de aceite a presión de la bomba cumpliendo con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante. Los dispositivos de seguridad estarán en perfectas condiciones de funcionamiento, prohibiendo expresamente su modificación o manipulación.
- Sólo se utilizará la bomba para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Delimitar la zona de bombeo de forma que no afecte a personal ajeno al tajo. Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo alas que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m, quedarán protegidas pro-resguardos de seguridad en prevención de accidentes.
- Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso cada aproximadamente 1000 m3 bombeados, los acoplamientos, juntas y codos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Casco de protección
- Ropa de trabajo
- Botas impermeables
- Gafas de protección contra proyección de partículas

3.3.3 VIBRADOR DE HORMIGÓN

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de objetos desprendidos
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Pisadas sobre objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras. El vibrado se realizará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Cuando se vibre desde una posición elevada, se asegurará la plataforma de trabajo o se utilizarán sistemas de retención tipo arnés de forma que se garantice la sujeción y la movilidad.
- Queda prohibido dejar abandonado el vibrador.
- Vigilar el mantenimiento del equipo, especialmente los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Realizar las conexiones eléctricas mediante conductores estancos de intemperie.
- Evitar arrastrar las mangueras para evitar cortes, desgarros, etc.
- En lugares cerrados n se utilizarán vibradores movidos con motores de explosión.
- El personal que maneje o se ocupe del mantenimiento del vibrador, tendrá que cumplir tres requisitos fundamentales:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Muñequeras y faja antivibratoria.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Casco de protección

3.4 EQUIPOS PARA LA MANIPULACIÍON MECÁNICA DE CARGAS

3.4.1 GRÚAS MÓVILES

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes con objetos herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se tendrán en cuenta las medidas correspondientes al apartado "Manipulación mecánica de cargas."

Operario de la máquina

- No permitir el manejo de grúas a personal que no posea una capacitación adecuada (teórica y práctica).
- El gruísta dispondrá del manual de instrucciones de utilización facilitado por la empresa instaladora/conservadora. En todo momento deberá tener accesibles las cargas de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa (distancia de la carga con respecto al mástil de la grúa). Instalación y montaje
- La instalación y montaje de la grúa han de llevarse a cabo por una empresa instaladora autorizada o por el propio fabricante de la grúa.
- Se vigilará la zona de emplazamiento de la máquina de forma que el terreno donde se asiente no falle y que la grúa quede nivelada.
- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenido de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de

apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.

Transporte de cargas

- Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga nominal de los elementos a desplazar, evitando en todo caso el transporte de cargas con peso superior al establecido: no se sobrepasará en ningún momento las cargas máximas admisibles señaladas por el fabricante.
- Se comprobará que los elementos de sujeción de la carga poseen los dispositivos de seguridad adecuados que eviten la caída de las cargas. El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.
- La zona de trabajo de la grúa, por donde han de pasar las cargas, estará señalizada, impidiendo el paso por ella a toda persona que no sea de la obra y no lleve casco de seguridad.
- El operador de la grúa vigilará desde el puesto de mando la ausencia de personas bajo las cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de, puntales, tablones, armaduras, tabicas, chapas etc.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o envolturas con los que los suministre el fabricante. Comprobar que los palets están en perfecto estado
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas.
- No balancear las cargas suspendidas para su asentamiento en las distintas plantas.
- La cerámica paletizada trasportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
- No deambular bajo cargas suspendidas ni suspender la carga por encima de los tajos.
- Respetar la señalización y el balizamiento de la zona bajo los equipos de elevación de cargas.
- Está prohibido la utilización del gancho de la grúa para subir personal en plataformas, ni subirse a la carga durante su transporte.

Mantenimiento

- La grúa y sus accesorios serán revisados periódicamente al menos cada cuatro meses (de acuerdo con lo establecido en el RD 836/2003 en referencia a la norma UNE 58-101-92, parte 2). El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada.
- Independientemente del mantenimiento que debe realizar la empresa conservadora, el gruísta deberá realizar periódicamente una serie de controles y verificaciones par el buen funcionamiento de la grúa,

debiendo comprobar cables, gancho, poleas, limitadores (limitador del momento de carga, limitador de final de carrera), interruptores, cuadro eléctrico, niveles de aceite, puntos de engrase, válvulas de seguridad, pestillos de seguridad, detector de tensión, etc.

3.4.2 MAQUINILLO (POLIPASTO ELÉCTRICO)

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Ubicación y uso del equipo

- Antes de operar con el maquinillo, comprobar que el borde del forjado se encuentra protegido en todo su perímetro por barandillas, y que la zona de descarga de materiales disponga de una barandilla de quita y pon o abatible para introducir la carga.
- Hacer uso de un sistema de protección anticaída anclado a un punto fuerte (cinturón de sujeción y elementos de amarre o arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía) siempre que se vea obligado a retirar la barandilla de protección para retirar la carga. Una vez acabada la operación que motiva la retirada de la barandilla, volver a colocarla de forma que el perímetro de forjado vuelva a estar protegido.
- Nunca anclar el sistema de protección anticaída al maquinillo instalado. El operador debe gozar de la suficiente libertad de movimientos.
- Comprobar que el maquinillo se encuentra convenientemente anclado en tres puntos al forjado, nunca utilizando contrapesos a modo de anclaje. El maquinillo debe estar anclado con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm. de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablones de reparto. No utilizar alambre para sujeción.
- Antes de la primera utilización del maquinillo tras haberlo instalado, se efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el maquinillo. El control se hará en plena carga y con ésta situada a 20 cm.
- Nunca sobrepase la carga máxima indicada por el fabricante y señalizada en el maquinillo.

Elevación de material

- Queda prohibida el uso del maquinillo para la elevación y descenso de personas.
- Comprobar que se encuentra en perfecto estado el pestillo de seguridad del gancho del maquinillo. En caso de presentar deficiencias, repararlos inmediatamente o en su defecto cambiar los ganchos por otros que posean pestillo de seguridad.

- Antes de comenzar los trabajos, comprobar que las eslingas y las hondillas se encuentran en perfecto estado, y que se dispone de limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente. Desechar todas aquellas eslingas, cadenas o elementos de sustentación para la elevación de cargas que tengan más del 10% de los hilos pelados o que presenten cualquier desperfecto. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas y guardacabos o mediante un casquillo soldado y guardacabos. El cable de elevación debe ser desenrollado evitando formación de nudos o que se retuerza.
- Comprobar que la zona de carga se encuentra acotada en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado y que no permanece nadie en la zona de seguridad descrita durante las maniobras de izado y descenso de cargas, instalando en dicha zona la señal: "Peligro, caída de objetos". Comprobar la perfecta visibilidad del operador de la zona de riesgo.
- No mover cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, realizar el izado siempre de modo continuo.

Mantenimiento

- Antes de comenzar los trabajos con el maquinillo, comprobar que la carcasa se encuentra cerrada y en perfecto estado, de forma que quede impedido el contacto accidental con el motor y/o con el tambor de enrollamiento.
- Desconectar la máquina antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o engrase.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.
- Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).
- Realizar el almacenamiento del equipo cuando no se esté utilizando en un lugar seco y cerrado según instrucciones del fabricante. No dejar nunca la máquina en posición invertida a la intemperie, ya que podría entrar agua en el mecanismo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Sistemas de protección anticaída
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

3.4.3 PUENTES GRÚA

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

Manipulación del puente grúa

- Cualquier tipo de grúa sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.
- Deberá figurar una indicación claramente visible la capacidad nominal del puente grúa. En ningún caso se superará la carga máxima útil que corresponda a cada posición de trabajo de la grúa o de los elementos auxiliares (ganchos, cadenas, etc.)
- Antes de elevar la carga, realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable.
- Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos. La elevación y descenso de la carga se hará siempre en sentido vertical. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro. Evitar movimientos bruscos de la carga durante el desplazamiento. No realizar contramarchas salvo en caso de emergencia.
- Desplazar la carga a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se harán con el gancho elevado.
- El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos fijos.
- No colocarse nunca bajo una carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores: despejar la zona de desplazamiento tomando medidas para que dicha zona no sea invadida por trabajadores ajenas a la operación. Llevar siempre la carga por delante.
- La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas, deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga. Tarea de compromiso para el operario.
- Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
- En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido al volumen o peso de la carga transportada, se contará con un encargado de señales
- Queda prohibido el transporte de personas con el puente grúa.
- Está prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador no dejará nunca el puesto de mando con el aparato en carga.

Mantenimiento

- Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado.

- Se deberá tener conocimiento de las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas…
- Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE.
- Para un eslingado de las cargas más seguro, se deberá contar con elementos de adaptación de la carga como cantoneras.
- Se deberá contar con un lugar específico y adecuado para dejar el mando de control cuando no se utilice.
- Los cables de tensión se encontrarán aislado y protegidos a lo largo de toda su longitud.
- Al final de las vigas de carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

3.5 DÚMPER

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos en manipulación
- Propagación de incendios
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto térmico
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Operario del equipo

- Antes de conducir la máquina se debe conocer su manejo y correcta utilización.
- El conductor del vehículo debe poseer el permiso de conducir clase B2.
- Estará directamente autorizado por una persona responsable para su utilización.
- Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de los controles.
- Comprobaciones del equipo antes de comenzar los trabajos.

- Se deberá disponer de un extintor de incendios de polvo ABC en el dúmper. Solamente se podrá prescindir de éste si en el entorno en el que se trabaja con el dúmper, se dispusieran medios adecuados para la extinción de incendios.
- Transporte de cargas
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta posición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Durante la bajada de rampas:
    - Si el vehículo está cargado, bajar las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
    - Bajar en la dirección de máxima pendiente.
    - No circulara por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- En el vertido de materiales junta a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Trabajos con riesgo de vuelco

- Si se va a trabajar en zonas en las que exista riesgo de vuelco, el equipo ha de estar dotado de un pórtico que reúna características de forma y resistencia tales que protejan al operario en su puesto de conducción frente a un vuelco (barras antivuelco).
- Si el equipo está dotado de pórtico de seguridad, deberá disponer de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción que mantenga al trabajador sobre su puesto e impida su atrapamiento en caso de vuelco.
- Debe llevarse siempre puesto el cinturón de seguridad al utilizar la máquina con pórtico de seguridad. Abrochar el cinturón antes de poner en marcha el motor.
- Si la máquina inicia un vuelco, no intentar saltar de la cabina, permanecer en la cabina con el cinturón de seguridad puesto.

Circulación

- El dúmper estará provisto de un dispositivo acústico de marcha atrás para evitar atropellos durante maniobras.
- Respetar todas las normas de seguridad vial cando se conduzca el vehículo por la vía pública y las normas de circulación establecidas dentro de la obra, respetando las vías establecidas para la circulación de peatones.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor

- No mantener el motor arrancado cuando no se utilice.
- No permitir el transporte de pasajeros sobre el dúmper.
- No circular a excesiva velocidad.
- Informarse cada día de los trabajos que puedan constituir un riesgo: zanjas abiertas.

Parada del equipo

- Aparcar la máquina en terreno firme y alejada del pie de taludes.
- Parar el motor y accionar el freno de mano. Si se aparca en superficies inclinadas, colocar dispositivos (calzos) que impidan el desplazamiento.
- Deben retirarse del vehículo los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- No dejar nunca la máquina con el motor en marcha.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

3.6 MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada 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, sólo 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, limpiando 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 producen 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:
    - 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 flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces 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 se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
    - 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 utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión 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 magnetotérmico 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 equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Radial

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.

- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorares de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descanse alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

Sierra circular

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.
- Se controlará el estado de los dientes, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para prevenir posibles incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra impactos
- Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Protecciones auditivas
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

3.7 MEDIOS AUXILIARES

3.7.1 ANDAMIOS TUBULARES

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
- Caída de objetos en manipulación

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:
    - Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
    - El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
- Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
- Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
- No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
- Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. como andamios provisionales.
- Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.
- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.
- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
    - No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
    - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a el fiadores del cinturón de seguridad.
    - Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
    - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

  - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.

- Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tablones de madera para una resistencia de 160 Kg. en el punto medio entre soportes.
- Es preferible utilizar el piso metálico original del andamio tubular. En caso de ser de madera, los tablones estarán escuadrados y libres de nudos.
- Las plataformas, pisos, pasarelas, etc., hechos con tablones se sujetarán con presillas, lazos de alambre, travesaños claveteados, de modo que formen un conjunto único.
- Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.
- Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.), hasta que no sea desmontado totalmente. Caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalizará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.
- Las plataformas de trabajo de 2 ó más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.
- El caminar por los andamios se hará de manera norma, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes,

si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán ir provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.

- El personal que trabaje en andamios, sillas, colgantes y generalizando, en alturas superiores a los 2 metros, usará cinturón de seguridad, adaptado al riesgo que se pretende minimizar (sujeción, suspensión o anticaídas), anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.
- Antes de colocarse el cinturón de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el cinturón de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos. Está prohibido utilizar los arriostrados para acceder de una plataforma de trabajo a otra.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés de sujeción anticaídas
- Ropa de protección para el mal tiempo

3.7.2 ESCALERAS

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes/choques con objetos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Generales

- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otras sustancias que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75^{o} con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá un persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.

- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Escaleras de madera

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Escaleras de tijera

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie y no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de seguridad de sujeción
- Ropa de protección para el mal tiempo

4 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA DE OBRA

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.
- La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos “firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar contactos directos.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

- Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
  - Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.
  - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
  - Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
  - No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.
  - No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.
  - No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.1 REXCONOCIMIENTO MÉDICO

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual.

El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

5.2 ASISTENCIA ACCIDENTADOS

5.2.1 CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTES

- Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.
- Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

Para la presente obra, situada en el término municipal de Valladolid, provincia de Valladolid, en caso de accidente o emergencia, las direcciones y teléfonos de los Hospitales, Centros Sanitarios y Urgencias a los que acudir serán:

CENTRO	TELEFONO	DIRECCIÓN
EMERGENCIAS	112	TODO EL TERRITORIO NACIONAL
AMBULANCIAS	061	TODO EL TERRITORIO NACIONAL
POLICIA	091	TODO EL TERRITORIO NACIONAL
BOMBEROS	080	TODO EL TERRITORIO NACIONAL
BOTIQUÍN PORTATIL DE PRIMEROS AUXILIOS		EN LA OBRA
CENTRO DE SALUD HUERTA DEL REY	983 352 666	C. del Rastrojo, 11, 47014 Valladolid
HOSPITAL CLÍNICO VALLADOLID	983 42 00 00	Av. Ramón y Cajal, 3, 47003 Valladolid

5.2.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados, tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina", amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.
- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general de botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada

6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc, estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.

Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

6.1 DOTACIÓN DE ASEOS

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo con:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

6.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.

Cada módulo estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

7 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

7.1 FORMACIÓN

Todo el personal recibirá formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, juntamente con las medidas de seguridad que se usarán. Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.
- Se dispondrá en la obra de personal socorrista ó se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro. En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud,

transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los trabajadores capaces de cubrir además, los siguientes objetivos generales:

A. Divulgar los contenidos preventivos de este Plan de Seguridad y Salud.

B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.

C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son:

1. Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.

2. Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

7.2 INFORMACIÓN

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

- Información de los riesgos existentes en la obra (General)
- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

En Valladolid, Febrero 2025



D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

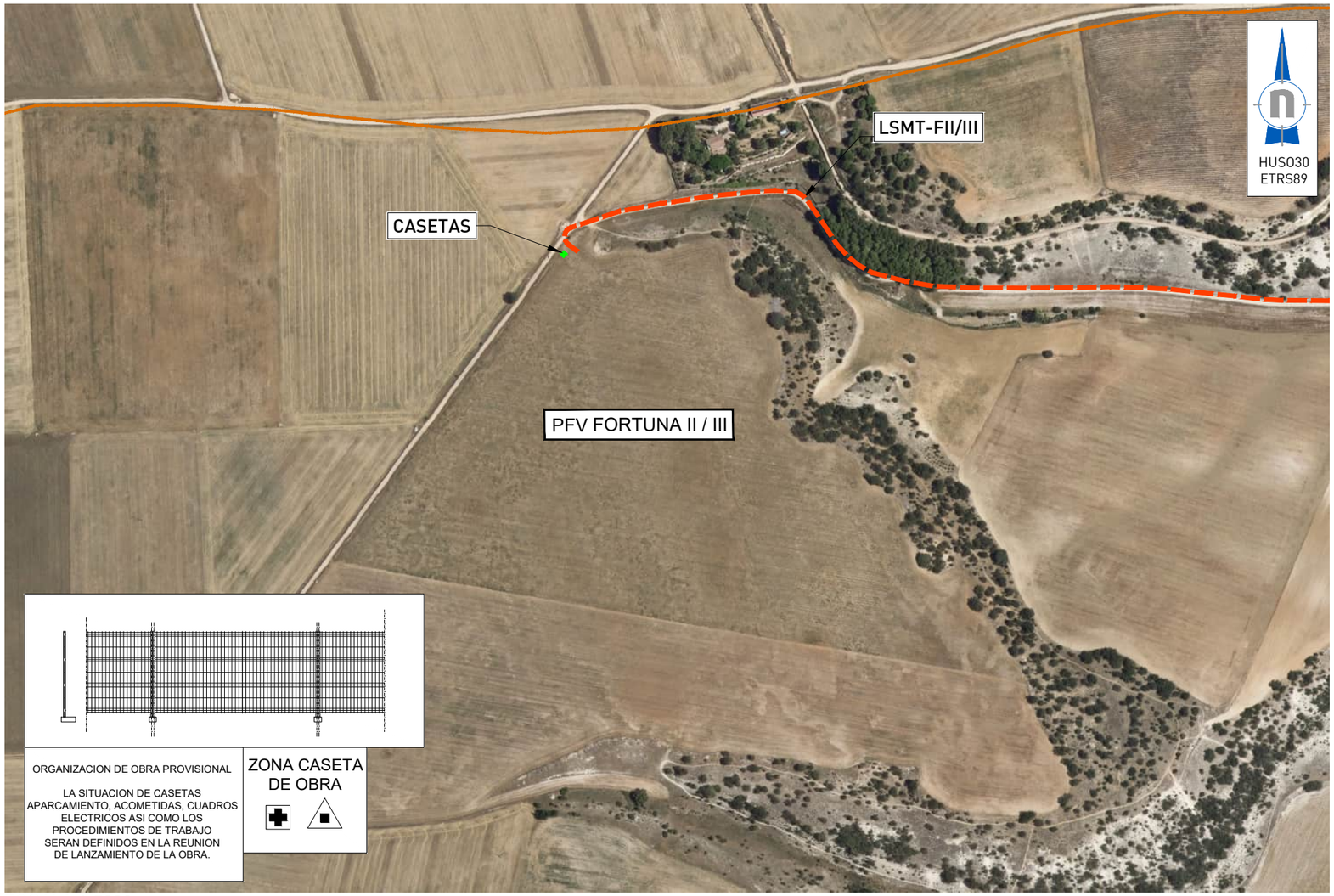
INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

8 PLANOS

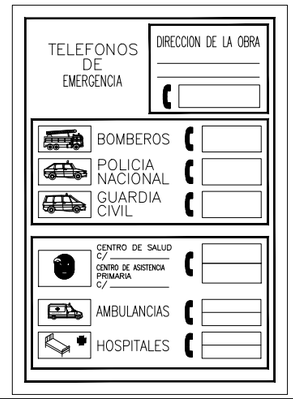
LISTA DE PLANOS

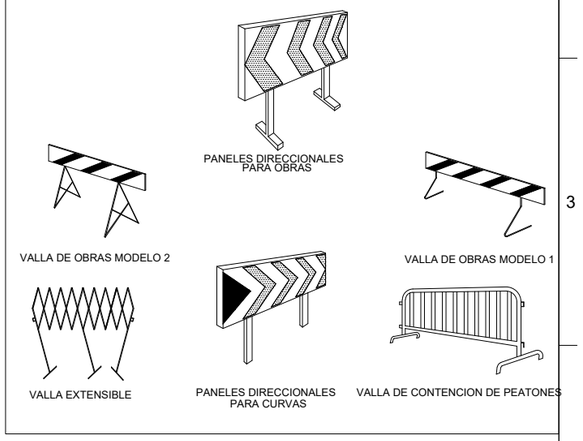
LOCALIZACIÓN CASETAS DE OBRA	J007766-LSMT-FII/FIII-0009
MEDIDAS DE SEGURIDAD OBRA CIVIL	J007766-LSMT-FII/FIII-0010
MANEJO DE CARGA	J007766-LSMT-FII/FIII-0011
SEÑALIZACIÓN VIAS TIPO	J007766-LSMT-FII/FIII-0012
RIESGO ELÉCTRICO	J007766-LSMT-FII/FIII-0013

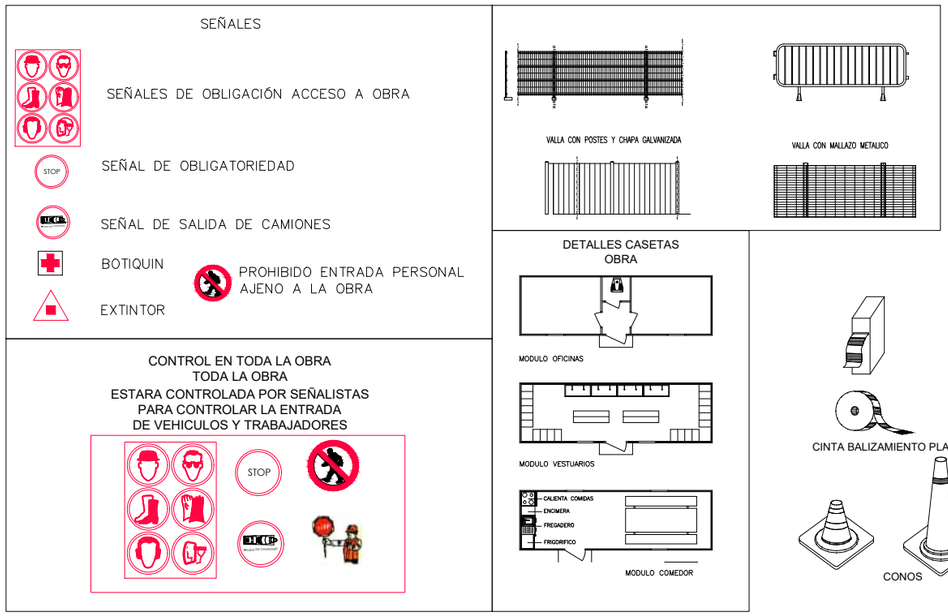


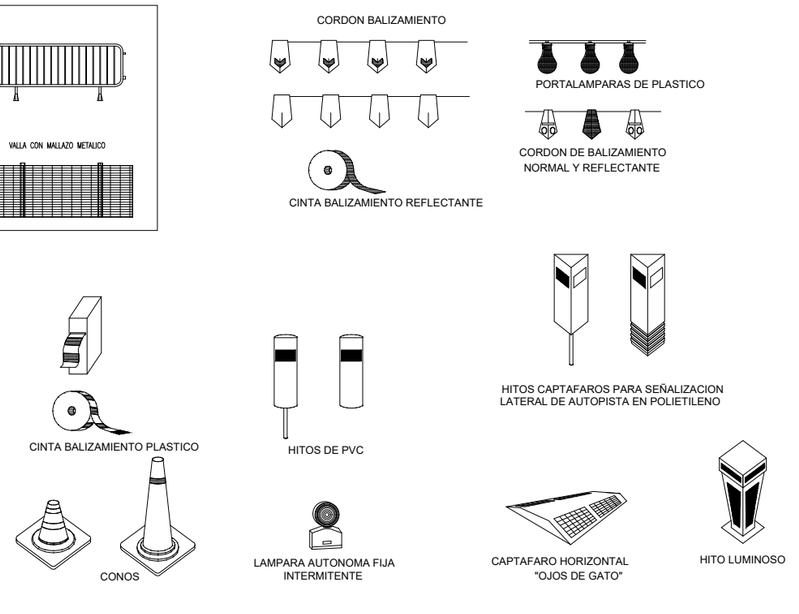
ESCALA 1:5000

SE COLOCARA EN OBRA EN UN LUGAR VISIBLE CARTEL CON TELEFONOS EMERGENCIA Y PLANO SITUACION HOSPTIAL MAS PROXIMO JUNTO CON SU RUTA MAS RAPIDA









D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
LSMT 13,2 kV ENTRE PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: LOCALIZACIÓN CASETAS DE OBRA

ESCALA: INDICADA

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

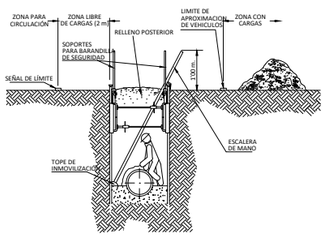
Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0009-00

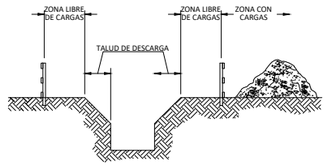
HOJA 1 DE 1

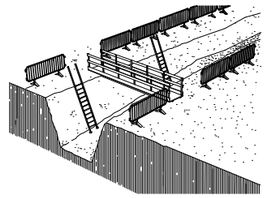
CAD: J007766_09 LOCALIZACIÓN DE CASETAS DE OBRA.DWG 10/02/2025 2:43 PM

DIN-A3

DISPOSICION GENERAL
MEDIDAS SEGURIDAD
MOVIMIENTO DE TIERRAS

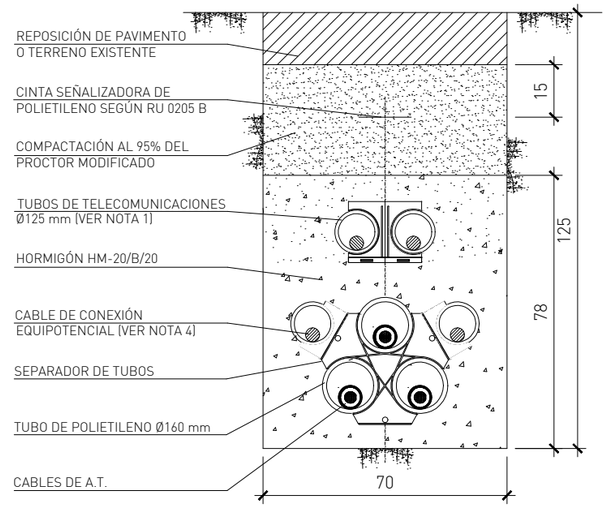




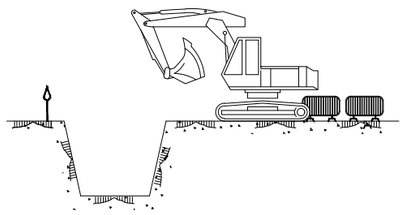


ZANJAS

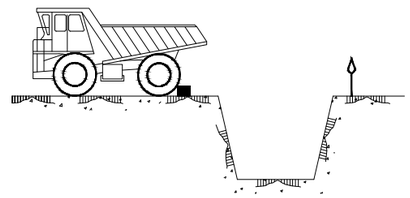
DETALLE ZANJA TIPO



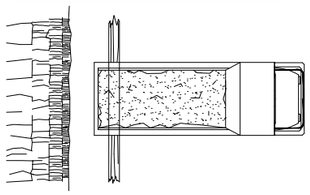
EXCAVACIÓN



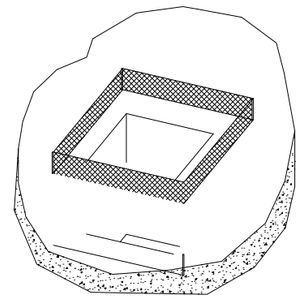
DESCARGA CAMION



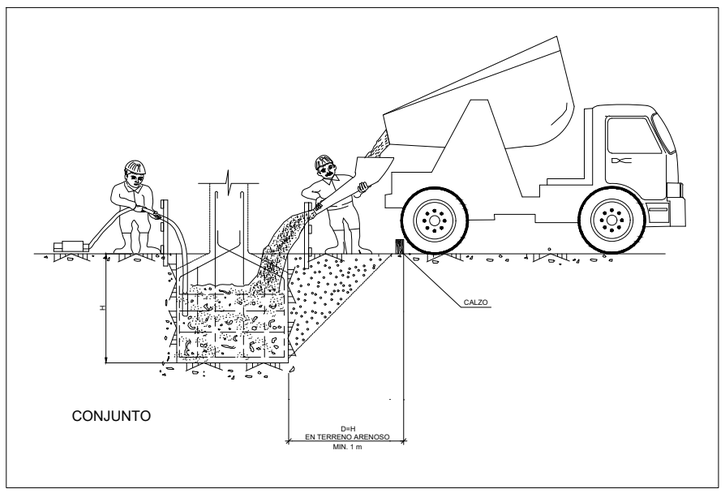
CALZO DESCARGA

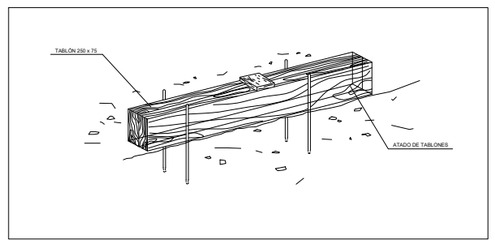


DETALLE



HORMIGONADO





DETALLE CALZO

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
LSMT 13,2 kV ENTRE PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: MEDIDAS DE SEGURIDAD OBRA CIVIL

ESCALA: S/E

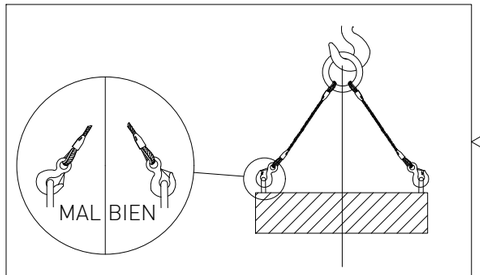
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

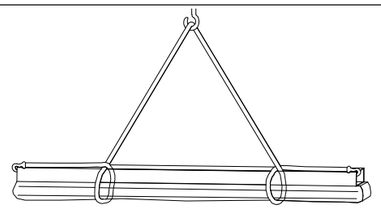
Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0010-00

HOJA 1 DE 1

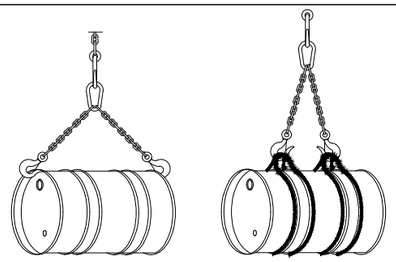
CAD: J007766_10 MEDIDAS DE SEGURIDAD OBRA CIVIL.DWG 10/02/2025 2:44 PM

DIN-A3

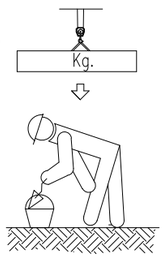


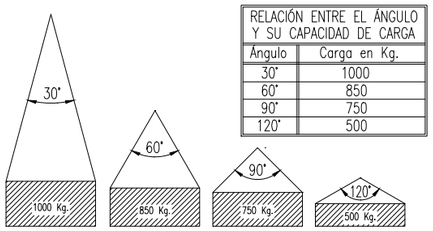


CARGA LARGA
(DOS ESLINGAS)



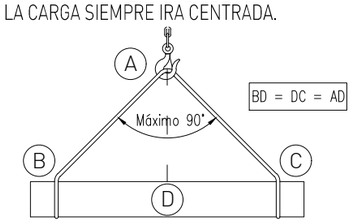
LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES.
LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.

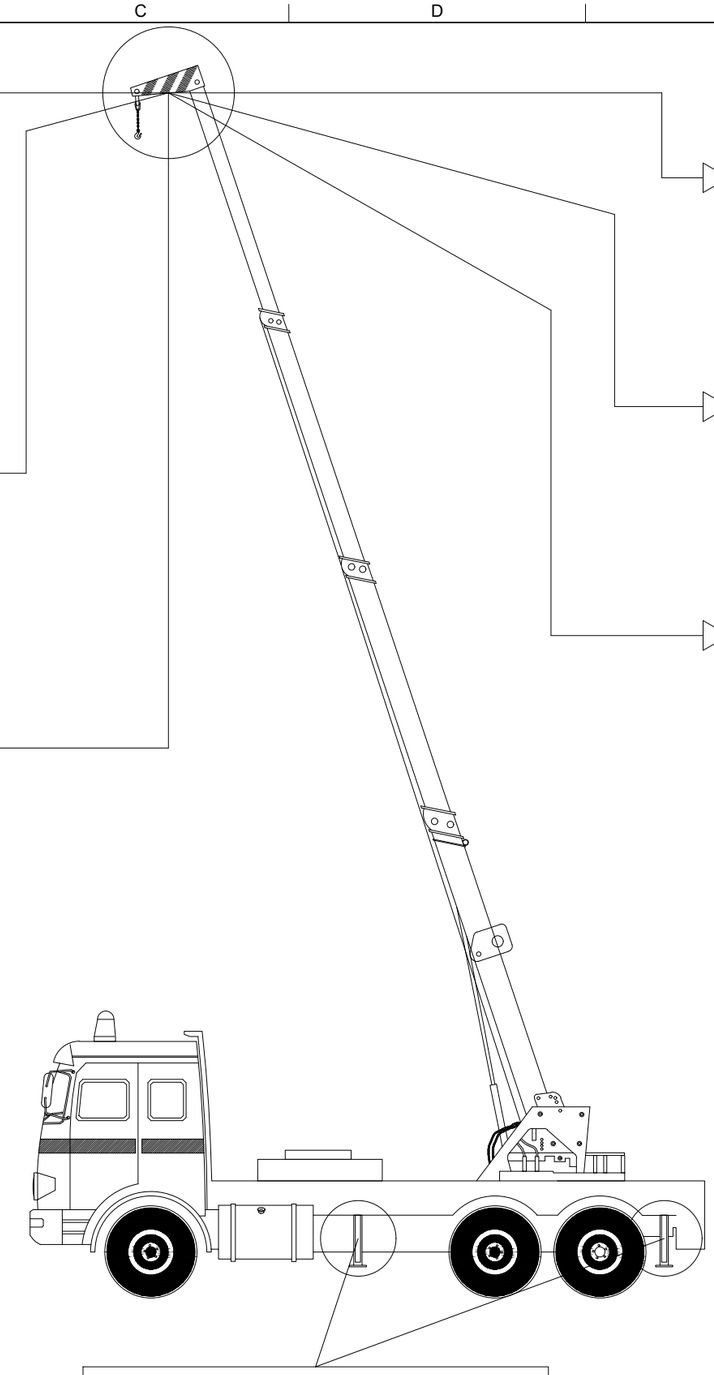




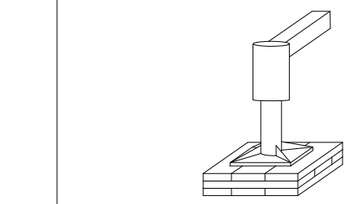
RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

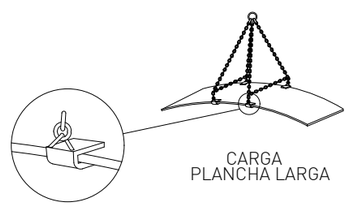
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90° Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.





ESTABILIZADORES DESPLEGADOS



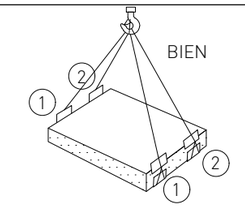


CARGA
PLANCHA LARGA

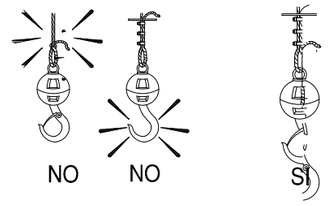
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

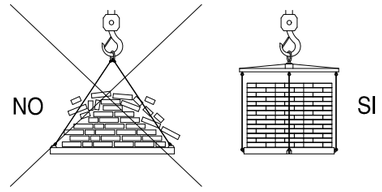


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN







NO DEJAR LA GRÚA CON CARGA SUSPENDIDA, HAY RIESGOS DE BANBOLEO Y DE CAIDA DE LA CARGA SUSPENDIDA.



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: WSP

TITULO PROYECTO:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
LSMT 13,2 kV ENTRE PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: MANEJO DE CARGAS

ESCALA: S/E

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

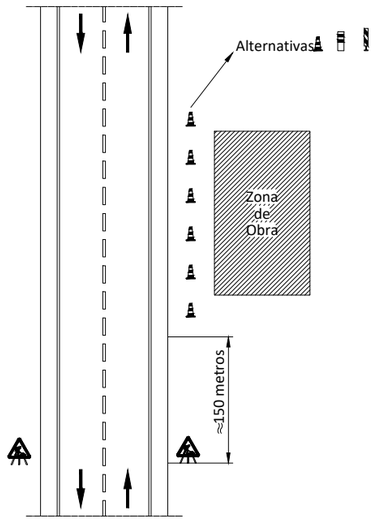
Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0011-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_11 MANEJO DE CARGAS.DWG 10/02/2025 2:46 PM

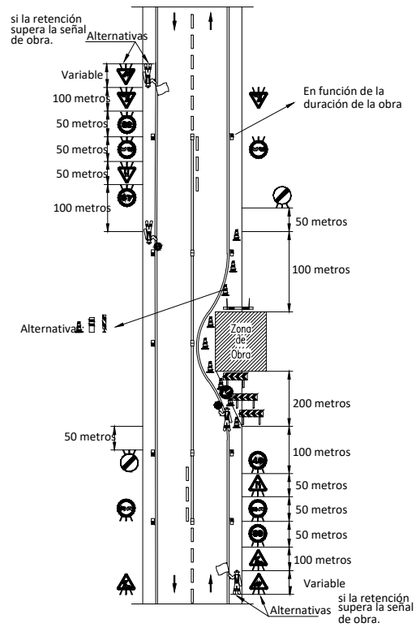
DIN-A3

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS
Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.



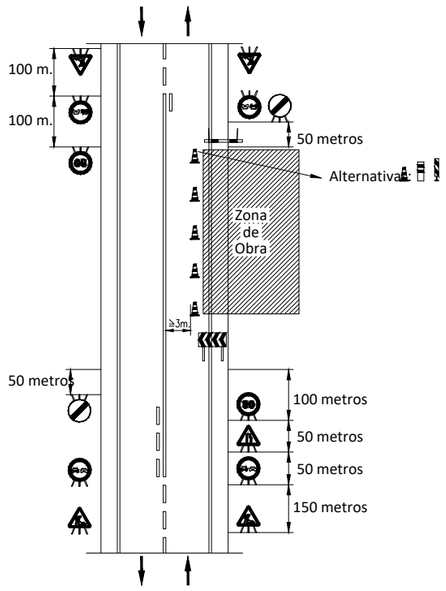
ZONA DE OBRA: Exterior a la plataforma
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Estructutras, excavaciones, etc.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS
Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.



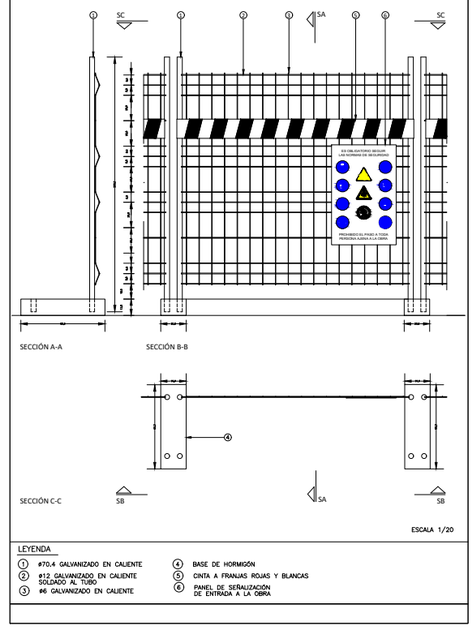
ZONA DE OBRA: Dejando libre un carril (Solo trabajos diurnos).
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS
Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

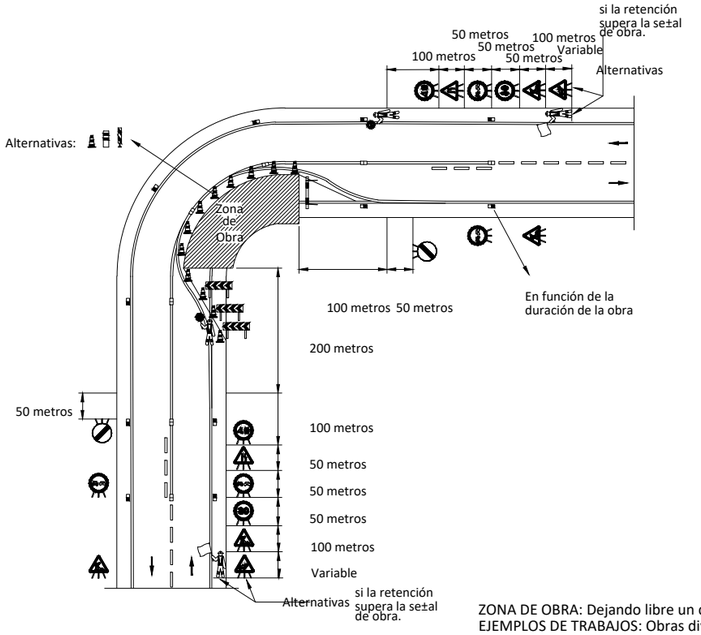


ZONA DE OBRA: En el arcén y parte del carril.
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Mantenimiento, reparación, etc.

Valla perimetral
reja metálica, señalización de entrada a obra



SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS
Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.



ZONA DE OBRA: Dejando libre un carril en curva (Solo trabajos diurnos).
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

CUANDO SE INVADA LA CALZADA,
LA VISIBILIDAD SEA REDUCIDA
Y LAS NECESIDADES DE LA OBRA
LO REQUIERAN SE UTILIZARA
SEÑALISTAS EN TODO MOMENTO.



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
LSMT 13,2 kV ENTRE PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: SEÑALIZACIÓN VIAS TIPO

ESCALA: S/E

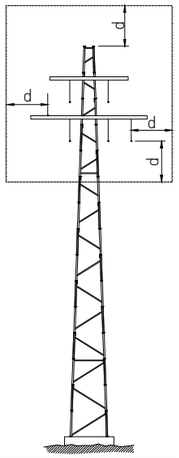
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0012-00

HOJA 1 DE 1

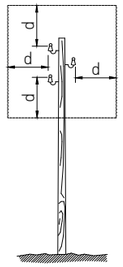
CAD: J007766_12 S_VIAS TIPO.DWG 10/02/2025 2:48 PM

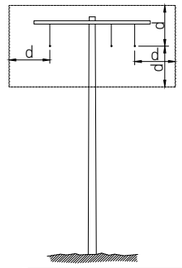
DIN-A3



DISTANCIAS SEGURIDAD DE MÀQUINAS CERCANAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

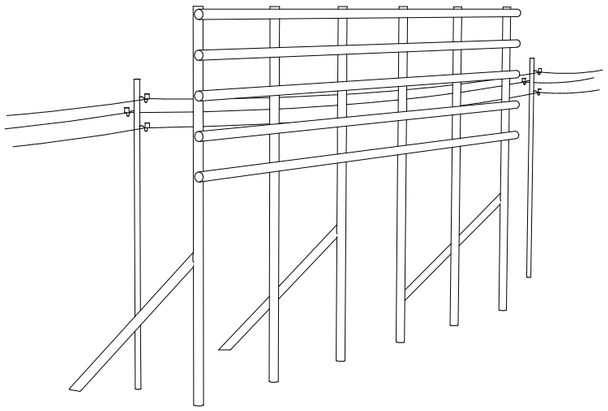
ZONA DE PELIGRO



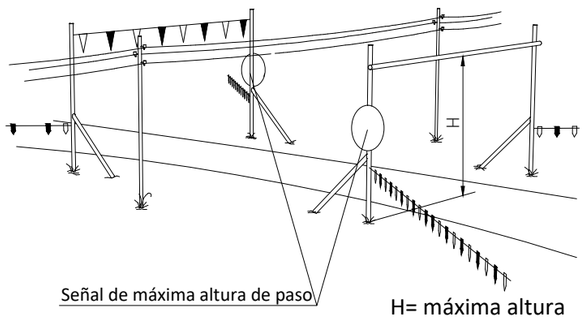


d = 5 metros Más de 50.000 V.	d = 2 metros Hasta 50.000 V. si la distancia entre los postes no supera los 50 metros.	d = 3 metros Hasta 50.000 V. si la distancia entre los postes no supera los 50 metros.

DISTANCIAS SEGURIDAD DE LINEAS AEREAS

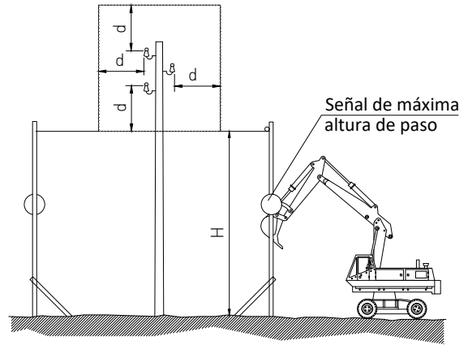


SISTEMA DE PROTECCION DE LINEAS AEREAS



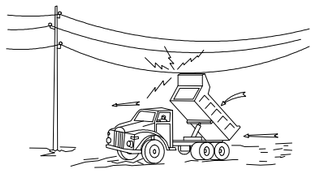
GALIBO SEGURIDAD

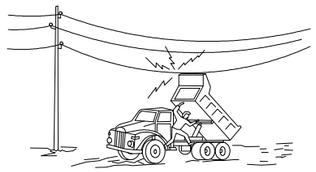
ZONA DE PELIGRO



H= máxima altura de paso.
d= distancia de seguridad.

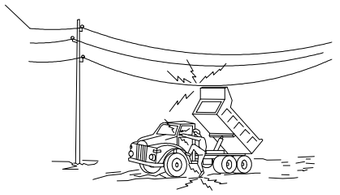
PÓRTICO





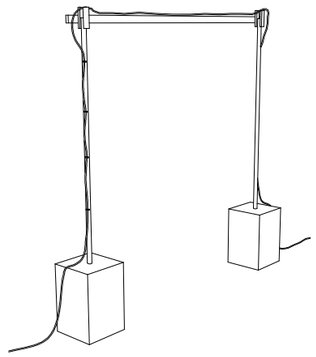
① Si contacta, no abandone la cabina, intente en primer lugar bajarlo y alejarse

② Si no consigue que baje, salte del camion lo mas lejos posible

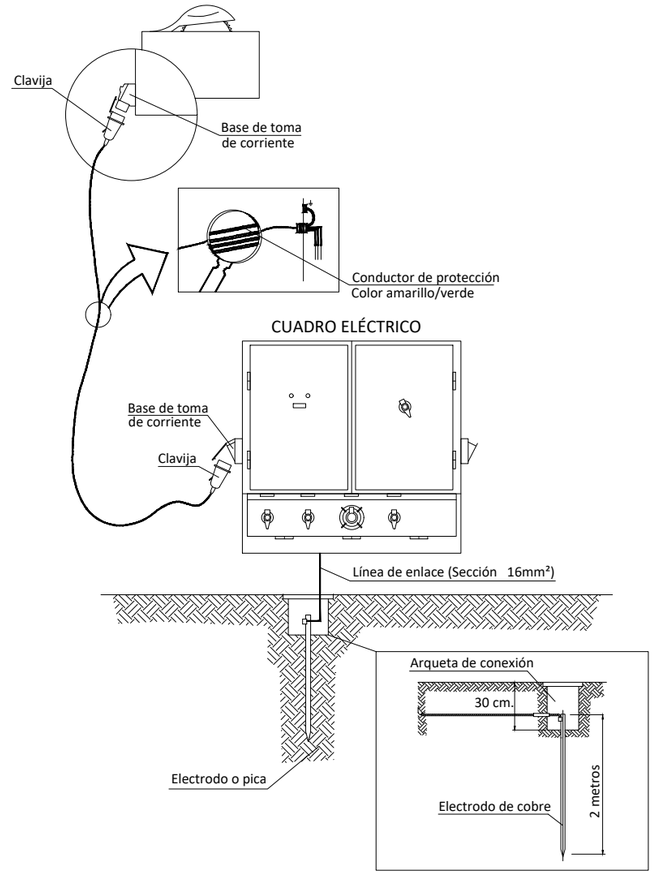


③ En ningun caso descienda lentamente

ACTUACION EN CASO DE ACCIDENTE RIESGO CONTACTO ELECTRICO



INSTALACION ELECTRICA OBRA



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: WSP

TITULO PROYECTO:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
LSMT 13,2 kV ENTRE PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: RIESGO ELÉCTRICO

ESCALA: S/E

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0013-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_13 RIESGO ELECTRICO.DWG 10/02/2025 2:50 PM

DIN-A3

9 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

9.1 MEDICIONES

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Prevención y formación
- Servicio Médico
- Protecciones colectivas
- Protecciones personales
- Instalaciones de Obra

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto se indican a continuación:

PREVENCIÓN Y FORMACIÓN

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

SERVICIO MÉDICO

Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

PROTECCIONES COLECTIVAS

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el concepto anterior de protecciones colectivas.

INSTALACIONES DE OBRA

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

9.2 PRESUPUESTO

La presupuestación del estudio de Seguridad y Salud se realiza en base a los conceptos indicados en puntos anteriores, se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de 7,5 meses (3/6 año/fracción) y con una media de 15 trabajadores y 17 en época punta:

Código	*Resumen*	*Cantidad*	*Pres*	*ImpPres*
1	**PREVENCIÓN Y FORMACIÓN**			
1.1	Asistencia técnica, inspecciones, Informes...	1.150,00	27,29	31.383,50
1.2	Reuniones de seguridad	30,00	163,73	4.911,90
1.3	Formación	15,00	272,88	4.093,20
	Total 1			**40.388,60**
2	**SERVCIO MÉDICO**			
2.1	Reconocimiento médico	15,00	27,29	409,35
	Total 2			**409,35**
3	**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
3.1	Cerramiento de obra	2,34	3.410,97	7.994,46
3.2	Barandillas	2,34	40,93	95,93
3.3	Señalización zona de trabajo	2,34	13,64	31,97
3.4	Cintas balizamiento	18,75	10,23	191,81
3.5	Vallas metálicas	4,69	27,29	127,92
3.6	Andamios	1,41	1.364,39	1.918,67
3.7	Chapa protección huecos	2,34	45,48	106,59
3.8	Escaleras de mano	4,69	54,58	255,84
3.9	Setas protección de plástico	281,25	0,17	47,81
3.10	Extintores portátiles	2,34	113,70	266,48
3.11	Líneas de vida	4,69	108,01	506,30
	Total 3			**11.543,80**
4	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
4.1	Casco seguridad	11,72	4,09	47,93
4.2	Gafas contra impacto	9,38	20,47	191,91
4.3	Gafas ambiente pluvígeno	9,38	20,47	191,91
4.4	Gafas soldadura autógena	9,38	20,47	191,91
4.5	Guantes trabajo	112,50	3,41	383,63
4.6	Guantes goma	28,13	3,41	95,91
4.7	Guantes aislantes	9,38	41,00	384,38
4.8	Pantalla arco eléctrico	9,38	13,64	127,88
4.9	Mascarilla ambiente pluvígeno	56,25	2,05	115,31
4.10	Protecciones auditivas	18,75	8,19	153,56
4.11	Manguito soldador	9,38	14,78	138,56
4.12	Mandil soldador	9,38	21,60	202,50

Código	*Resumen*	*Cantidad*	*Pres*	*ImpPres*
1	**PREVENCIÓN Y FORMACIÓN**			
4.13	Polainas soldador	9,38	14,21	133,22
4.14	Cinturón banda ancha cuero	9,38	17,05	159,84
4.15	Arnés seguridad	4,69	40,93	191,86
4.16	Dispositivos anticaídas	4,69	95,67	448,45
4.17	Botas de seguridad	11,72	22,74	266,48
4.18	Botas de goma	11,72	12,28	143,91
4.19	Traje impermeable	9,38	34,11	319,78
4.20	Chaleco reflectante	4,69	23,88	111,94
	Total 4			**4.000,85**
5	**INSTALACIONES DE OBRA**			
5.1	Mes alquiler caseta oficina	7,50	450,00	3.375,00
5.2	Mes alquiler caseta Aseos y vestuario	7,50	450,00	3.375,00
5.3	Mes alquiler caseta Primeros Auxilios	7,50	450,00	3.375,00
	Total 5			**10.125,00**
	Total Presupuesto			**66.467,60**

9.2.1 RESUMEN PRESUPUESTARIO

ITEM	CAPITULO	PRECIO
1	PREVENCIÓN Y FORMACIÓN	40.388,60 €
2	SERVCIO MÉDICO	409,35 €
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	11.543,80 €
4	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.000,85 €
5	INSTALACIONES DE OBRA	10.125,00 €
	TOTAL PRESUPUESTO	**66.467,60 €**

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la cantidad de **66.467,60 €.**

En Valladolid, Febrero 2025



D. ÁNGEL CASAS BACHILLER
INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

DOCUMENTO Nº 6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación proyecto

ÍNDICE

1 OBJETO 4

2 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS 4

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS 5

3.1 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES 5

3.2 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA 5

3.3 PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA 6

3.4 CANTIDAD DE RESIDUOS 6

3.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA DE RESIDUOS Y DESTINO FINAL 7

3.6 PRESCRIPCIÓN DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS 9

3.6.1 OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES 9

3.6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS 10

3.6.3 SEPARACIÓN 10

3.6.4 DOCUMENTACIÓN 11

3.7 PRESUPUESTO 12

1 OBJETO

Se redacta el presente Anexo con el objeto de cumplimentar lo dispuesto en el Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra.
- Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.
- PLANO de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra

2 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

La obra deberá ajustarse a la descripción realizada en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente proyecto.

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos

3.2 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.3 PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

3.4 CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

No se consideran residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Código LER	Tipo de residuo	Residuo generado (m³)	Residuo generado (t)
12.01.10	Aceites sintéticos de mecanizado		
13.02.06	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes		
15.01.01	Envases de papel y cartón		0,9
15.01.02	Envases de plástico		0,4
15.01.03	Envases de madera	4,6	2,3
15.01.10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02		
16.05.04	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas		
17.01.01	Hormigón	0,16	0,22
17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		
17.02.01	Madera	3	1,5
17.02.03	Plástico		1,3
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01		
17.04.07	Metales mezclados		
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	14,63	26,33
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03		
20.01.01	Papel y cartón		0,5
20.01.28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27		

3.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA DE RESIDUOS Y DESTINO FINAL

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas: El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

De acuerdo con las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra. Se detalla a continuación la forma y el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento. Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Tipo de residuo	Tratamiento residuo	Descripción tratamiento	Destino
12.01.10	Aceites sintéticos de mecanizado	R9	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites	Envío a Gestor para tratamiento
13.02.06	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	R9	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites	Envío a Gestor para tratamiento
15.01.01	Envases de papel y cartón	R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	Valorización externa
15.01.02	Envases de plástico	R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	Valorización externa
15.01.03	Envases de madera	R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía	Valorización externa
15.01.10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)	Envío a Gestor para tratamiento
15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02	R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	Envío a Gestor para tratamiento
16.05.04	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	Envío a Gestor para tratamiento
17.01.01	Hormigón	D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)	Deposición en vertedero
17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)	Deposición en vertedero
17.02.01	Madera	R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía	Valorización externa
17.02.03	Plástico	R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	Valorización externa

Código LER	Tipo de residuo	Tratamiento residuo	Descripción tratamiento	Destino
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)	Deposición en vertedero
17.04.07	Metales mezclados	R4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos	Valorización externa
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)	Deposición en vertedero
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)	Deposición en vertedero
20.01.01	Papel y cartón	R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía	Valorización externa
20.01.28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27	R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	Envío a Gestor para tratamiento

3.6 PRESCRIPCIÓN DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

3.6.1 OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según impone la normativa de aplicación, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización a de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.
- El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado

3.6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera…) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Cualquier modificación, que se planteará durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

3.6.3 SEPARACIÓN

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra

3.6.4 DOCUMENTACIÓN

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

3.7 PRESUPUESTO

A continuación, se detalla el listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	UNIDAD	RESIDUO GENERADO (T)	PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)	PRECIO TOTAL (€)
GESTIÓN RESIDUOS ENVASES DE MADERA.				
Precio para la gestión del residuo mediante Valorización externa autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R1 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	t	2,3	1,01 €	2,32 €
GESTIÓN RESIDUOS ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN.				
Precio para la gestión del residuo mediante Valorización externa autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	t	0,9	1,71 €	1,54 €
GESTIÓN RESIDUOS ENVASES DE PLÁSTICO.				
Precio para la gestión del residuo mediante Valorización externa autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	t	0,4	2,04 €	0,82 €
GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN.				
Precio para la gestión del residuo mediante Deposición en vertedero autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	m^3	0,16	3,53 €	0,55 €
GESTIÓN RESIDUOS MADERA.				
Precio para la gestión del residuo mediante Valorización externa autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R1 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	t	1,5	1,01 €	1,52 €
GESTIÓN RESIDUOS PAPEL Y CARTÓN.				
Precio para la gestión del residuo mediante Valorización externa autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R1 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	t	0,5	1,71 €	0,86 €
GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICO.				
Precio para la gestión del residuo mediante Valorización externa autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	t	1,3	2,04 €	2,65 €
GESTIÓN RESIDUOS TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03.				
Precio para la gestión del residuo mediante Deposición en vertedero autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	m^3	14,63	1,13 €	16,53 €
			Total general	**26,78 €**

En Valladolid, Febrero 2025



D. ÁNGEL CASAS BACHILLER
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado n.º 9.735. COIIM

DOCUMENTO Nº 7: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación proyecto

ÍNDICE

1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 4

1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, se indica la Relación de Bienes y Derechos Afectados por la construcción de la LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y FORTUNA III – ST VALLADOLID (ID. 888881). ZARATÁN, VALLADOLID (VALLADOLID):

Nº DE AFECCIÓN	DATOS CATASTRALES			AFECCIÓN			NATURALEZA TERRENO
				CANALIZ. SUBT.		OCUPACIÓN TEMPORAL	
	POLG	PARC	PARAJE	LONG	SUP (M^2)		
1	65	66	ZARATÁN	16,62	43,42	103,14	Labor o Labradío secano
	47232A00500087						
2	527	528	ZARATÁN	15,23	39,73	24,00	Vía de comunicación de dominio público
	47232A00509009						

La parte de obra civil de la zanja, casi en su totalidad, se compartirá con varias líneas de evacuación de instalaciones fotovoltaicas tramitadas en los expedientes ATCE-137 y FV-2622 y el proyecto visado 2968/24E a fecha del 02/12/2024 en el colegio Ingenieros VA, y no será objeto del presente proyecto se refleja en la siguiente tabla:

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Ref catastral Denominación	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
						Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
1	Zaratan	5	9013	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A005090130000FE	LSMT	1615,2 m	0,865	--	1397,1 m2	2794,3 m2	5634,9 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						LSMT	1216,3 m	1,310	--	1214,9 m2	2429,9 m2	3991,9 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						LSMT	438,1 m	1,755	--	768,8 m2	1537,6 m2	1808,8 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
2	Zaratan	5	5155	Agrario	47232A005051550000FR	LSMT	--	--	--	--	--	1100,2 m2
3	Zaratan	5	5087	Agrario	47232A005050870000FM	LSMT	--	--	--	--	--	1900,7 m2
4	Zaratan	5	39	Agrario	47232A005000390000FM	LSMT	--	--	--	--	--	3242,7 m2
5	Zaratan	5	38	Agrario	4723A005000380000FF	LSMT	--	--	--	--	--	941,0 m2
6	Zaratan	5	86	Agrario	47232A005000860000FS	LSMT	--	--	--	--	--	661,8 m2
7	Zaratan	5	35	Agrario	47232A005000350000FP	LSMT	--	--	--	--	--	1544,4 m2

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Ref catastral Denominación	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
						Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
8	Zaratan	5	85	Agrario	47232A005000850000FE	LSMT	--	--	--	--	--	197,5 m2
9	Zaratan	5	32	Agrario	47232A005000320000FY	LSMT	--	--	--	--	--	916,2 m2
10	Zaratan	5	10031	Agrario	47232A005100310000FO	LSMT	--	--	--	--	--	499,5 m2
11	Zaratan	5	9014	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A005090140000FS	LSMT	--	--	--	--	--	51,5 m2
12	Zaratan	5	20031	Agrario	47232A005200310000FZ	LSMT	--	--	--	--	--	1604,9 m2
13	Zaratan	5	30030	Agrario	47232A005300300000FQ	LSMT	--	--	--	--	--	1918,0 m2
14	Zaratan	5	9015	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A005090150000FZ	LSMT	--	--	--	--	--	61,9 m2
15	Zaratan	5	20002	Agrario	47232A005200020000FW	LSMT	--	--	--	--	--	1739,4 m2
16	Zaratan	5	20001	Agrario	47232A005200010000FH	LSMT	--	--	--	--	--	1749,1 m2
17	Zaratan	1	5210	Agrario	47232A001052100000FL	LSMT	--	--	--	--	--	270,0 m2
18	Zaratan	1	5209	Agrario	47232A001052090000FF	LSMT	52,7 m	1,755	--	92,5 m2	184,9 m2	1056,6 m2
						LSMT	3,5 m	3,050	--	10,7 m2	21,4 m2	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	4,0 m	4,000	16,0 m2	--	--	360,0 m2
19	Zaratan	4	9013	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A004090130000FA	LSMT	23,7 m	3,050	--	72,3 m2	144,6 m2	334,1 m2
20	Zaratan	4	20042	Agrario	47232A004200420000FO	LSMT	19,5 m	3,050	--	59,5 m2	119,1 m2	306,6 m2

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Ref catastral Denominación	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
						Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
21	Zaratan	4	9005	Agrario – Arroyo	47232A004090050000FS	LSMT	4,8 m	3,050	--	14,5 m2	29,0 m2	67,5 m2
22	Zaratan	4	10042	Agrario	47232A004100420000FB	LSMT	11,9 m	3,050	--	36,2 m2	72,4 m2	--
						LSMT	109,5 m	1,755	--	192,2 m2	384,4 m2	1758,5 m2
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	4,0 m	4,000	16,0 m2	--	--	279,4 m2
23	Zaratan	4	40	Agrario	47232A004000400000FD	LSMT	231,3 m	1,755	--	405,9 m2	811,8 m2	3077,3 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
24	Zaratan	4	9008	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A004090080000FH	LSMT	9,0 m	1,755	--	15,9 m2	31,7 m2	128,8 m2
25	Zaratan	4	20034	Agrario	47232A004200340000FP	LSMT	52,2 m	1,755	--	91,7 m2	183,3 m2	764,1 m2
26	Zaratan	4	33	Agrario	47232A004000330000FM	LSMT	127,4 m	1,755	--	223,5 m2	447,0 m2	1722,6 m2
27	Zaratan	4	32	Agrario	47232A004000320000FF	LSMT	191,1 m	1,755	--	335,4 m2	670,8 m2	2797,9 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
28	Zaratan	4	67	Agrario	47232A004000670000FK	LSMT	5,4 m	1,755	--	9,5 m2	19,0 m2	61,6 m2
29	Zaratan	4	31	Agrario	47232A004000310000FT	LSMT	159,6 m	1,755	--	280,2 m2	560,3 m2	1887,3 m2
30	Zaratan	4	5135	Agrario	47232A004051350000FQ	LSMT	14,6 m	1,755	--	25,7 m2	51,4 m2	105,5 m2
31	Zaratan	3	9009	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A003090090000FP	LSMT	113,8 m	1,755	--	199,8 m2	399,5 m2	599,1 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
32	Zaratan	3	9012	VT Vía de comunicación	47232A003090120000FP	LSMT	455,2 m	1,755	--	798,9 m2	1597,9 m2	2017,4 m2

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Ref catastral Denominación	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
						Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
				de dominio público		Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
33	Zaratan	3	10038	Agrario	47232A003100380000FL	LSMT	--	--	--	--	--	1694,2 m2
34	Zaratan	3	9005	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A003090050000FB	LSMT	--	--	--	--	--	45,1 m2
35	Zaratan	3	30	Agrario	47232A003000300000FR	LSMT	192,8 m	2,300	--	443,5 m2	887,1 m2	5238,4 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
36	Zaratan	3	5103	Agrario	47232A003051030000FO	LSMT	65,9 m	2,300	--	151,6 m2	303,2 m2	1059,5 m2
37	Zaratan	3	5102	Agrario	47232A003051020000FM	LSMT	127,1 m	2,300	--	292,3 m2	584,5 m2	2102,3 m2
38	Zaratan	3	22	Agrario	47232A003000220000FT	LSMT	148,5 m	2,300	--	341,5 m2	683,0 m2	2418,2 m2
39	Zaratan	2	9013	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A002090130000FR	LSMT	8,7 m	2,300	--	19,9 m2	39,9 m2	147,7 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
40	Zaratan	2	54	Agrario	47232A002000540000FD	LSMT	93,7 m	2,300	--	215,5 m2	430,9 m2	1561,5 m2
41	Zaratan	2	52	Agrario	47232A002000520000FK	LSMT	76,4 m	2,300	--	175,7 m2	351,5 m2	980,0 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
42	Zaratan	2	51	Agrario	47232A002000510000FO	LSMT	226,7 m	2,300	--	521,4 m2	1042,8 m2	3787,3 m2
43	Zaratan	2	55	Agrario	47232A002000550000FX	LSMT	--	--	--	0,3 m2	9,2 m2	268,1 m2
44	Zaratan	2	5289	Agrario	47232A002052890000FR	LSMT	76,3 m	2,300	--	175,6 m2	351,1 m2	1233,8 m2
45	Zaratan	2	9024		47232A002090240000FU	LSMT	20,4 m	2,300	--	46,9 m2	93,8 m2	178,6 m2

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Ref catastral Denominación	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
						Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
				VT Vía de comunicación de dominio público		Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
46	Zaratan	2	5288	Agrario	47232A002052880000FK	LSMT	37,5 m	2,300	--	86,3 m2	132,2 m2	390,7 m2
47	Zaratan	2	5287	Agrario	47232A002052870000FO	LSMT	84,1 m	2,300	--	193,3 m2	299,4 m2	1336,2 m2
48	Zaratan	2	5286	Agrario	47232A002052860000FM	LSMT	55,8 m	2,300	--	128,4 m2	128,4 m2	798,0 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
49	Zaratan	2	7	Agrario	47232A002000070000FQ	LSMT	39,3 m	2,300	--	129,3 m2	370,6 m2	5315,9 m2
50	Zaratan	2	9	Agrario	47232A002000090000FL	LSMT	--	--	--	--	--	694,8 m2
51	Zaratan	2	9006	Arroyo	47232A002090060000FF	LSMT	--	--	--	--	4,6 m2	91,1 m2
52	Zaratan	2	9033	Hidrografía construida	47232A002090330000FG	LSMT	--	--	--	--	7,9 m2	135,9 m2
53	Zaratan	2	5230	Agrario	47232A002052300000FX	LSMT	--	--	--	--	8,5 m2	199,2 m2
54	Zaratan	2	9027	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A002090270000FA	LSMT	531,0 m	2,300	--	1184,0 m2	2472,2 m2	2808,1 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
55	Zaratan	2	5229	Agrario	47232A002052290000FJ	LSMT	71,0 m	2,300	--	163,2 m2	326,4 m2	1428,3 m2
56	Zaratan	2	5232	Agrario	47232A002052320000FJ	LSMT	119,9 m	2,300	--	275,8 m2	551,7 m2	2019,3 m2
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	16,0 m	12,000	192,0 m2	--	--	1050,0 m2
						LSMT	6,4 m	11,100	--	70,6 m2	141,2 m2	--
57	Zaratan	2	9023	VT Vía de comunicación de dominio público	47232A002090230000FZ	LSMT	20,2 m	11,100	--	223,9 m2	447,9 m2	447,9 m2

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Ref catastral Denominación	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
						Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
58	Zaratan	2	5212	Agrario	47232A002052120000FY	LSMT	6,2 m	11,100	--	68,3 m2	136,5 m2	--
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	16,0 m	12,000	192,0 m2	--	--	1350,0 m2
						LSMT	46,5 m	2,750	--	127,8 m2	255,6 m2	565,3 m2
						Cámara Empalme	8,0 m	3,000	24,0 m2	--	--	--
59	Zaratan	2	9008	Arroyo	47232A002090080000FO	LSMT	4,2 m	2,750	--	11,4 m2	22,8 m2	74,2 m2
60	Zaratan	2	5169	Agrario	47232A002051690000FS	LSMT	43,3 m	2,750	--	119,1 m2	238,3 m2	774,4 m2
61	Valladolid	4	68	Agrario	47900A004000680000YR	LSMT	--	--	--	--	--	431,8 m2
62	Valladolid	4	69	Agrario	47900A004000690000YD	LSMT	--	--	--	--	--	265,5 m2
63	Valladolid	--	--	--	ENLACE AUTOVIA A-62 VALLADOLID (VALLADOLID)	LSMT	96,1 m	2,750	--	264,2 m2	528,3 m2	703,3 m2
64	VALLADOLID	--	--	--	No hay inmuebles ENLACE AUTOVIA A-62 VALLADOLID (VALLADOLID)	TOPO – Pozos Ataque/Recepción	18,0 m	14,000	252,0 m2	--	--	1913,0 m2
						LSMT	52,7 m	13,600	--	716,9 m2	1433,7 m2	1433,7 m2
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	18,0 m	14,000	252,0 m2	--	--	1419,9 m2
						LSMT	25,2 m	2,610	--	65,9 m2	131,7 m2	131,7 m2
65	VALLADOLID	4	9002	VT Vía de comunicación de dominio público	47900A0040900200001YI AUTOVIA A-62. VALLADOLID (VALLADOLID)	LSMT	67,8 m	2,610	--	176,9 m2	353,8 m2	353,8 m2
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	18,0 m	14,000	252,0 m2	--	--	1811,9 m2
						LSMT	55,7 m	13,600	--	772,5 m2	1414,4 m2	1414,4 m2
66	VALLADOLID	--	--	Urbano	3828221UM5132H0001XZ CL PADRE JOSE ACOSTA 26(A)	LSMT	--	--	--	--	404,4 m2	404,4 m2

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PISUERGA (Objeto de Proyecto)												
F	**Municipio**	**Pol**	**Parc.**	**Uso**	**Ref catastral Denominación**	**Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar**						
						Instalación	**Long.**	**Ancho**	**PD**	**SSP**	**SA**	**OT**
67	VALLADOLID	--	--	--	No hay inmuebles CARRETERA VALLADOLID Z (VALLADOLID)	LSMT	70,2 m	13,600	--	938,1 m2	1551,9 m2	1551,9 m2
						TOPO – Pozos Ataque/Recepción	18,0 m	14,000	252,0 m2	--	--	1350,0 m2
						LSMT	2005,8 m	2,610	--	5235,1 m2	10470,1 m2	10470,1 m2
						ZONA EMPALME			--	900,0 m2	--	--
68	VALLADOLID	--	--	Urbano	4722605UM5142B0001IJ CL PADRE JOSE ACOSTA 1(B) (VALLADOLID)	LSMT	39,5 m	2,610	--	103,1 m2	206,2 m2	206,2 m2
						ZONA EMPALME			--	1036,9 m2	--	--
69	VALLADOLID	--	--	Urbano	4923603UM5142D0001HS LG PLAN PARC VILLA DEL PRADO PR 8 (VALLADOLID)	LSMT	35,8 m	2,610	--	93,4 m2	186,9 m2	186,9 m2

En Valladolid, Febrero 2025

D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS ELECTRICOS

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación de traza

1 CÁLCULOS ELECTRICOS DEL CONJUNTO DE LÍNEAS

En Valladolid, Febrero 2025

D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM

Title of study	:	Tramo 2 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	6
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	40,466 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	43,089 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	47,098 ºC	419,89 A

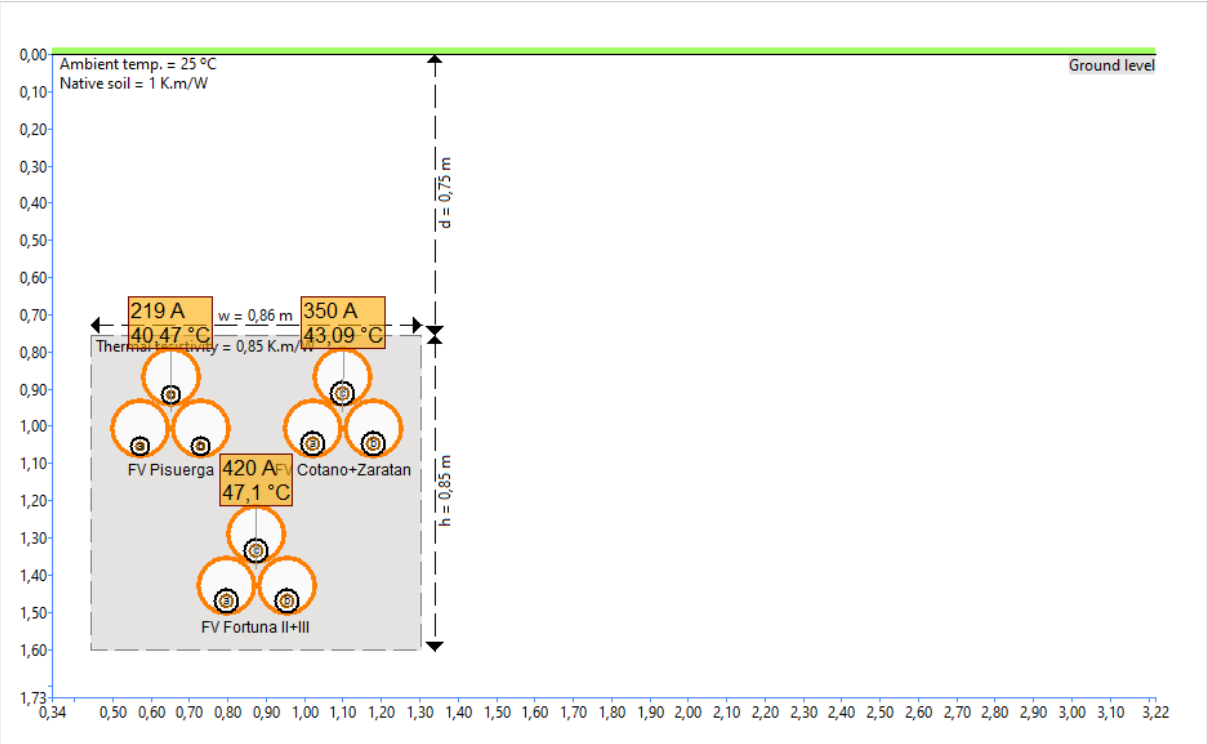


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

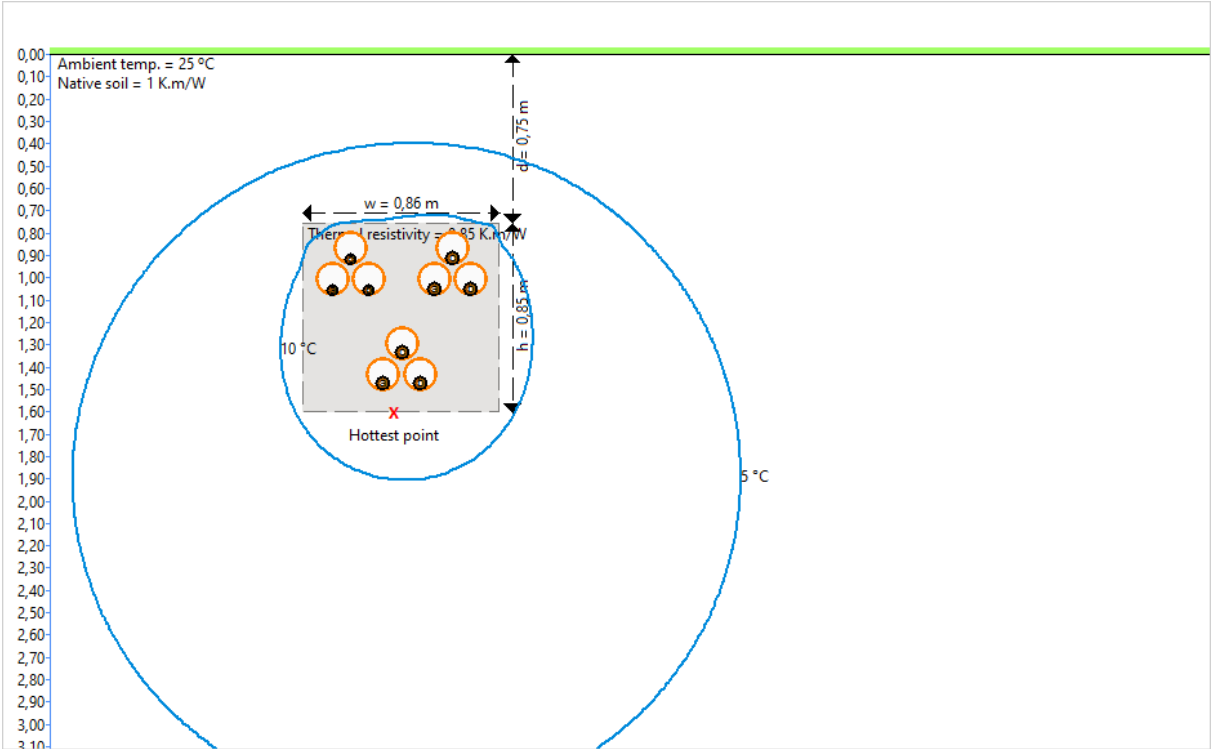


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,57 m
Y	1,055 m
X	0,73 m
Y	1,055 m
X	0,65 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	0,865 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,97925 W/m
Conductor loss	2,51052 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,24935E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,07684E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,031116

Conductor Proximity effect factor	0,00286207
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000273054 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	224,7, 159,1, 130, 100,8, 71,5, 41,5, 32,3 kA
Screen	27,5, 19,5, 16, 12,4, 8,8, 5,2, 4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,71176 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	8,2136 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,547874 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,33744 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	40,466 ºC
Screen temperature	39,5979 ºC
Jacket temperature	39,3187 ºC
Duct/pipe filling temperature	38,5025 ºC
Duct/pipe temperature	37,5028 ºC

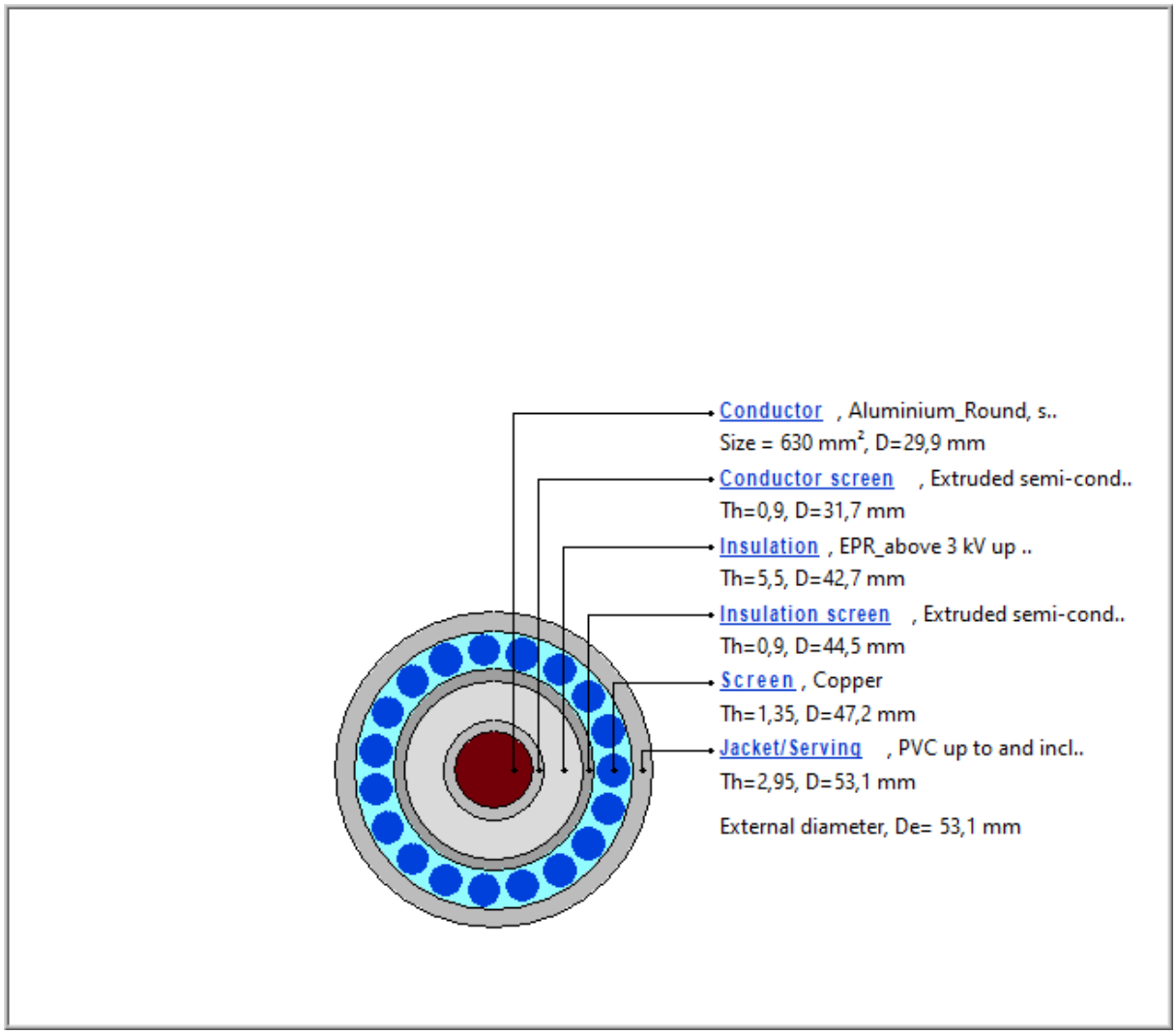
FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_22kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,02 m
Y	1,049 m
X	1,18 m
Y	1,049 m
X	1,1 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	0,865 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,85404 W/m
Conductor loss	4,23723 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,46075E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,18078E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0763289
Conductor Proximity effect factor	0,0116909
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000276921 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377563 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	353,5, 250,2, 204,4, 158,5, 112,3, 65,2, 50,7 kA
Screen	27,2, 19,3, 15,8, 12,2, 8,7, 5,1, 4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,63101 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	6,93537 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,467127 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,33744 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	43,089 ºC
Screen temperature	41,8835 ºC
Jacket temperature	41,4903 ºC
Duct/pipe filling temperature	40,3566 ºC
Duct/pipe temperature	38,9237 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,795 m
Y	1,472 m
X	0,955 m
Y	1,472 m
X	0,875 m
Y	1,333 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	0,865 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	6,79516 W/m
Conductor loss	6,17836 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,5043E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,22779E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0742528
Conductor Proximity effect factor	0,0114153
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000280422 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453063 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	348,9, 246,9, 201,8, 156,4, 110,8, 64,3, 50 kA
Screen	26,6, 18,9, 15,4, 12, 8,5, 5, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,77114 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	5,49905 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,459087 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,33744 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	47,098 ºC
Screen temperature	45,3776 ºC
Jacket temperature	44,8272 ºC
Duct/pipe filling temperature	43,2674 ºC
Duct/pipe temperature	41,2888 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

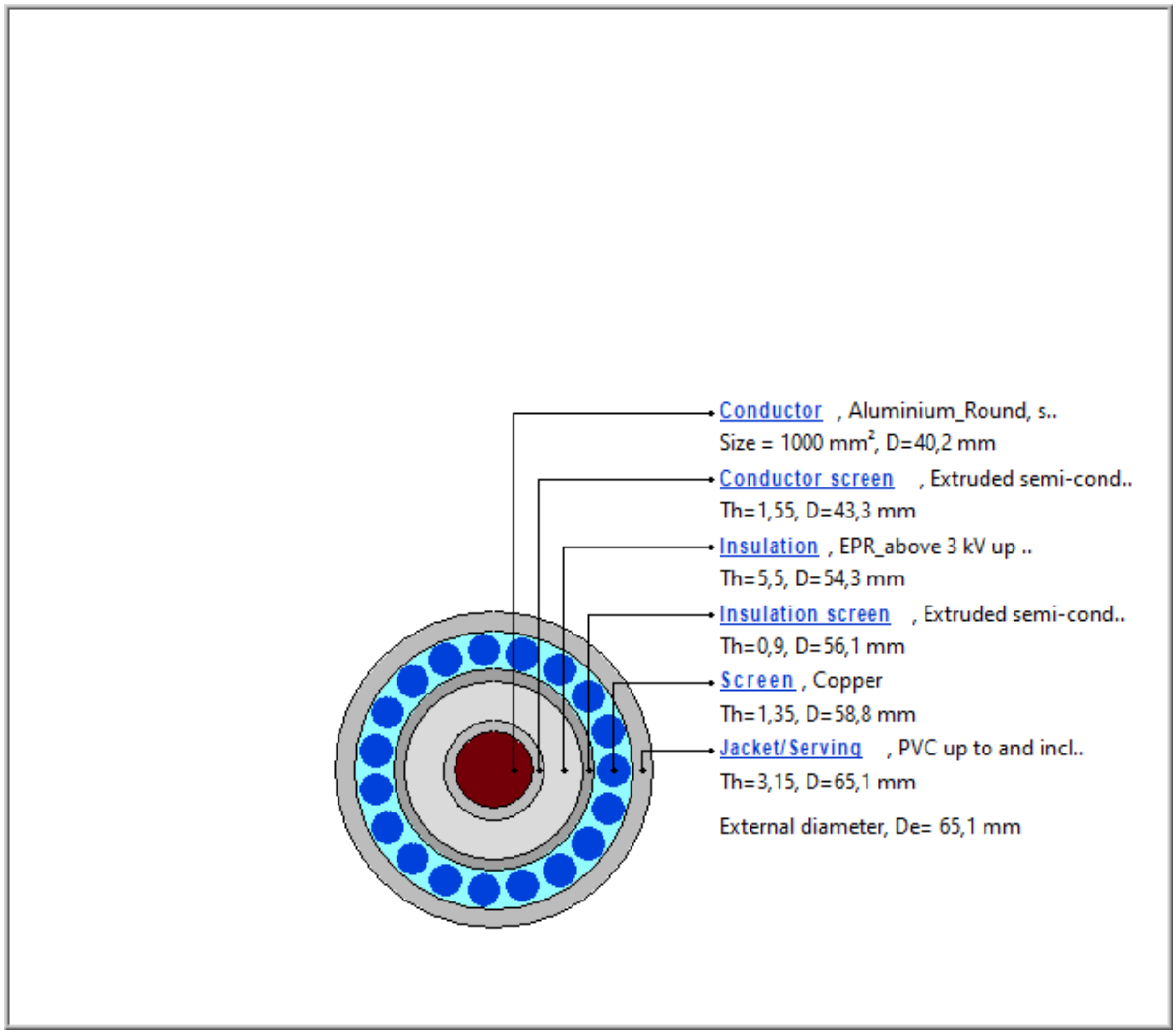


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

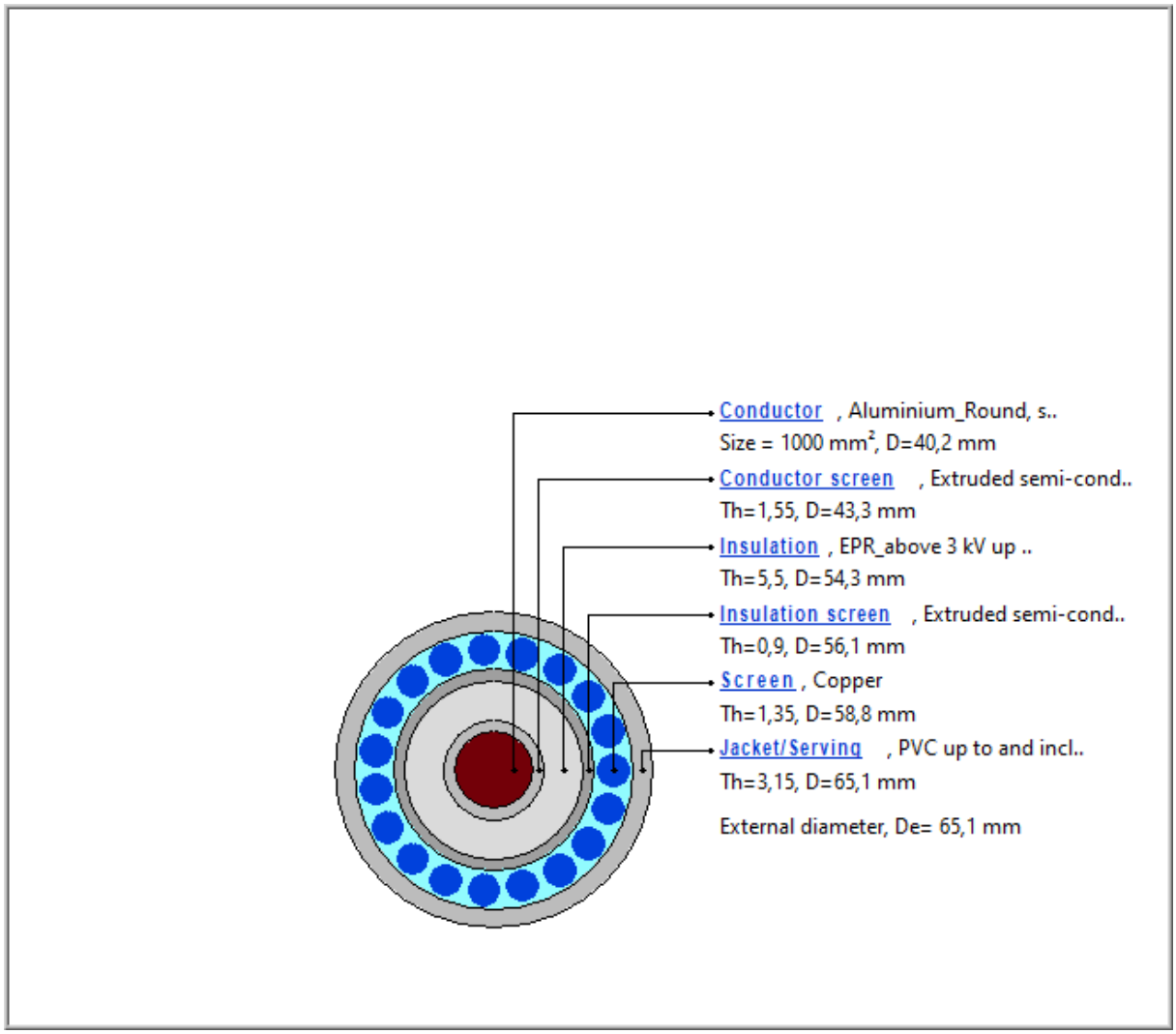


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_22kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE



CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Title of study	:	Tramo 3 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	7
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	44,125 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	46,475 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	50,986 ºC	419,89 A
4	FV VS I	14	45,496 ºC	214,3 A
5	FV VS VI	15	43,519 ºC	166,21 A

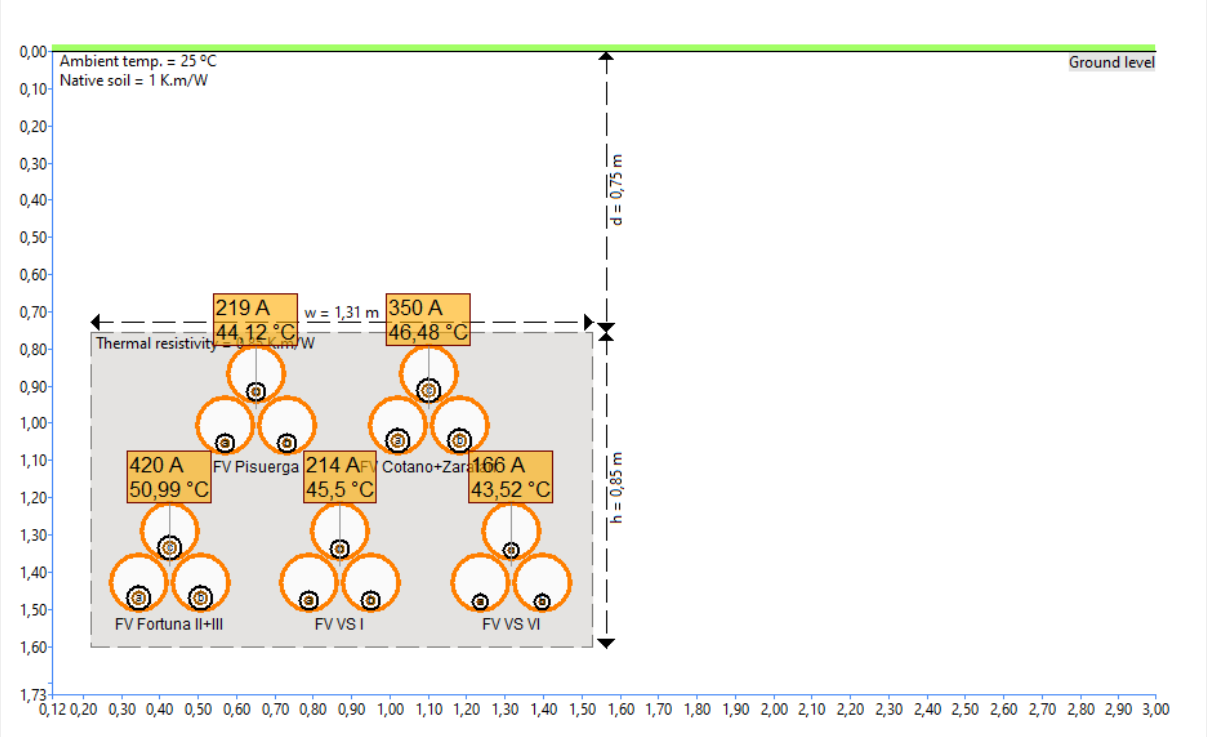


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

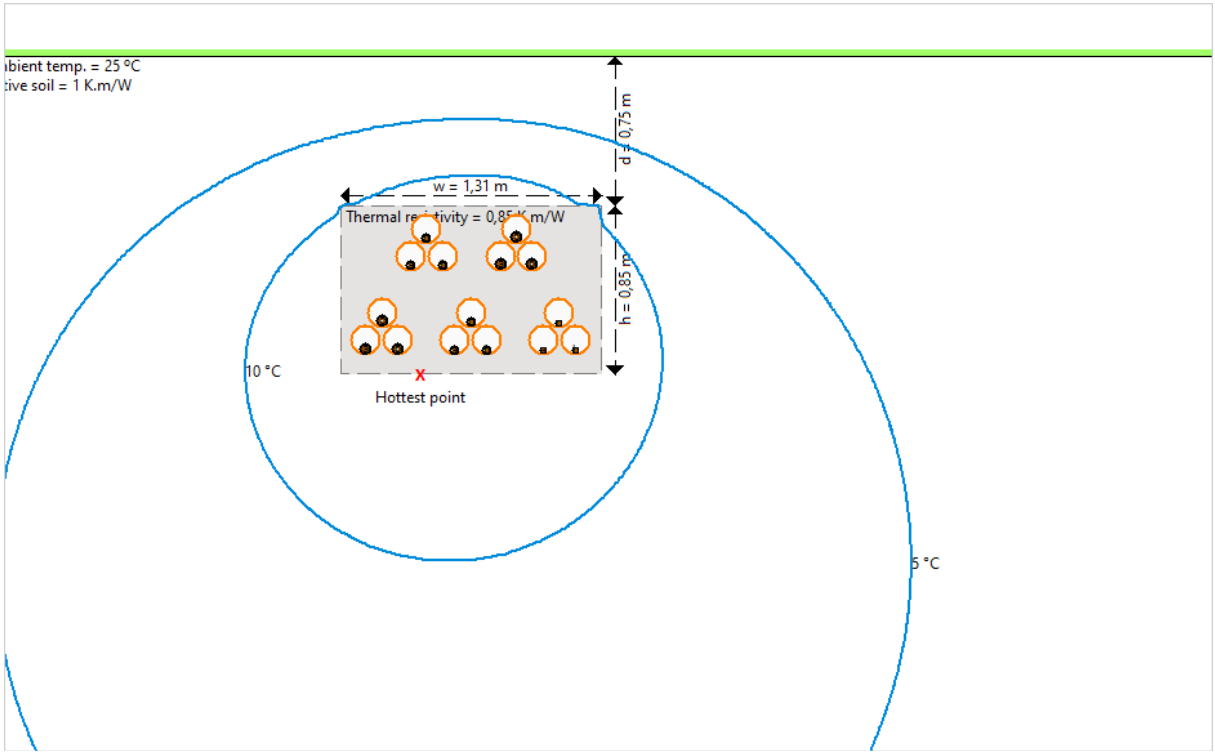


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_22kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,57 m
Y	1,055 m
X	0,73 m
Y	1,055 m
X	0,65 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	1,31 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,01127 W/m
Conductor loss	2,54254 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,3163E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,14598E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0303056

Conductor Proximity effect factor	0,00279194
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000276688 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	222,1, 157,2, 128,5, 99,7, 70,6, 41, 31,9 kA
Screen	27, 19,1, 15,6, 12,1, 8,6, 5, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,70048 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	11,323 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,536591 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,504925 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	44,125 ºC
Screen temperature	43,2463 ºC
Jacket temperature	42,964 ºC
Duct/pipe filling temperature	42,1561 ºC
Duct/pipe temperature	41,1626 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,02 m
Y	1,049 m
X	1,18 m
Y	1,049 m
X	1,1 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	1,31 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,89908 W/m
Conductor loss	4,28228 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,49753E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,22048E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0745698
Conductor Proximity effect factor	0,0114575
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000280302 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377563 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	349,6, 247,4, 202,2, 156,8, 111,1, 64,5, 50,1 kA
Screen	26,6, 18,9, 15,4, 12, 8,5, 5, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,6217 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	9,44247 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,457808 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,504925 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	46,475 ºC
Screen temperature	45,2578 ºC
Jacket temperature	44,861 ºC
Duct/pipe filling temperature	43,7395 ºC
Duct/pipe temperature	42,3162 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,472 m
X	0,505 m
Y	1,472 m
X	0,425 m
Y	1,333 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	1,31 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	6,86976 W/m
Conductor loss	6,25296 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,54662E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,27338E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0723176
Conductor Proximity effect factor	0,0111565
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000284298 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453115 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	344,4, 243,8, 199,2, 154,4, 109,4, 63,5, 49,4 kA
Screen	26, 18,4, 15,1, 11,7, 8,3, 4,9, 3,8 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,76084 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	8,12375 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,44879 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,504925 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	50,986 ºC
Screen temperature	49,2455 ºC
Jacket temperature	48,689 ºC
Duct/pipe filling temperature	47,1475 ºC
Duct/pipe temperature	45,1826 ºC

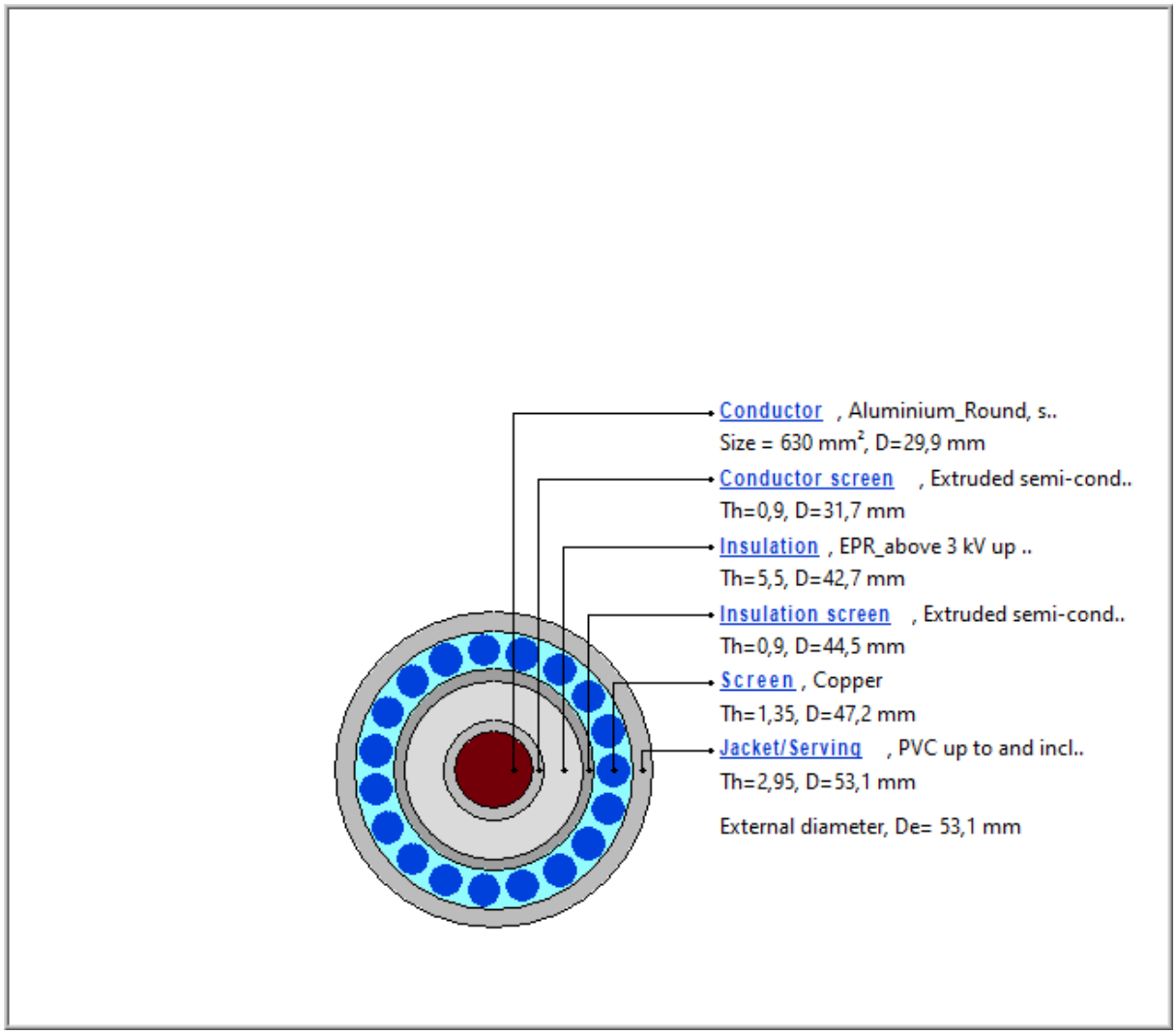
FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,478 m
X	0,95 m
Y	1,478 m
X	0,87 m
Y	1,339 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	1,31 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,92175 W/m
Conductor loss	2,45302 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,34141E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,1719E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0300099

Conductor Proximity effect factor	0,0027663
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000278083 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	221,1, 156,5, 127,9, 99,2, 70,3, 40,9, 31,8 kA
Screen	26,7, 18,9, 15,5, 12, 8,6, 5, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,84433 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	12,5082 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,532275 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,504925 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	45,496 ºC
Screen temperature	44,6459 ºC
Jacket temperature	44,3721 ºC
Duct/pipe filling temperature	43,5945 ºC
Duct/pipe temperature	42,6369 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,482 m
X	1,395 m
Y	1,482 m
X	1,315 m
Y	1,343 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	0,875 m
Y, centre of backfill	1,18 m
Height of backfill area	0,85 m
Width of backfill area	1,31 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,75614 W/m
Conductor loss	2,38093 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	8,61851E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	8,5174E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0112353

Conductor Proximity effect factor	0,000635492
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000275157 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221009 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	141,4, 100,1, 81,8, 63,5, 45, 26,2, 20,4 kA
Screen	27,4, 19,5, 16, 12,5, 9, 5,4, 4,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,91466 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	10,594 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,602613 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,504925 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	43,519 ºC
Screen temperature	42,5363 ºC
Jacket temperature	42,2628 ºC
Duct/pipe filling temperature	41,4323 ºC
Duct/pipe temperature	40,432 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

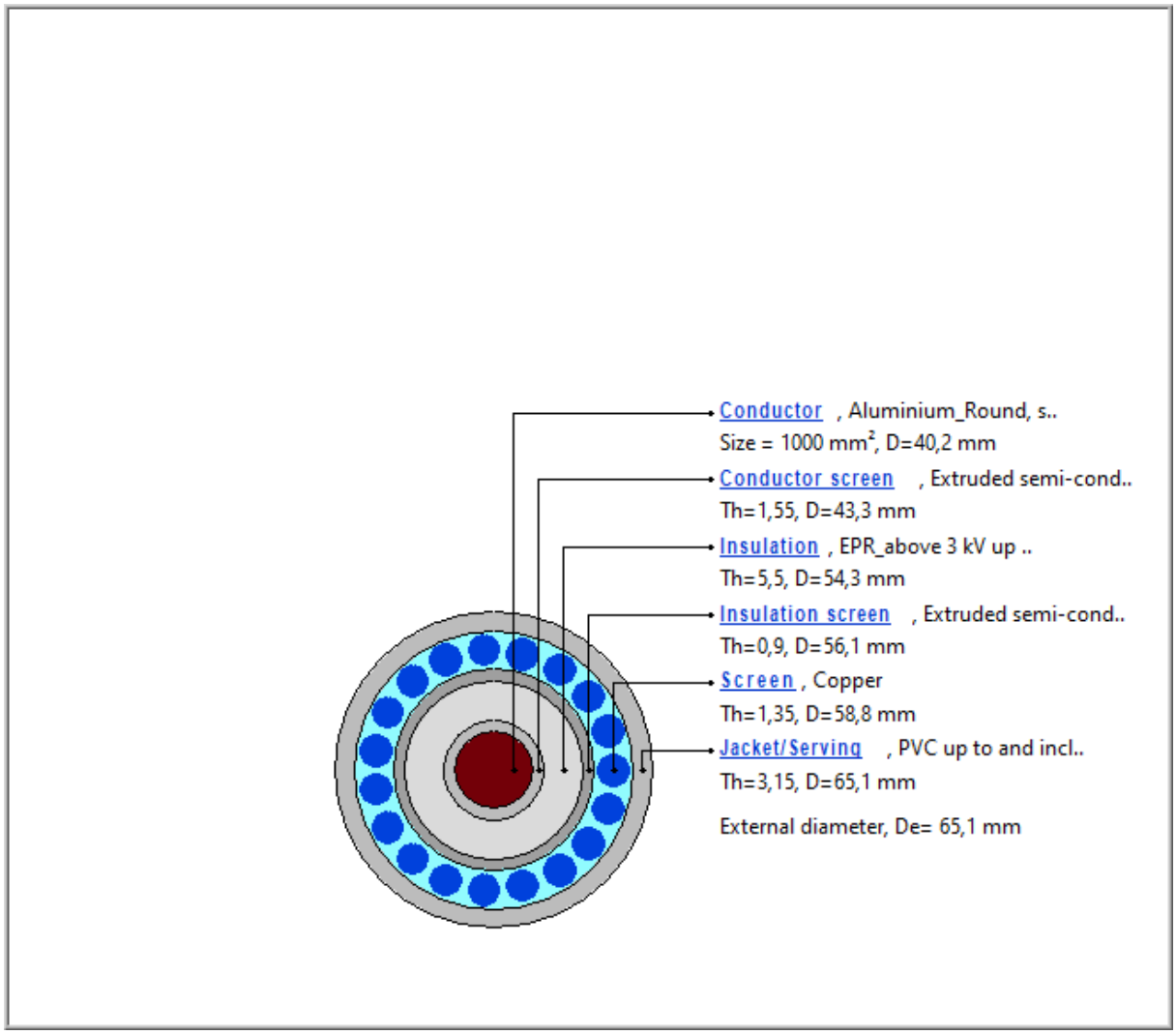


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_22kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

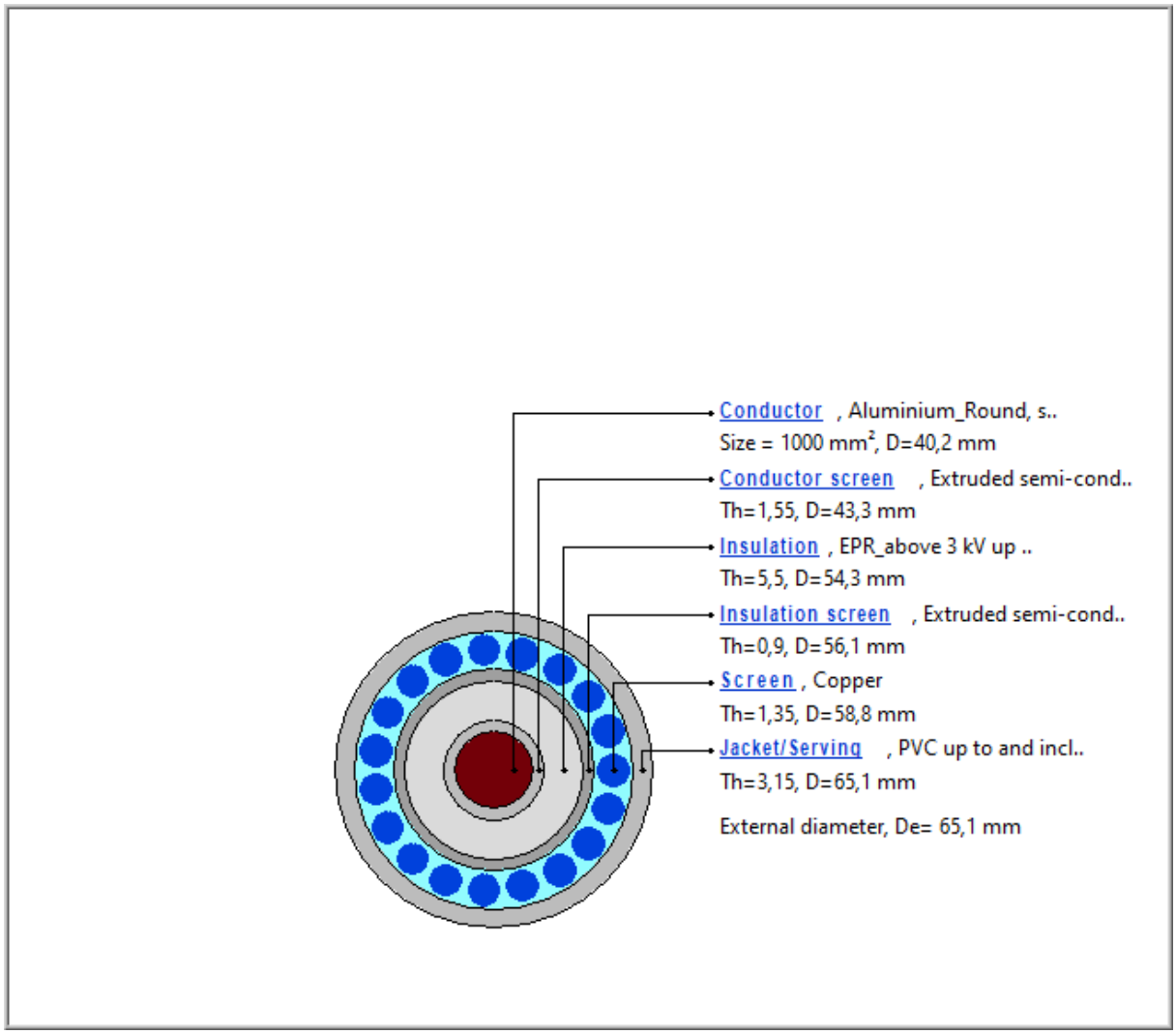


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

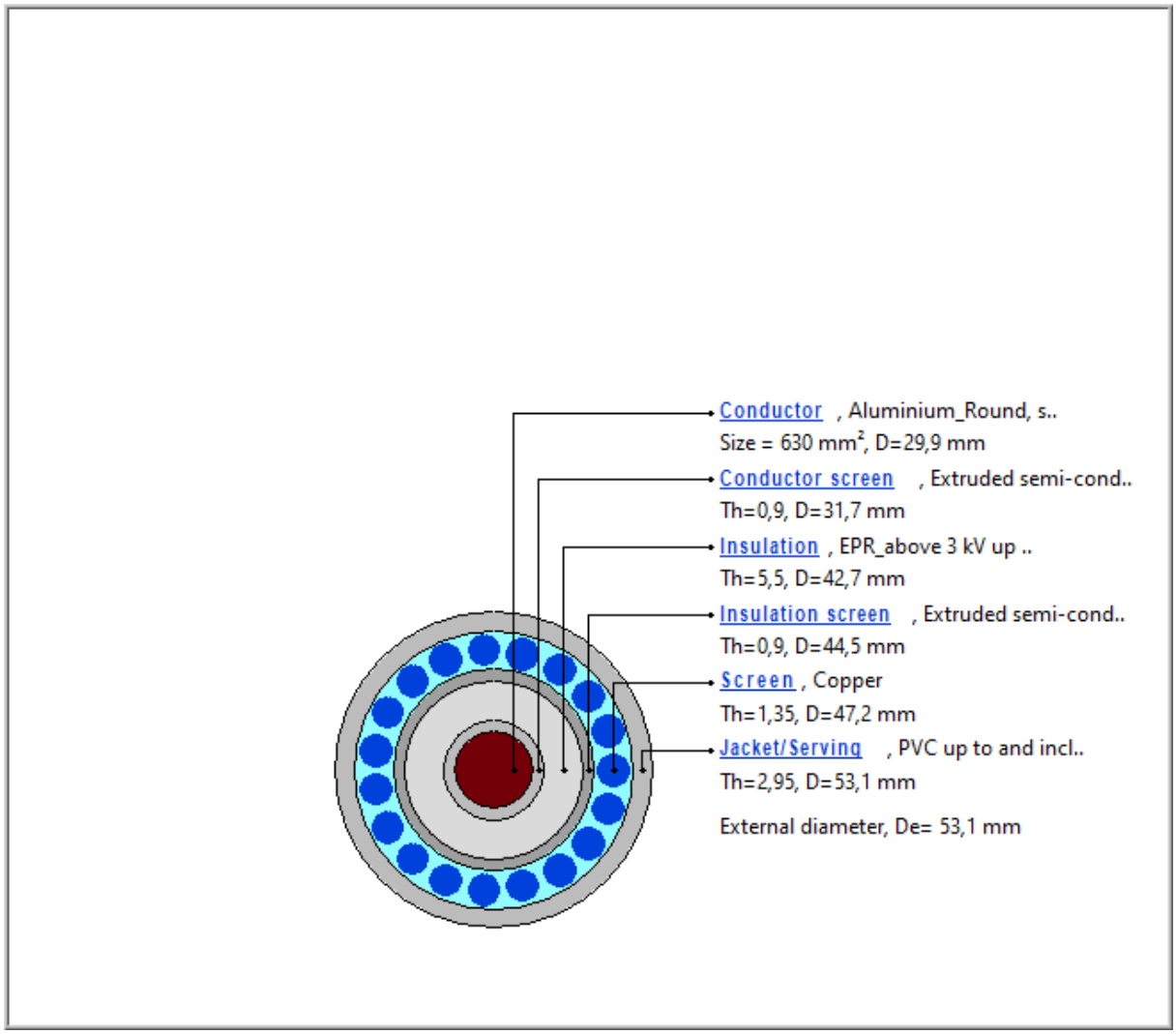


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

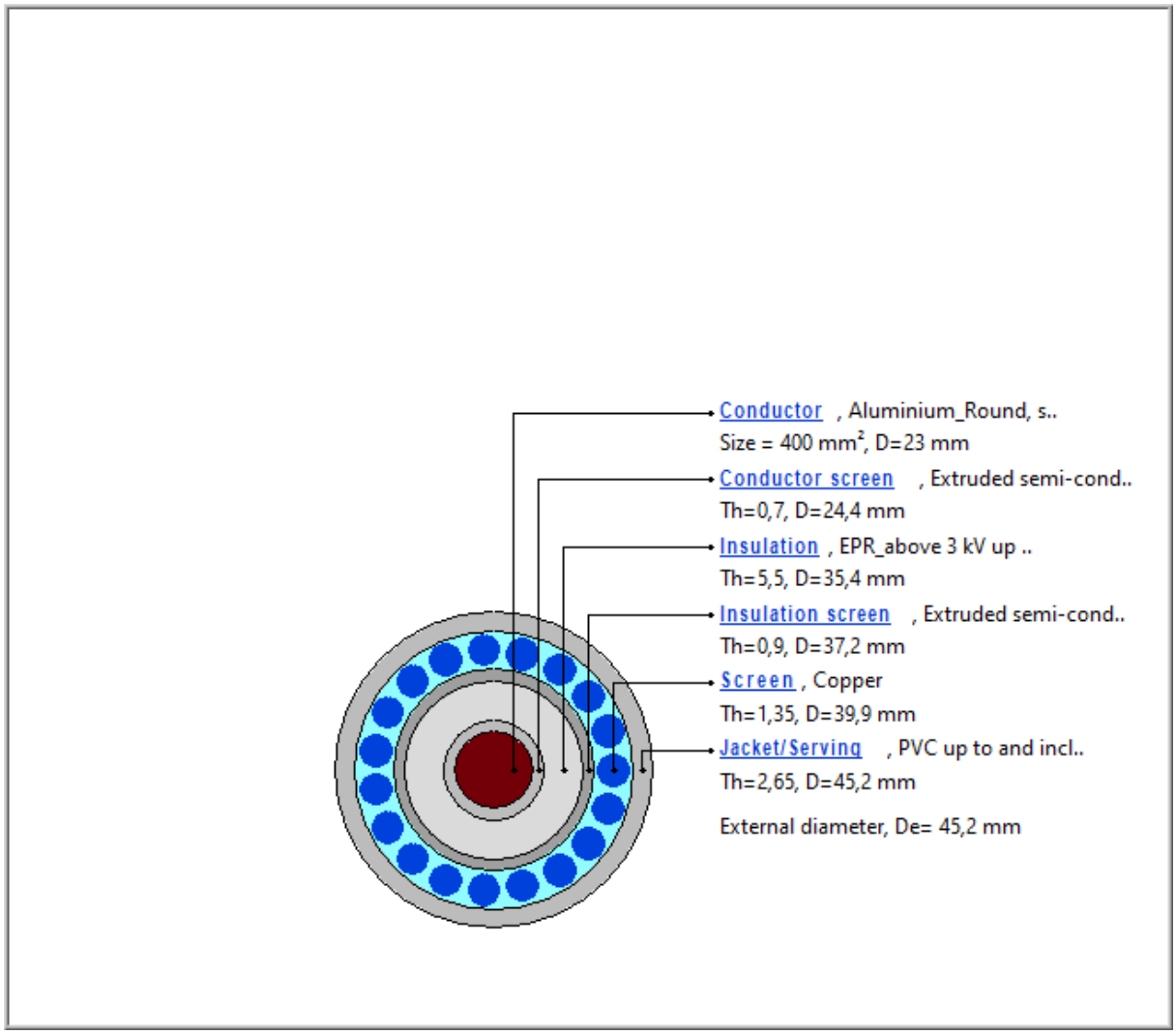


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE



CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 4 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	8
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	50,437 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	52,511 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	62,538 ºC	419,89 A
4	FV Zaratan I	1	54,306 ºC	218,69 A
5	FV Zaratan II + Grace	10	58,593 ºC	349,91 A
6	FV Zaratan III	1	56,283 ºC	218,69 A
7	FV Chenla	11	47,455 ºC	139,96 A
8	FV Vislandi	12	47,081 ºC	131,22 A
9	FV VS I	14	55,756 ºC	214,3 A
10	FV VS VI	15	54,206 ºC	166,21 A

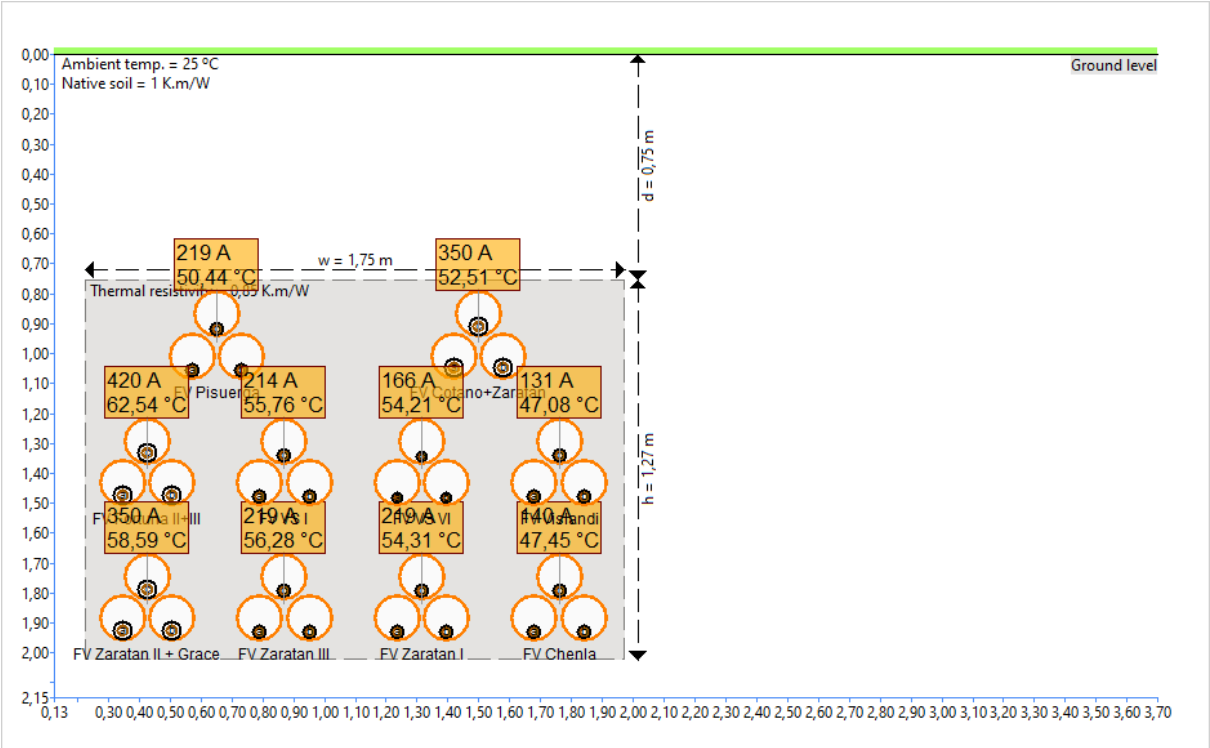


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

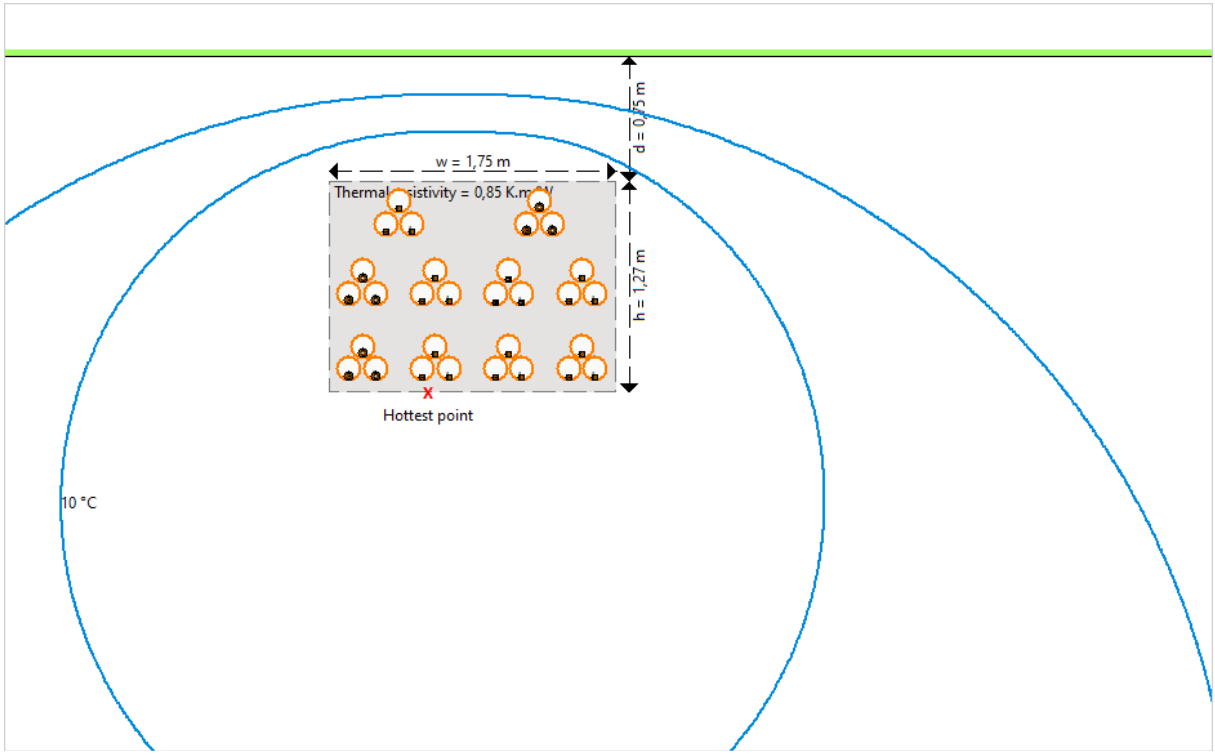


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,57 m
Y	1,055 m
X	0,73 m
Y	1,055 m
X	0,65 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,06659 W/m
Conductor loss	2,59786 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,43197E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,26529E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0289792

Conductor Proximity effect factor	0,00267668
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00028296 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	217,5, 154, 125,8, 97,6, 69,2, 40,2, 31,3 kA
Screen	25,9, 18,4, 15, 11,7, 8,3, 4,9, 3,8 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,68206 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	16,5173 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,518178 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	50,437 ºC
Screen temperature	49,541 ºC
Jacket temperature	49,2536 ºC
Duct/pipe filling temperature	48,4591 ºC
Duct/pipe temperature	47,4755 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,42 m
Y	1,049 m
X	1,58 m
Y	1,049 m
X	1,5 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,97953 W/m
Conductor loss	4,36273 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,56324E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,29127E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0715786
Conductor Proximity effect factor	0,0110572
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000286329 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377563 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	342,7, 242,5, 198,2, 153,7, 108,9, 63,2, 49,1 kA
Screen	25,6, 18,2, 14,9, 11,5, 8,2, 4,8, 3,8 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,60598 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	13,6853 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,442092 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	52,511 ºC
Screen temperature	51,2719 ºC
Jacket temperature	50,8686 ºC
Duct/pipe filling temperature	49,7679 ºC
Duct/pipe temperature	48,3603 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,472 m
X	0,505 m
Y	1,472 m
X	0,425 m
Y	1,333 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,09217 W/m
Conductor loss	6,47537 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,67277E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,40885E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0669856
Conductor Proximity effect factor	0,010434
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000295816 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453115 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	331,2, 234,4, 191,5, 148,5, 105,2, 61,1, 47,5 kA
Screen	24, 17, 13,9, 10,8, 7,7, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,73281 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	16,9124 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,420758 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	62,538 ºC
Screen temperature	60,7386 ºC
Jacket temperature	60,1642 ºC
Duct/pipe filling temperature	58,6721 ºC
Duct/pipe temperature	56,743 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,932 m
X	1,395 m
Y	1,932 m
X	1,315 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,10053 W/m
Conductor loss	2,6318 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,50293E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,33841E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0282086

Conductor Proximity effect factor	0,00260943
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000286804 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266957 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	214,7, 152, 124,2, 96,4, 68,3, 39,7, 30,9 kA
Screen	25,3, 17,9, 14,7, 11,4, 8,1, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,93477 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	19,5033 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,507505 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	54,306 ºC
Screen temperature	53,3993 ºC
Jacket temperature	53,1087 ºC
Duct/pipe filling temperature	52,3219 ºC
Duct/pipe temperature	51,3441 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,926 m
X	0,505 m
Y	1,926 m
X	0,425 m
Y	1,787 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,0608 W/m
Conductor loss	4,444 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,62962E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,36259E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0687395
Conductor Proximity effect factor	0,0106732
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000292402 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377555 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	335,7, 237,6, 194,1, 150,5, 106,7, 61,9, 48,1 kA
Screen	24,6, 17,5, 14,3, 11,1, 7,9, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,85458 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	18,2822 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,427314 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	58,593 ºC
Screen temperature	57,3324 ºC
Jacket temperature	56,9225 ºC
Duct/pipe filling temperature	55,8413 ºC
Duct/pipe temperature	54,4481 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,932 m
X	0,95 m
Y	1,932 m
X	0,87 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,11787 W/m
Conductor loss	2,64914 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,5392E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,37577E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0278266

Conductor Proximity effect factor	0,00257603
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000288768 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266957 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	213,3, 151, 123,4, 95,7, 67,8, 39,4, 30,7 kA
Screen	25, 17,7, 14,5, 11,2, 8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,92948 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	21,4408 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,502222 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	56,283 ºC
Screen temperature	55,3701 ºC
Jacket temperature	55,0779 ºC
Duct/pipe filling temperature	54,2949 ºC
Duct/pipe temperature	53,3198 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,932 m
X	1,84 m
Y	1,932 m
X	1,76 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,52208 W/m
Conductor loss	1,05335 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,37729E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,20891E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,029595

Conductor Proximity effect factor	0,00273026
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000280475 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	219,7, 155,5, 127,1, 98,6, 69,9, 40,6, 31,6 kA
Screen	26,3, 18,7, 15,3, 11,9, 8,4, 4,9, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,95101 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	17,6553 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,523747 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	47,455 ºC
Screen temperature	47,0472 ºC
Jacket temperature	46,9045 ºC
Duct/pipe filling temperature	46,506 ºC
Duct/pipe temperature	46,0136 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,478 m
X	1,84 m
Y	1,478 m
X	1,76 m
Y	1,339 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,39345 W/m
Conductor loss	0,924721 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,37045E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,20186E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0296734

Conductor Proximity effect factor	0,00273708
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000280144 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	219,9, 155,7, 127,2, 98,7, 70, 40,7, 31,6 kA
Screen	26,4, 18,7, 15,3, 11,9, 8,4, 4,9, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,83663 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	17,8532 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,524577 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	47,081 ºC
Screen temperature	46,7146 ºC
Jacket temperature	46,5839 ºC
Duct/pipe filling temperature	46,2185 ºC
Duct/pipe temperature	45,7671 ºC

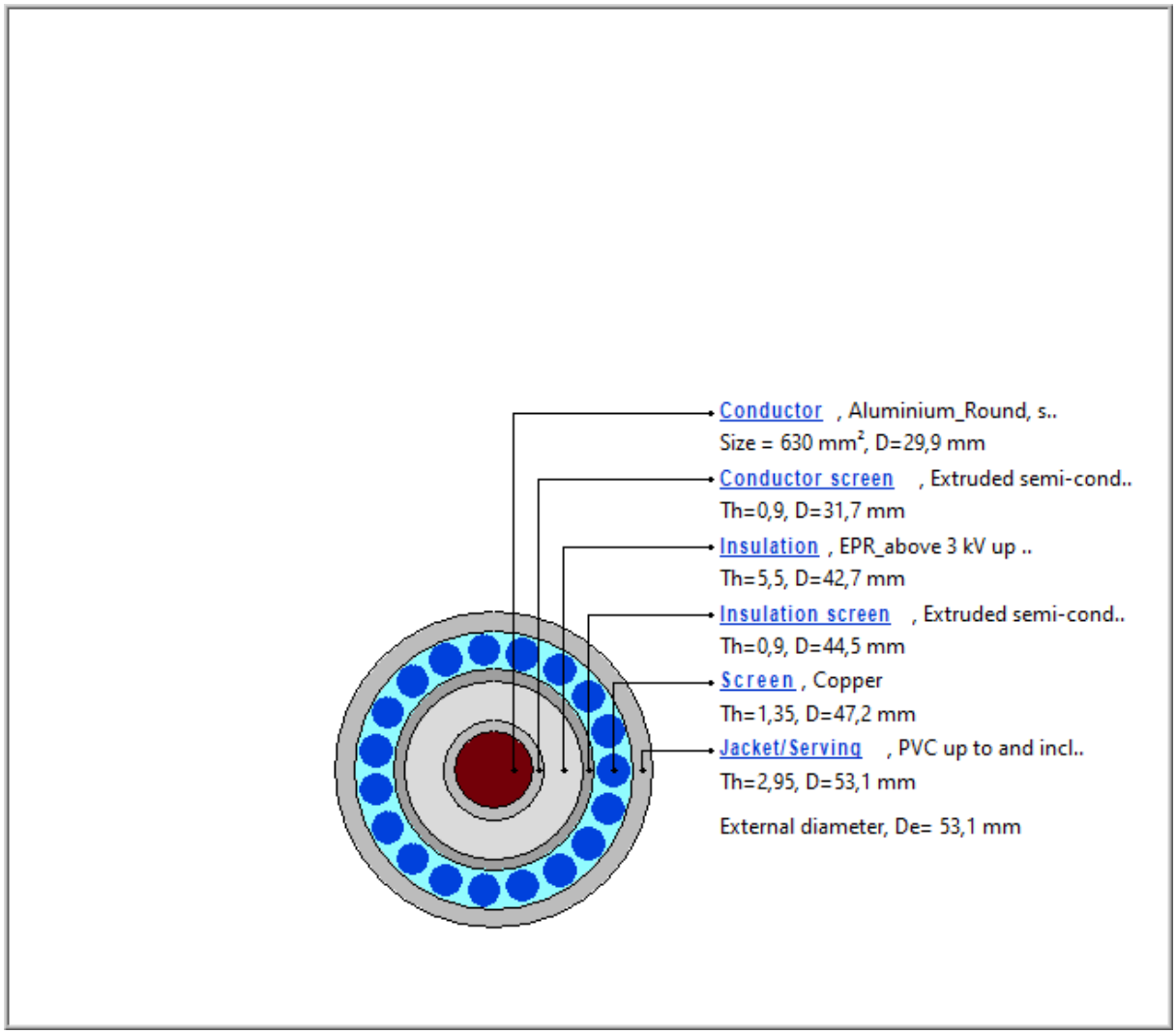
FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,478 m
X	0,95 m
Y	1,478 m
X	0,87 m
Y	1,339 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,00814 W/m
Conductor loss	2,53941 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,52954E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,36582E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0279276

Conductor Proximity effect factor	0,00258487
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000288278 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261604 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	213,7, 151,3, 123,6, 95,9, 68, 39,5, 30,7 kA
Screen	25, 17,7, 14,5, 11,3, 8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,81548 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	21,6064 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,503432 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	55,756 ºC
Screen temperature	54,8785 ºC
Jacket temperature	54,5966 ºC
Duct/pipe filling temperature	53,8394 ºC
Duct/pipe temperature	52,8968 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,482 m
X	1,395 m
Y	1,482 m
X	1,315 m
Y	1,343 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,84767 W/m
Conductor loss	2,47246 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	8,94982E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	8,85246E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0104078

Conductor Proximity effect factor	0,000589681
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000285738 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221009 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	136,5, 96,6, 79, 61,3, 43,5, 25,3, 19,7 kA
Screen	25,6, 18,2, 15, 11,7, 8,4, 5, 4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,88192 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	20,1521 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,569869 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	0,840704 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	54,206 ºC
Screen temperature	53,1878 ºC
Jacket temperature	52,9052 ºC
Duct/pipe filling temperature	52,0938 ºC
Duct/pipe temperature	51,1069 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

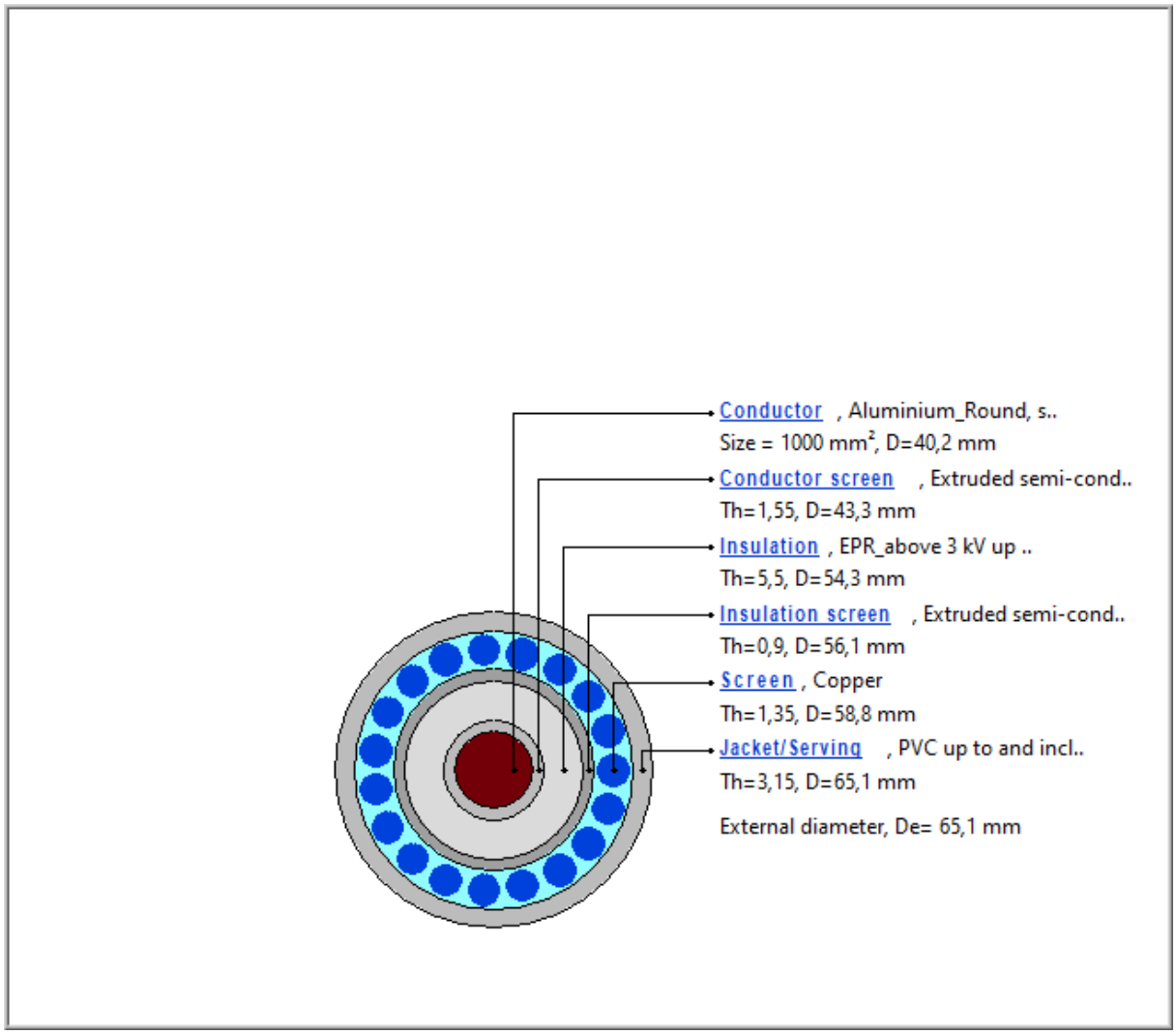


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

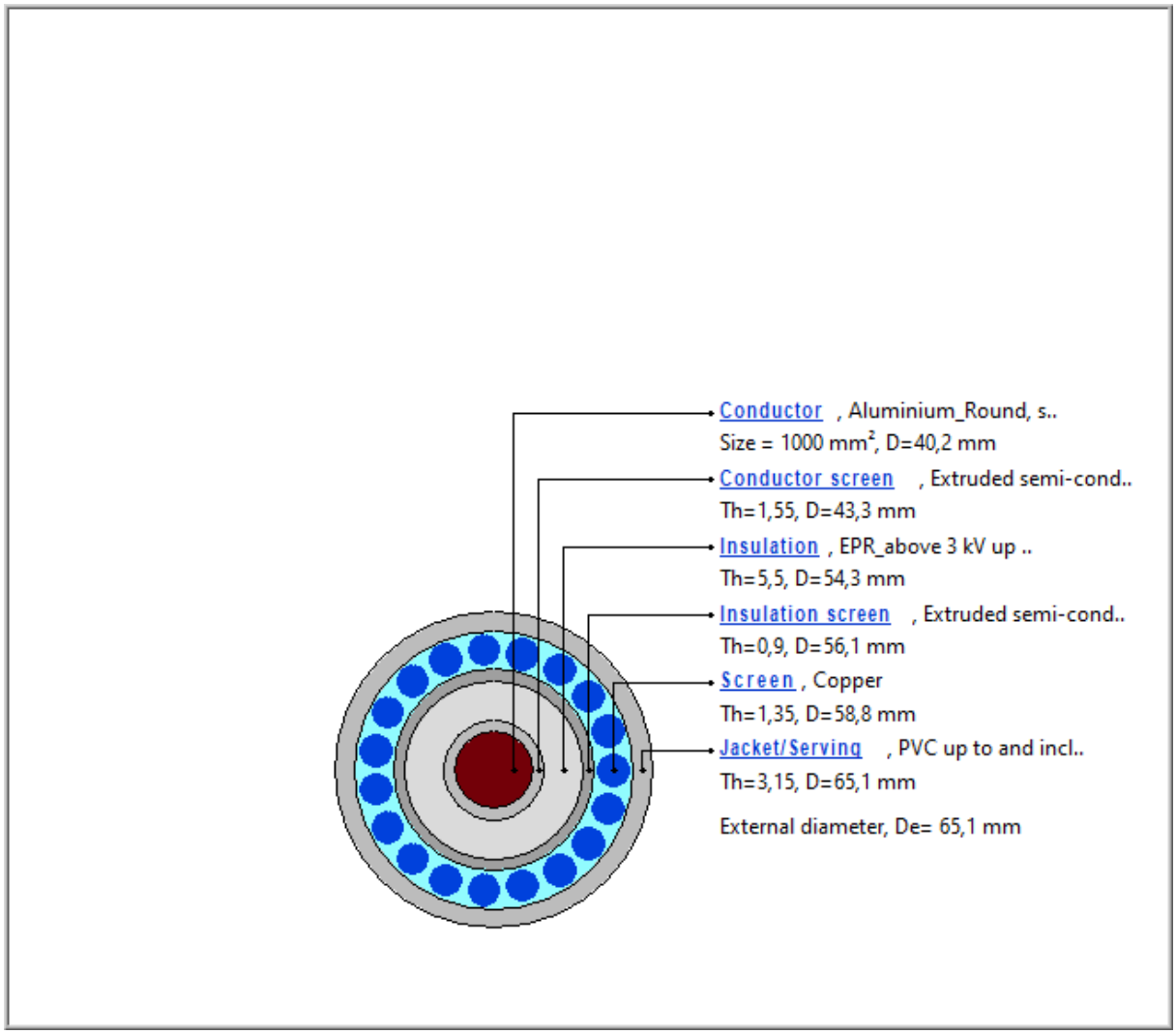


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

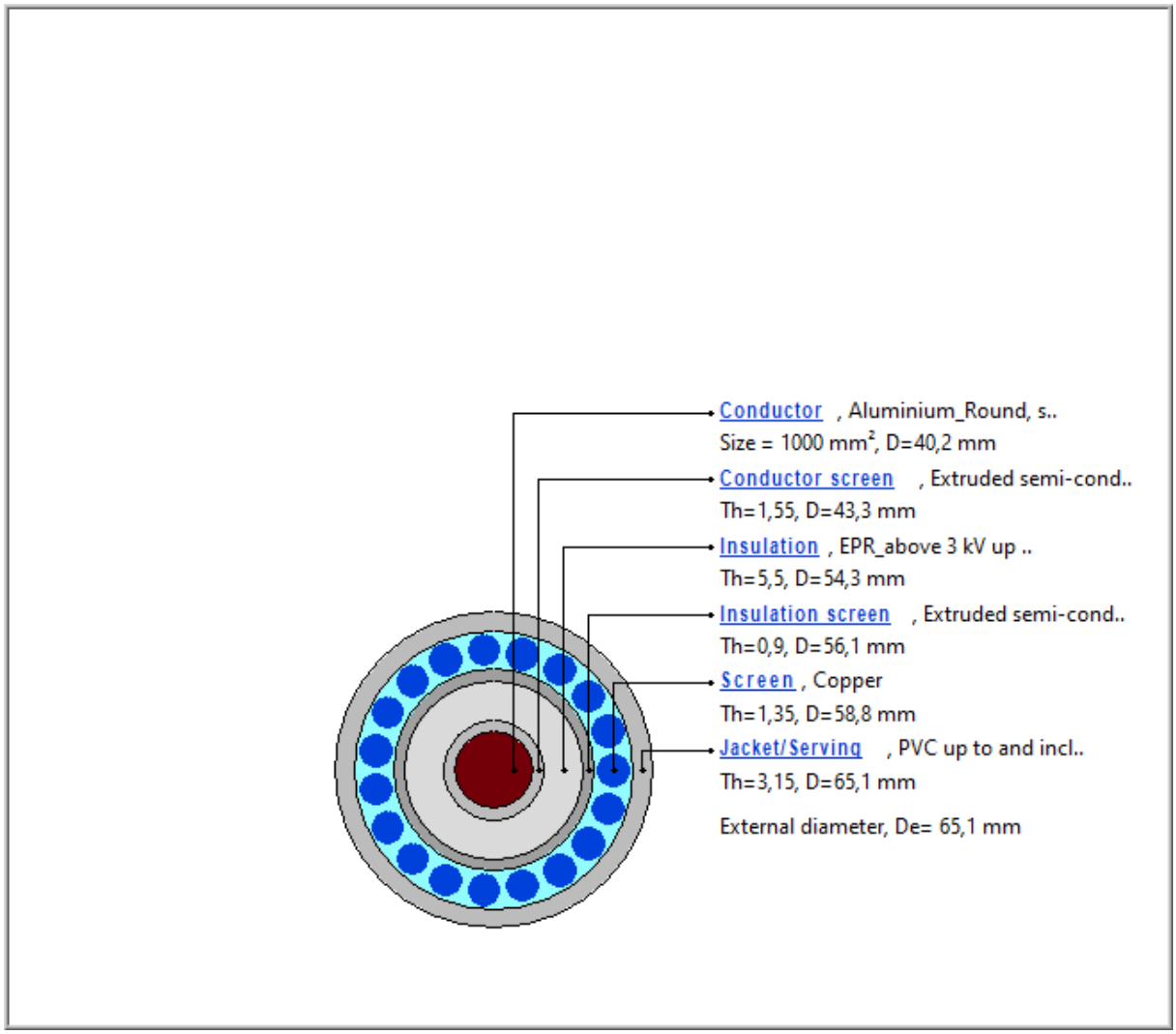


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

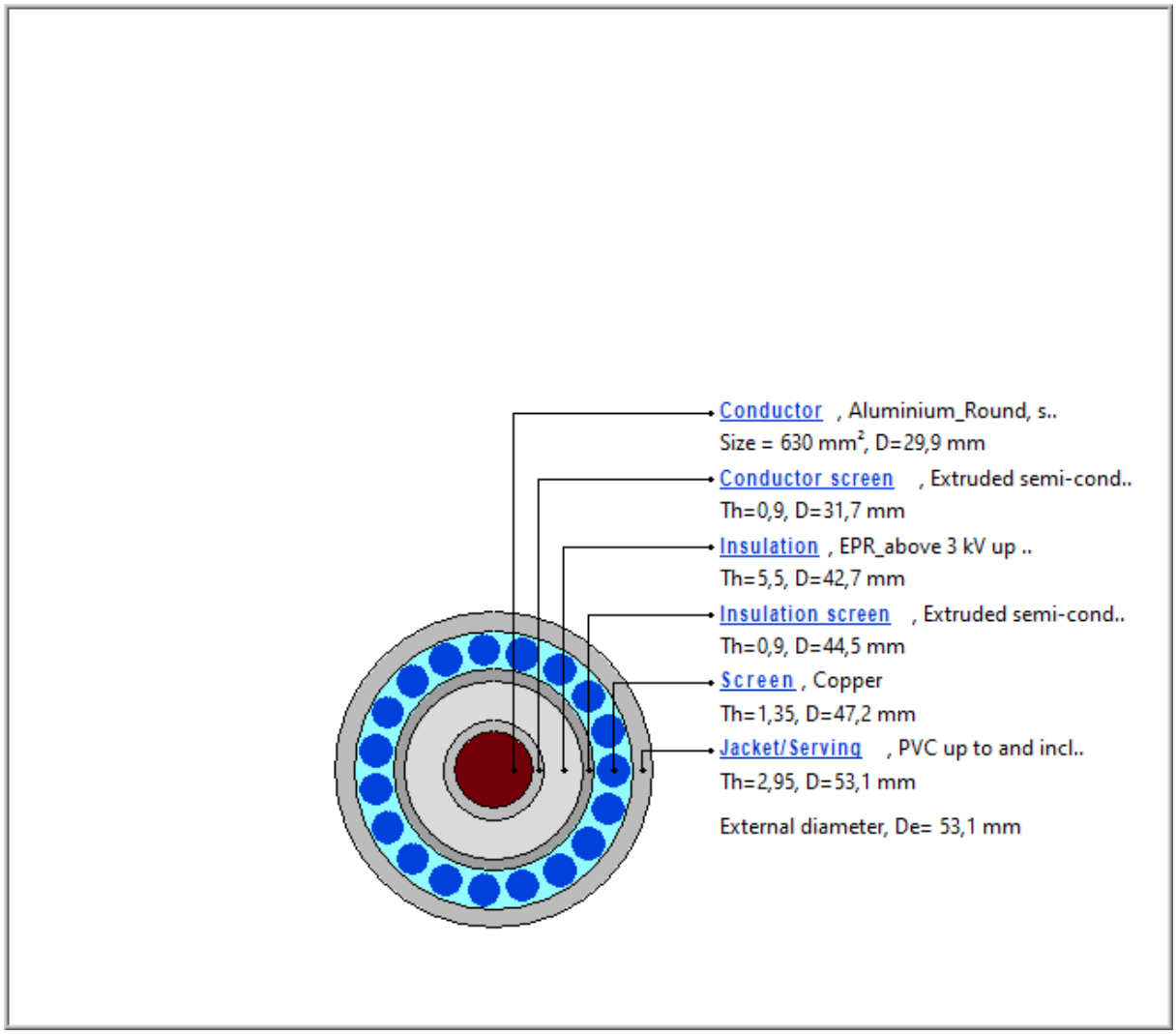


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

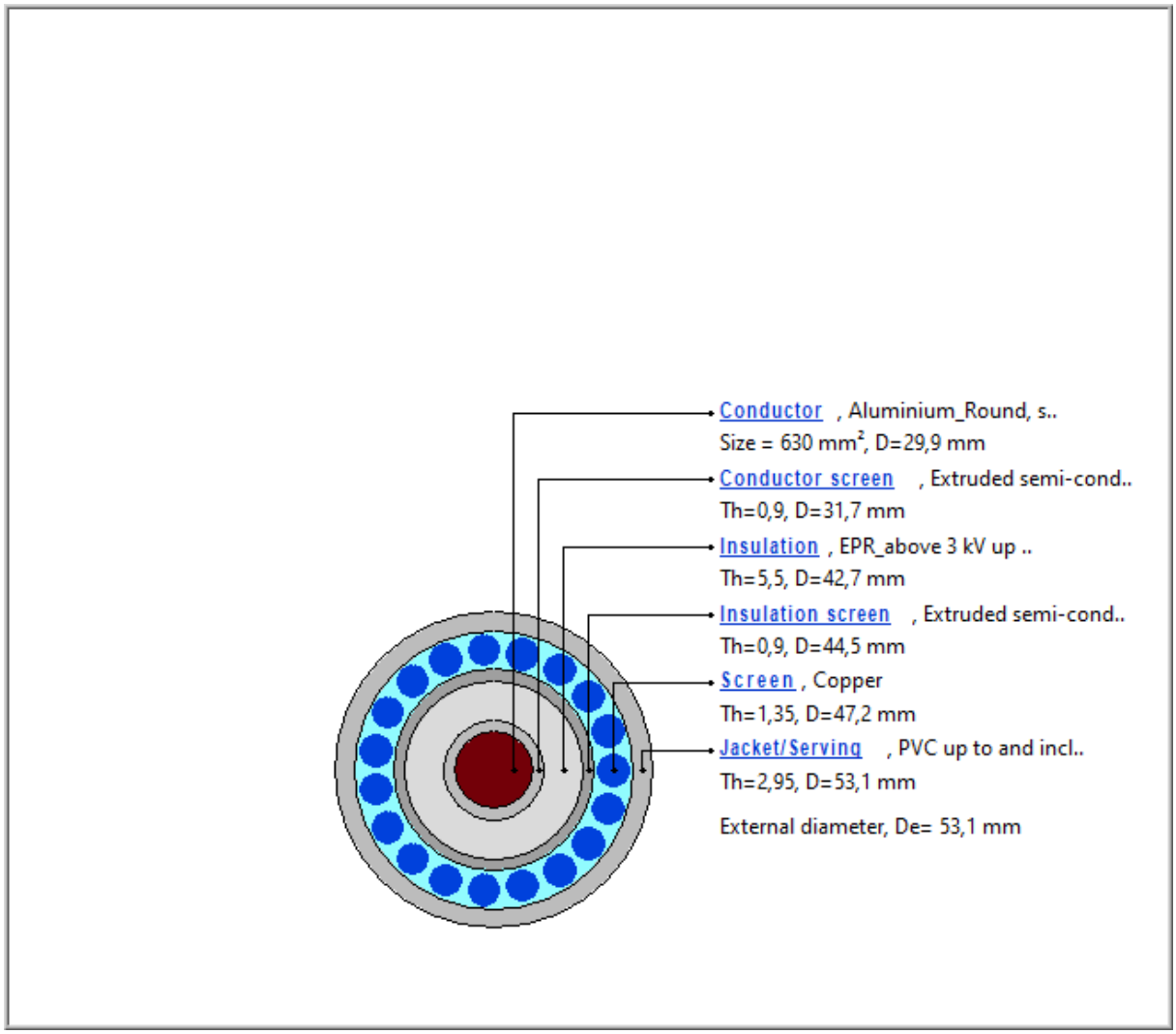


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

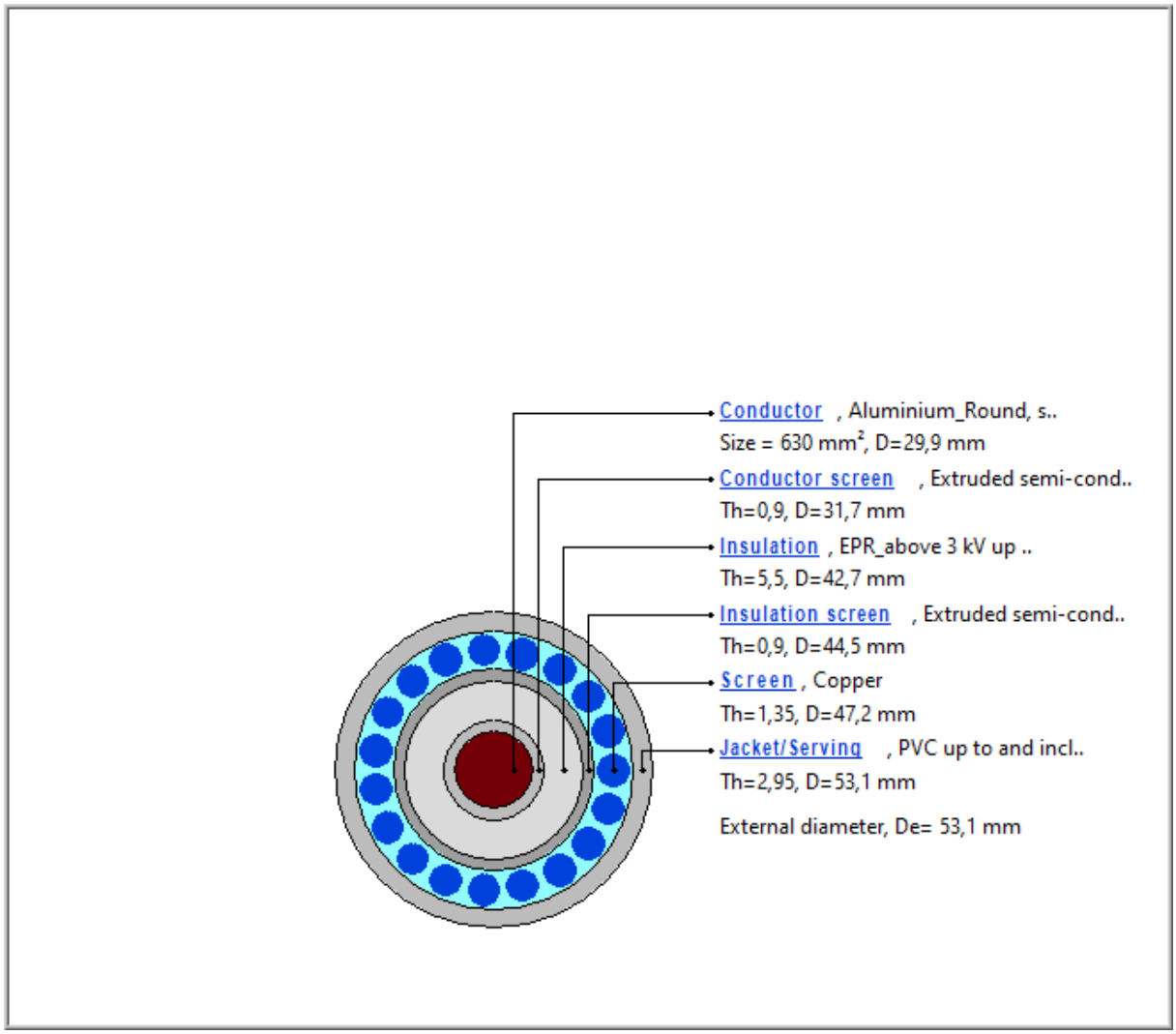


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

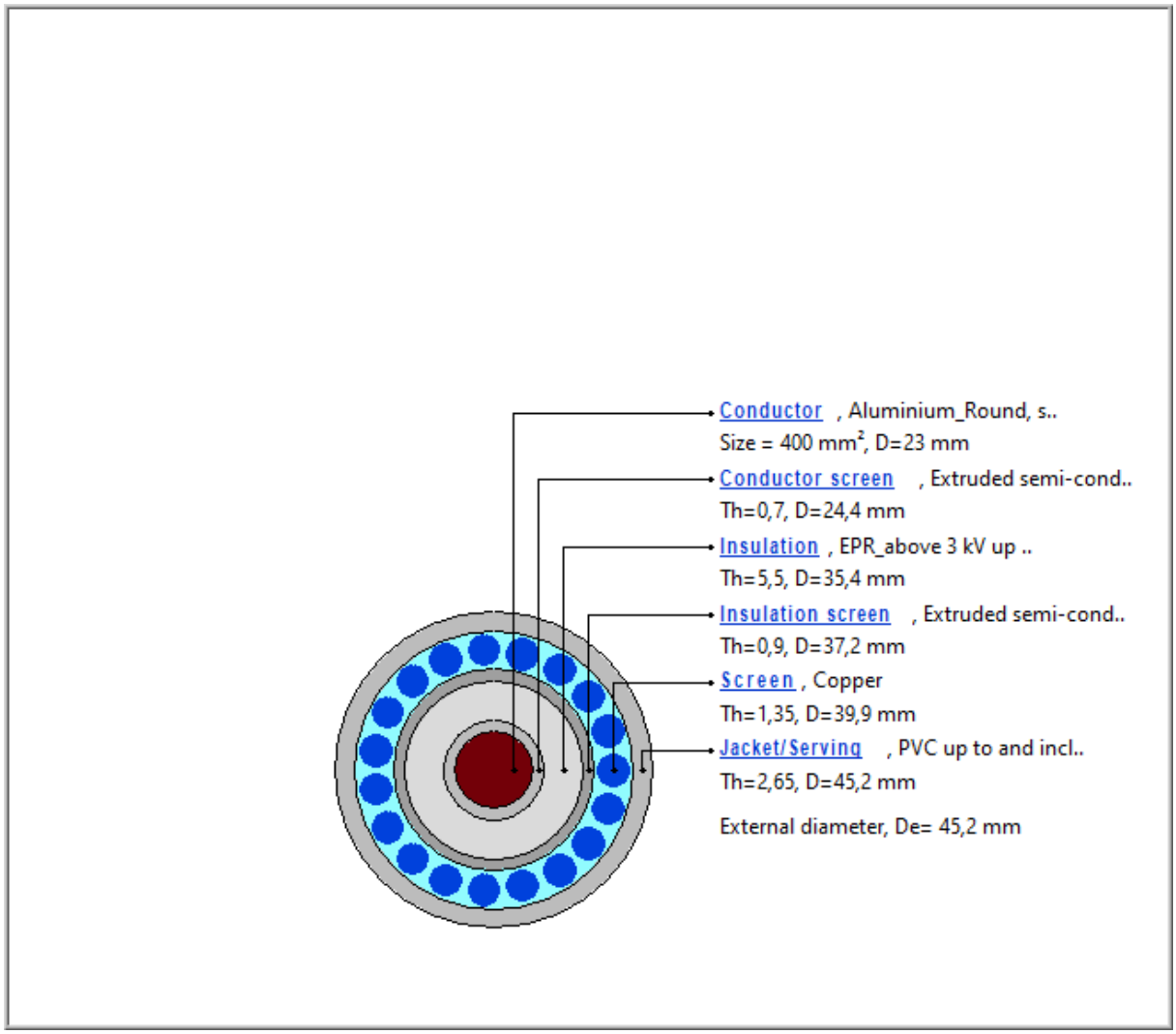


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE



CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 5 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	8
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	53,276 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	59,718 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	63,71 ºC	419,89 A
4	FV Zaratan I	1	52,741 ºC	218,69 A
5	FV Zaratan II + Grace	10	60,735 ºC	349,91 A
6	FV Zaratan III	1	59,067 ºC	218,69 A
7	FV Chenla	11	54,877 ºC	139,96 A
8	FV Vislandi	12	50,841 ºC	131,22 A
9	FV VS I	14	55,644 ºC	214,3 A
10	FV VS IV	8	58,01 ºC	174,95 A
11	FV VS V	8	54,759 ºC	174,95 A
12	FV VS VI	15	58,184 ºC	166,21 A

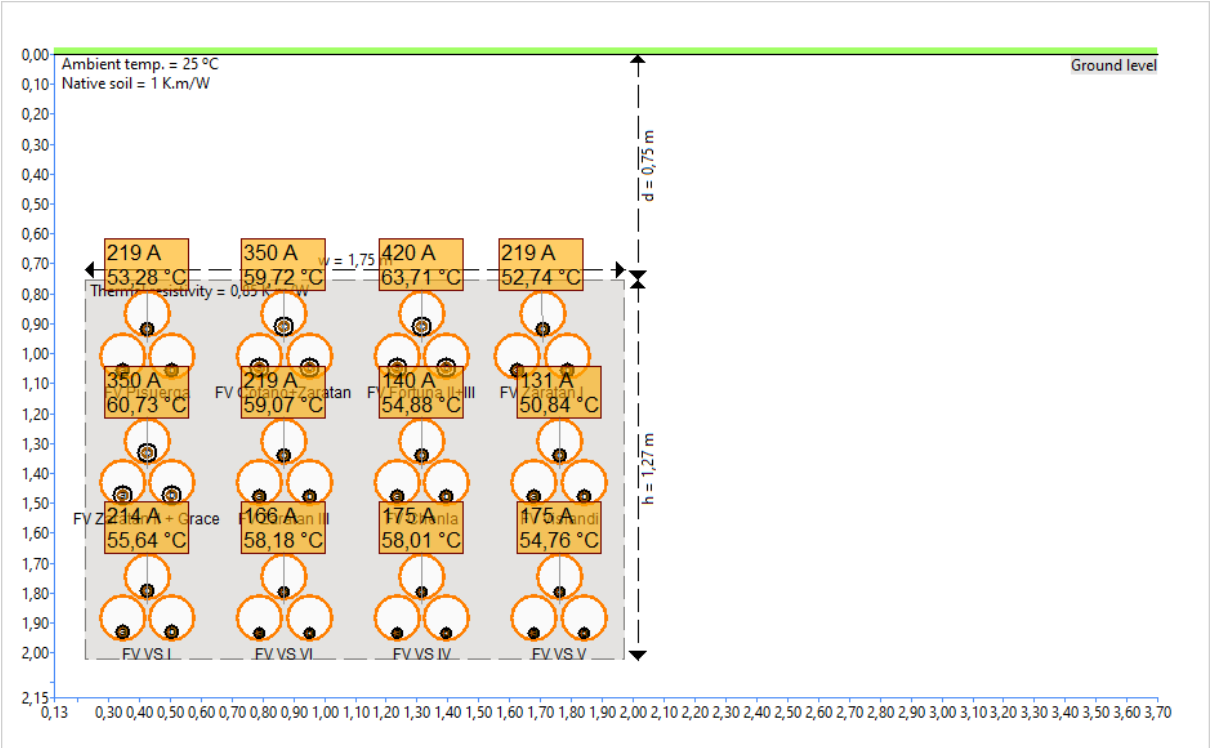


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

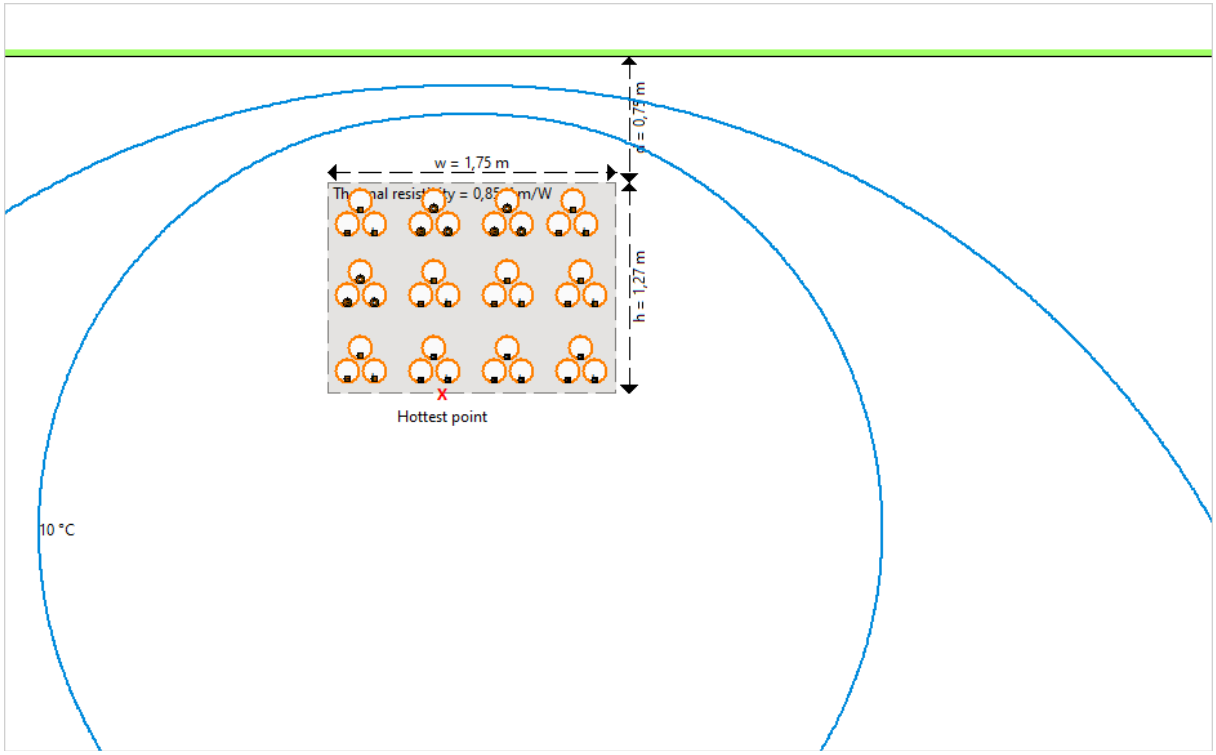


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,055 m
X	0,505 m
Y	1,055 m
X	0,425 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,09149 W/m
Conductor loss	2,62276 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,48404E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,31895E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0284107

Conductor Proximity effect factor	0,00262709
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000285781 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	215,5, 152,5, 124,6, 96,7, 68,5, 39,8, 31 kA
Screen	25,5, 18, 14,8, 11,5, 8,1, 4,8, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,67419 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	18,7878 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,510302 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	53,276 ºC
Screen temperature	52,3721 ºC
Jacket temperature	52,0824 ºC
Duct/pipe filling temperature	51,2936 ºC
Duct/pipe temperature	50,3143 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,049 m
X	0,95 m
Y	1,049 m
X	0,87 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,07586 W/m
Conductor loss	4,45906 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,64192E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,37579E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0682323
Conductor Proximity effect factor	0,0106042
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000293526 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	334,4, 236,7, 193,4, 150, 106,3, 61,7, 47,9 kA
Screen	24,4, 17,3, 14,2, 11, 7,8, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,58857 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	19,8582 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,424688 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	59,718 ºC
Screen temperature	58,4535 ºC
Jacket temperature	58,0424 ºC
Duct/pipe filling temperature	56,9645 ºC
Duct/pipe temperature	55,5739 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,049 m
X	1,395 m
Y	1,049 m
X	1,315 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,11479 W/m
Conductor loss	6,49799 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,6856E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,4226E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0664772
Conductor Proximity effect factor	0,0103644
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000296984 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453073 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	329,9, 233,5, 190,7, 147,9, 104,8, 60,8, 47,3 kA
Screen	23,8, 16,9, 13,8, 10,7, 7,6, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,582 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	17,8951 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,418109 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	63,71 ºC
Screen temperature	61,9047 ºC
Jacket temperature	61,3284 ºC
Duct/pipe filling temperature	59,841 ºC
Duct/pipe temperature	57,9152 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,626 m
Y	1,055 m
X	1,786 m
Y	1,055 m
X	1,706 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,08679 W/m
Conductor loss	2,61806 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,47422E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,30884E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0285166

Conductor Proximity effect factor	0,00263633
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000285249 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266963 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	215,8, 152,8, 124,9, 96,9, 68,7, 39,9, 31 kA
Screen	25,5, 18,1, 14,8, 11,5, 8,2, 4,8, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,67566 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	18,2628 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,511769 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	52,741 ºC
Screen temperature	51,8387 ºC
Jacket temperature	51,5493 ºC
Duct/pipe filling temperature	50,7595 ºC
Duct/pipe temperature	49,7794 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,472 m
X	0,505 m
Y	1,472 m
X	0,425 m
Y	1,333 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,08948 W/m
Conductor loss	4,47268 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,65304E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,38772E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0677787
Conductor Proximity effect factor	0,0105423
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000294542 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	333,3, 235,9, 192,7, 149,4, 105,9, 61,4, 47,8 kA
Screen	24,3, 17,2, 14,1, 10,9, 7,8, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,73439 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	20,0932 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,422342 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	60,735 ºC
Screen temperature	59,4671 ºC
Jacket temperature	59,0549 ºC
Duct/pipe filling temperature	57,9801 ºC
Duct/pipe temperature	56,5917 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,478 m
X	0,95 m
Y	1,478 m
X	0,87 m
Y	1,339 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,14233 W/m
Conductor loss	2,6736 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,59034E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,4284E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0273013

Conductor Proximity effect factor	0,00253001
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000291535 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	211,3, 149,6, 122,2, 94,8, 67,2, 39,1, 30,4 kA
Screen	24,5, 17,4, 14,2, 11, 7,8, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,80701 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	24,0043 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,494961 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	59,067 ºC
Screen temperature	58,1472 ºC
Jacket temperature	57,8526 ºC
Duct/pipe filling temperature	57,075 ºC
Duct/pipe temperature	56,1037 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,478 m
X	1,395 m
Y	1,478 m
X	1,315 m
Y	1,339 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,54874 W/m
Conductor loss	1,08001 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,51341E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,34921E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0280974

Conductor Proximity effect factor	0,00259972
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000287862 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	214,3, 151,7, 124, 96,2, 68,2, 39,6, 30,8 kA
Screen	25,1, 17,8, 14,6, 11,3, 8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,81525 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	24,9424 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,5032 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	54,877 ºC
Screen temperature	54,4614 ºC
Jacket temperature	54,3162 ºC
Duct/pipe filling temperature	53,9265 ºC
Duct/pipe temperature	53,4414 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,478 m
X	1,84 m
Y	1,478 m
X	1,76 m
Y	1,339 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,40532 W/m
Conductor loss	0,936589 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,43937E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,27292E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0288973

Conductor Proximity effect factor	0,00266954
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000283886 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	217,2, 153,8, 125,7, 97,5, 69,1, 40,1, 31,2 kA
Screen	25,8, 18,3, 14,9, 11,6, 8,2, 4,8, 3,8 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,82598 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	21,3552 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,513928 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25042 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	50,841 ºC
Screen temperature	50,4707 ºC
Jacket temperature	50,339 ºC
Duct/pipe filling temperature	49,9779 ºC
Duct/pipe temperature	49,5302 ºC

FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,932 m
X	0,505 m
Y	1,932 m
X	0,425 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,0072 W/m
Conductor loss	2,53847 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,52749E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,36371E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0279491

Conductor Proximity effect factor	0,00258675
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000288167 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	213,7, 151,3, 123,7, 95,9, 68, 39,5, 30,7 kA
Screen	25,1, 17,8, 14,5, 11,3, 8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,93099 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	20,6445 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,503729 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	55,644 ºC
Screen temperature	54,767 ºC
Jacket temperature	54,4852 ºC
Duct/pipe filling temperature	53,7278 ºC
Duct/pipe temperature	52,785 ºC

FV VS IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS IV	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,936 m
X	1,395 m
Y	1,936 m
X	1,315 m
Y	1,797 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,15064 W/m
Conductor loss	2,77543 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,06782E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	8,97174E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0101351

Conductor Proximity effect factor	0,000574551
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000289402 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0232625 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	134,7, 95,4, 78, 60,5, 42,9, 25, 19,5 kA
Screen	25, 17,8, 14,6, 11,4, 8,2, 4,9, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,9869 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	22,1248 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,559635 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	58,01 ºC
Screen temperature	56,876 ºC
Jacket temperature	56,5633 ºC
Duct/pipe filling temperature	55,6817 ºC
Duct/pipe temperature	54,606 ºC

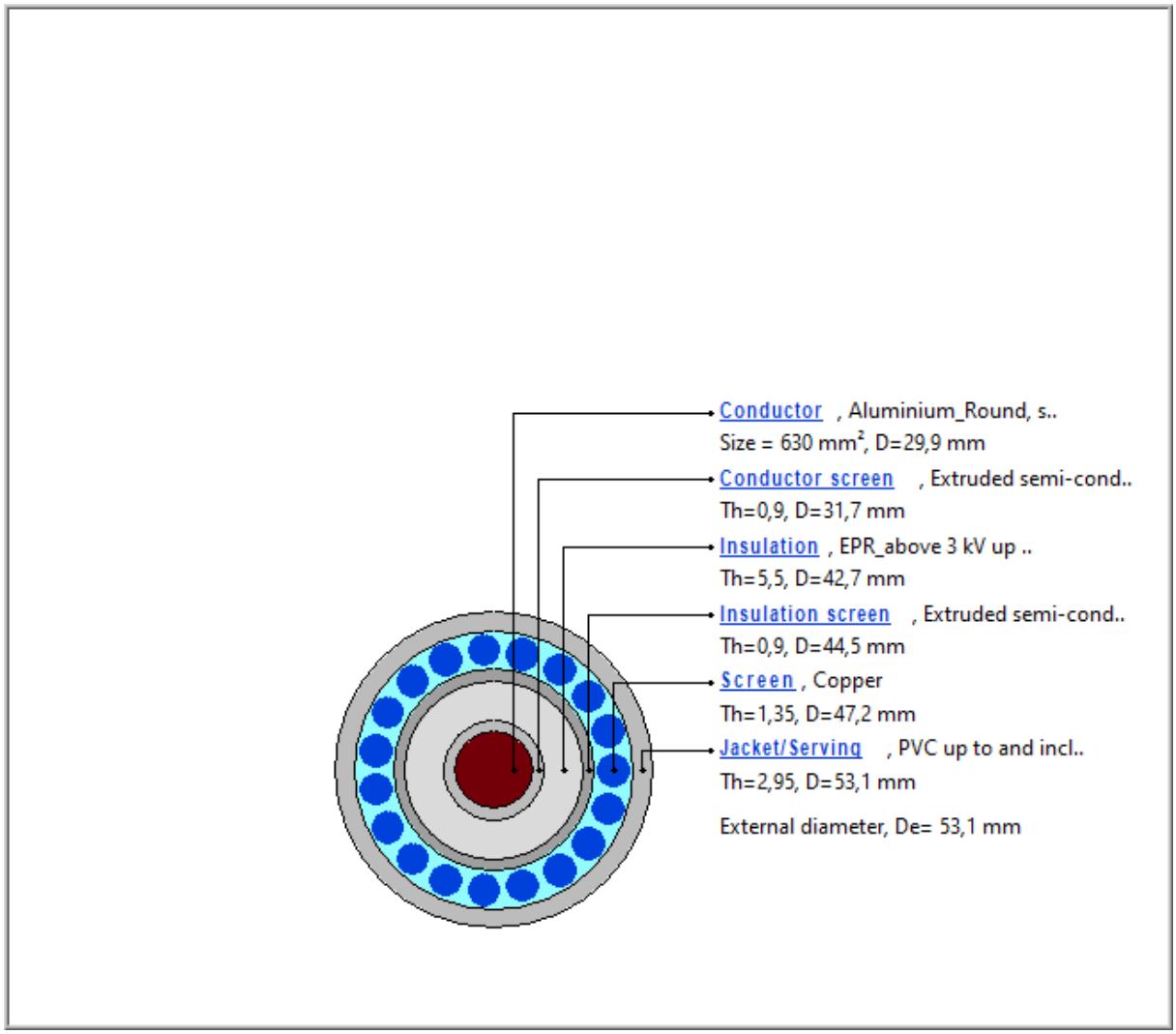
FV VS V DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS V	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,936 m
X	1,84 m
Y	1,936 m
X	1,76 m
Y	1,797 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,11978 W/m
Conductor loss	2,74457 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	8,96698E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	8,86981E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0103675

Conductor Proximity effect factor	0,000587444
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000286185 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	136,2, 96,5, 78,8, 61,2, 43,4, 25,3, 19,7 kA
Screen	25,5, 18,2, 14,9, 11,7, 8,4, 5, 4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,99613 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	18,9526 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,568865 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	54,759 ºC
Screen temperature	53,637 ºC
Jacket temperature	53,3274 ºC
Duct/pipe filling temperature	52,44 ºC
Duct/pipe temperature	51,3604 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,936 m
X	0,95 m
Y	1,936 m
X	0,87 m
Y	1,797 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,39 m
Height of backfill area	1,27 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,88176 W/m
Conductor loss	2,50655 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,07324E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	8,97721E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0101229

Conductor Proximity effect factor	0,00057387
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000289678 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221004 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	134,6, 95,3, 77,9, 60,5, 42,9, 25, 19,4 kA
Screen	24,9, 17,8, 14,6, 11,4, 8,2, 4,9, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,98583 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	23,2376 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,55857 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,00884 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	58,184 ºC
Screen temperature	57,1536 ºC
Jacket temperature	56,8676 ºC
Duct/pipe filling temperature	56,0627 ºC
Duct/pipe temperature	55,0803 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

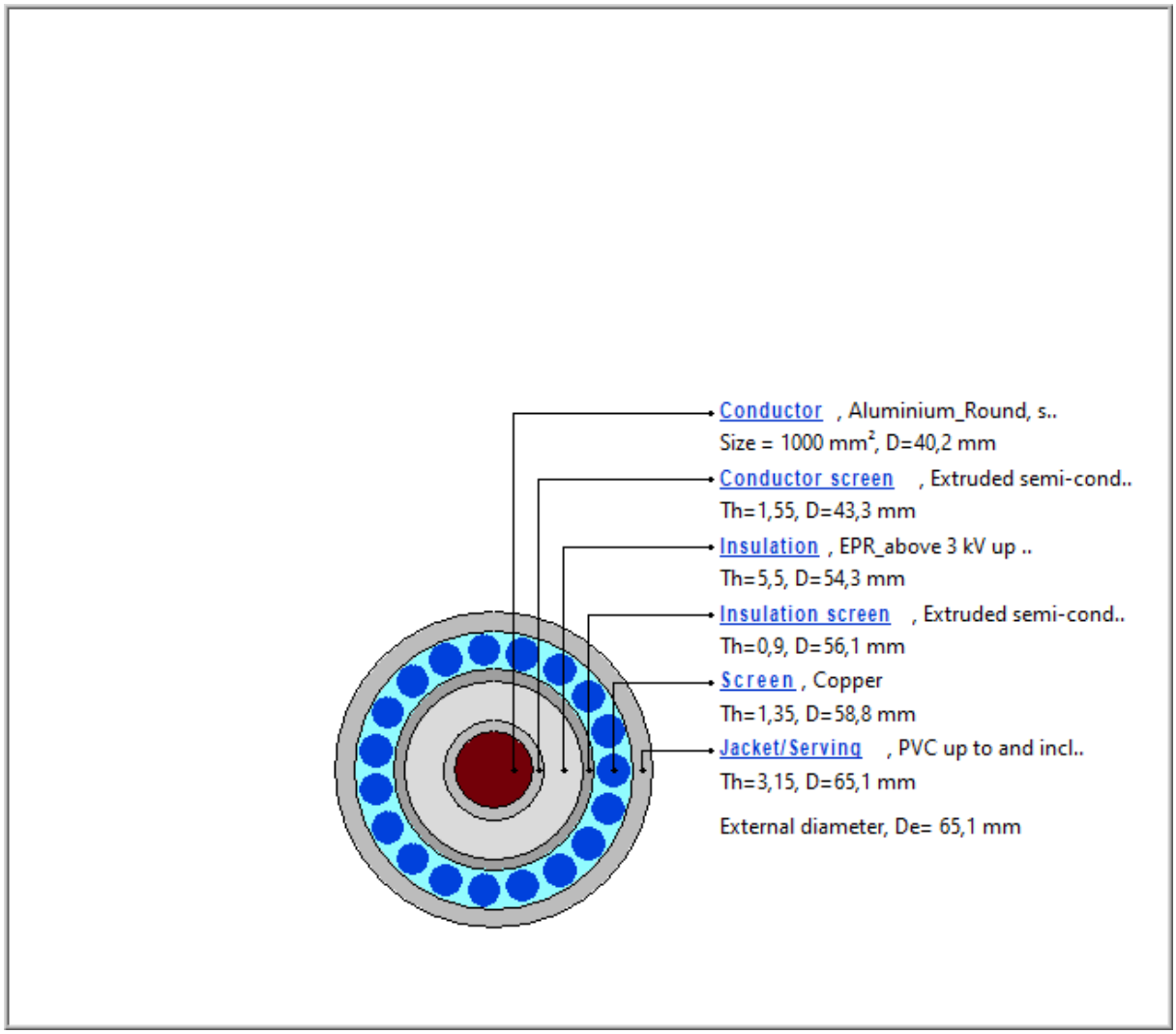


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

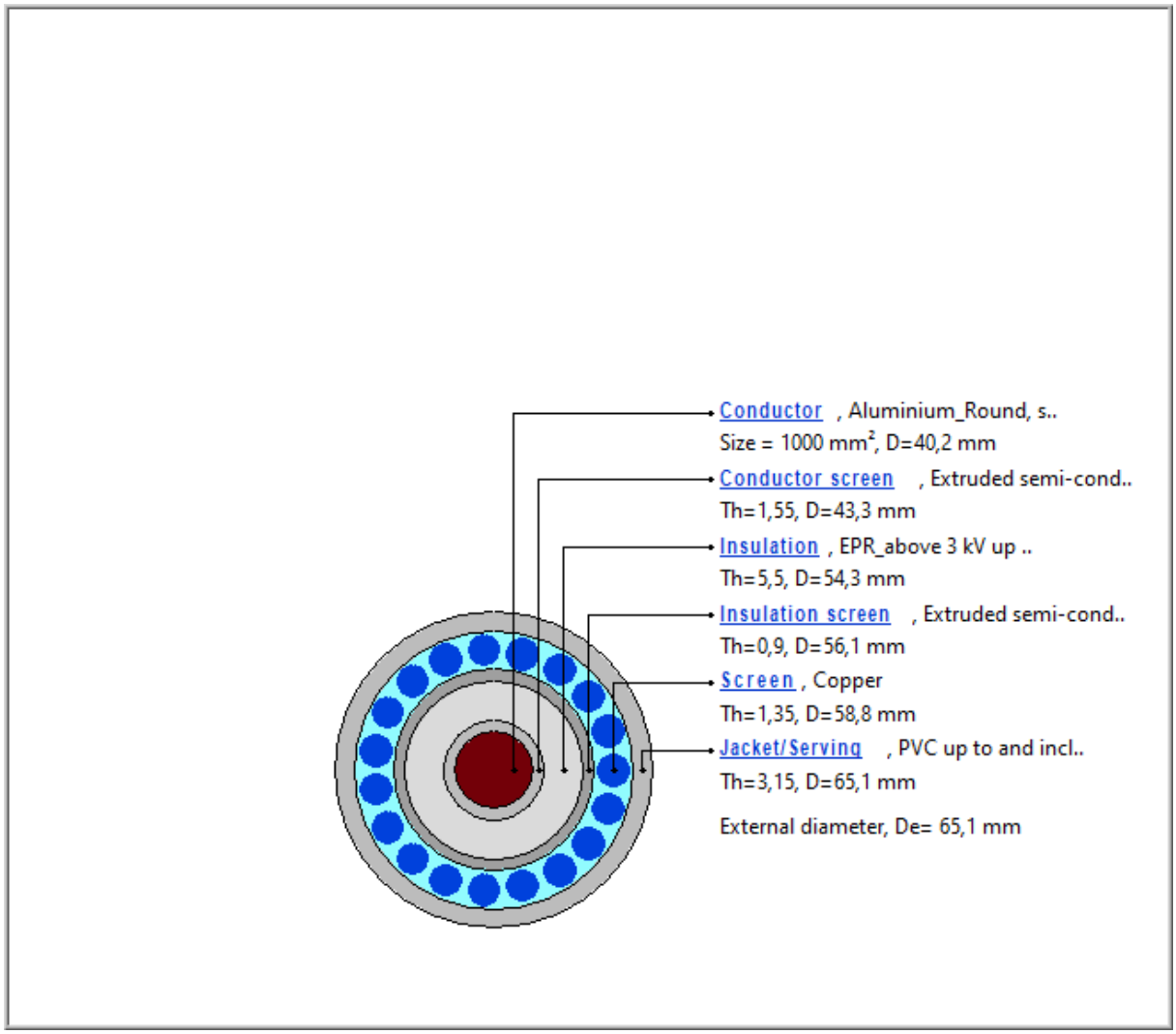


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

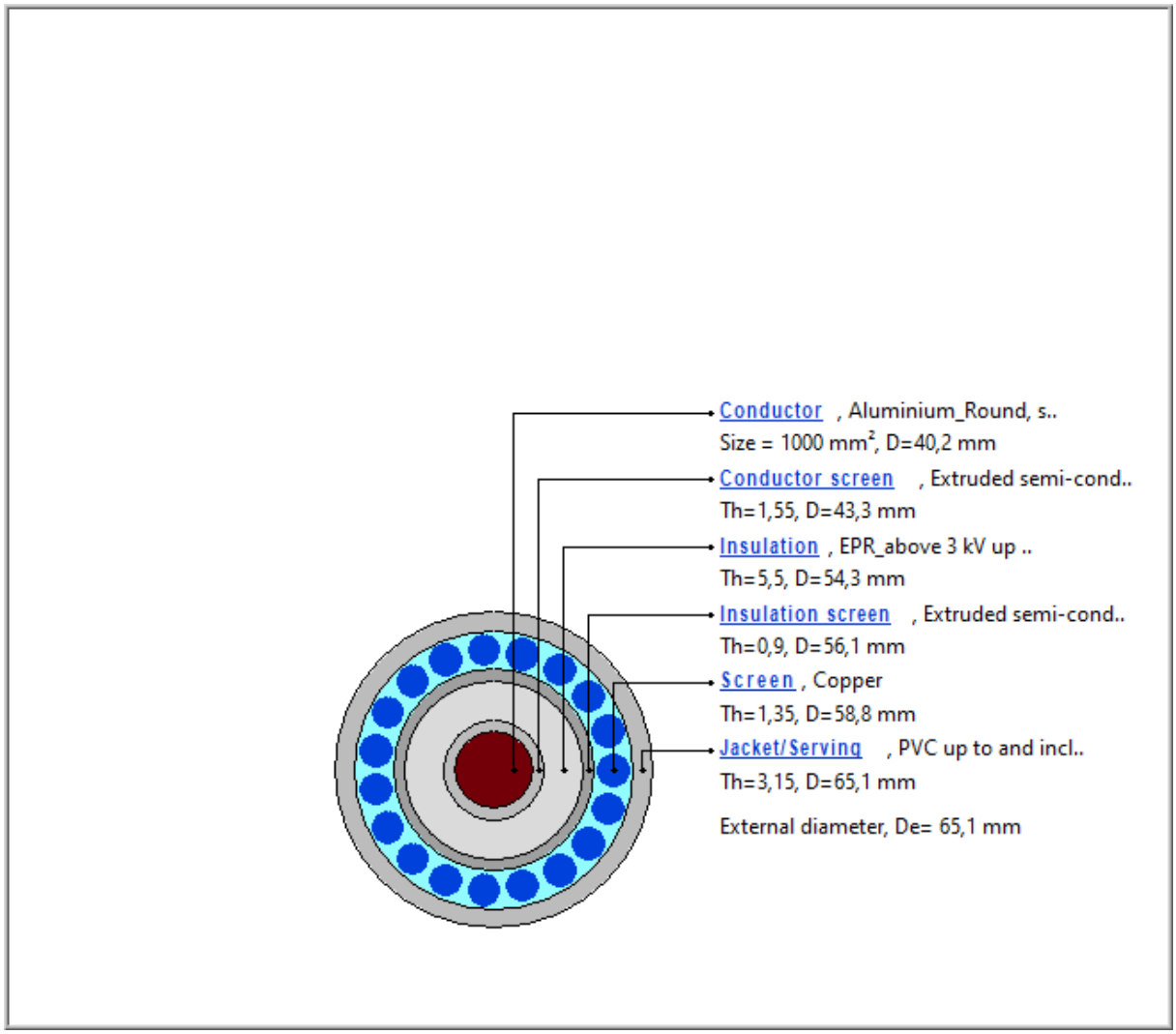


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

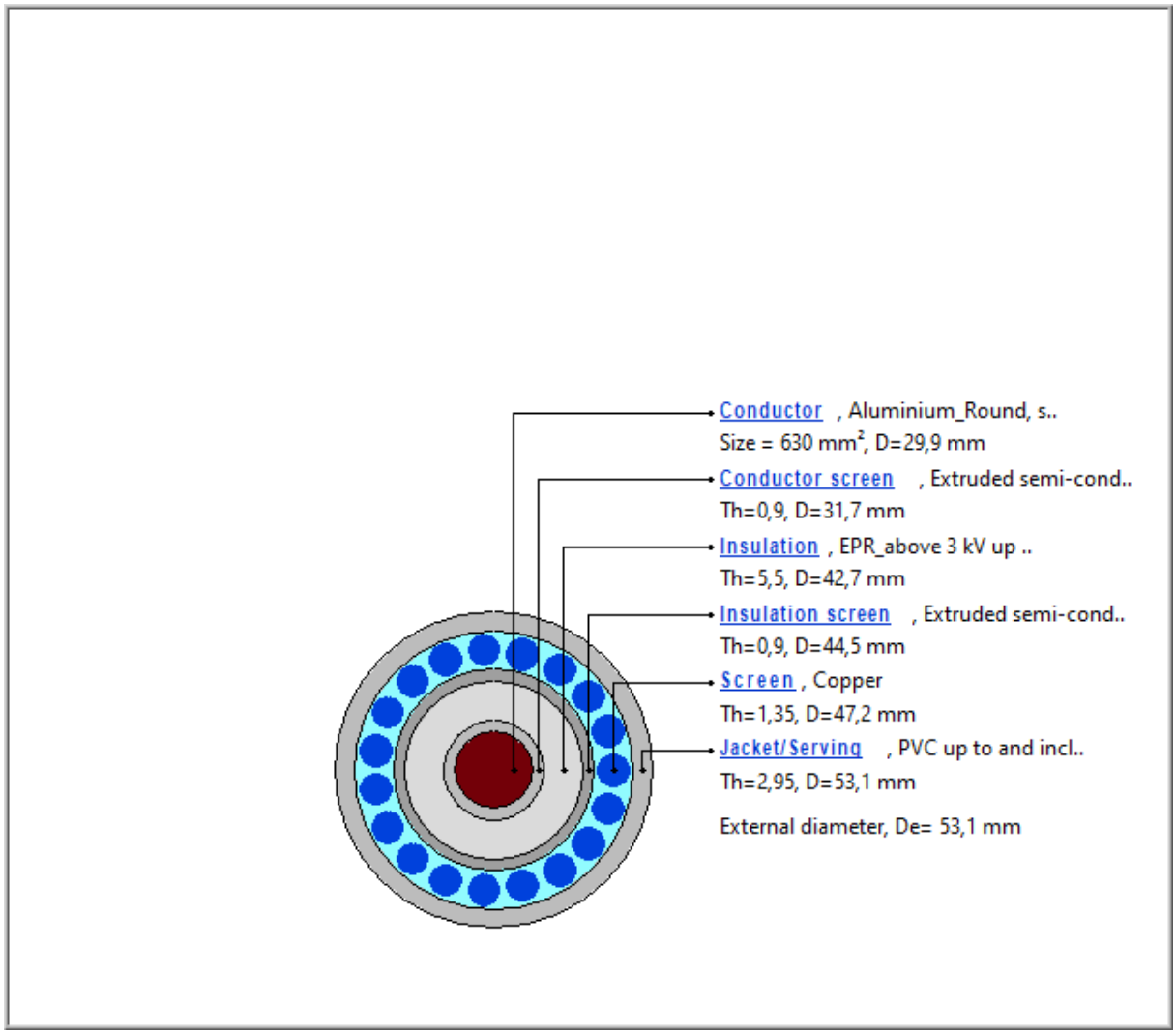


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

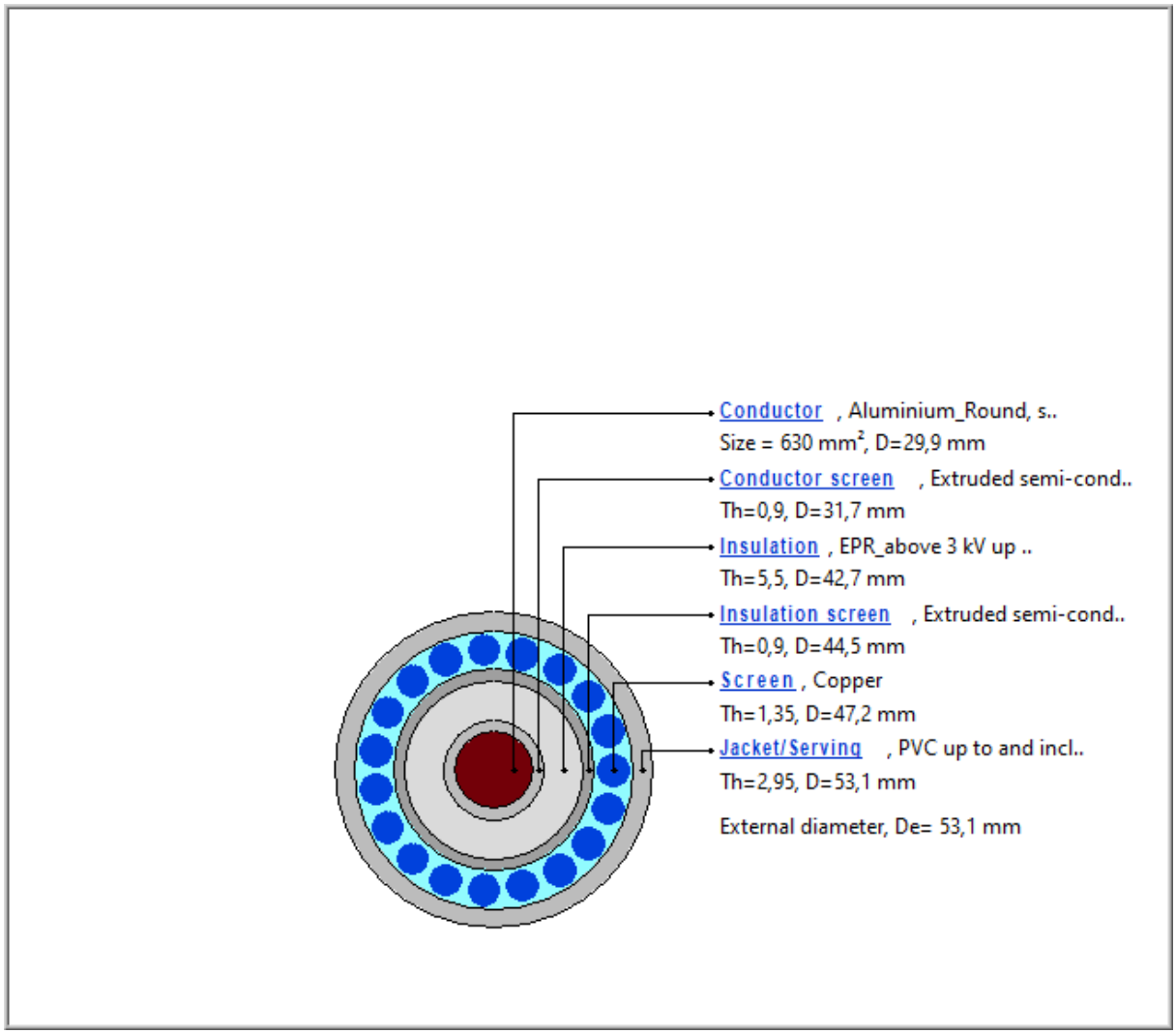


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

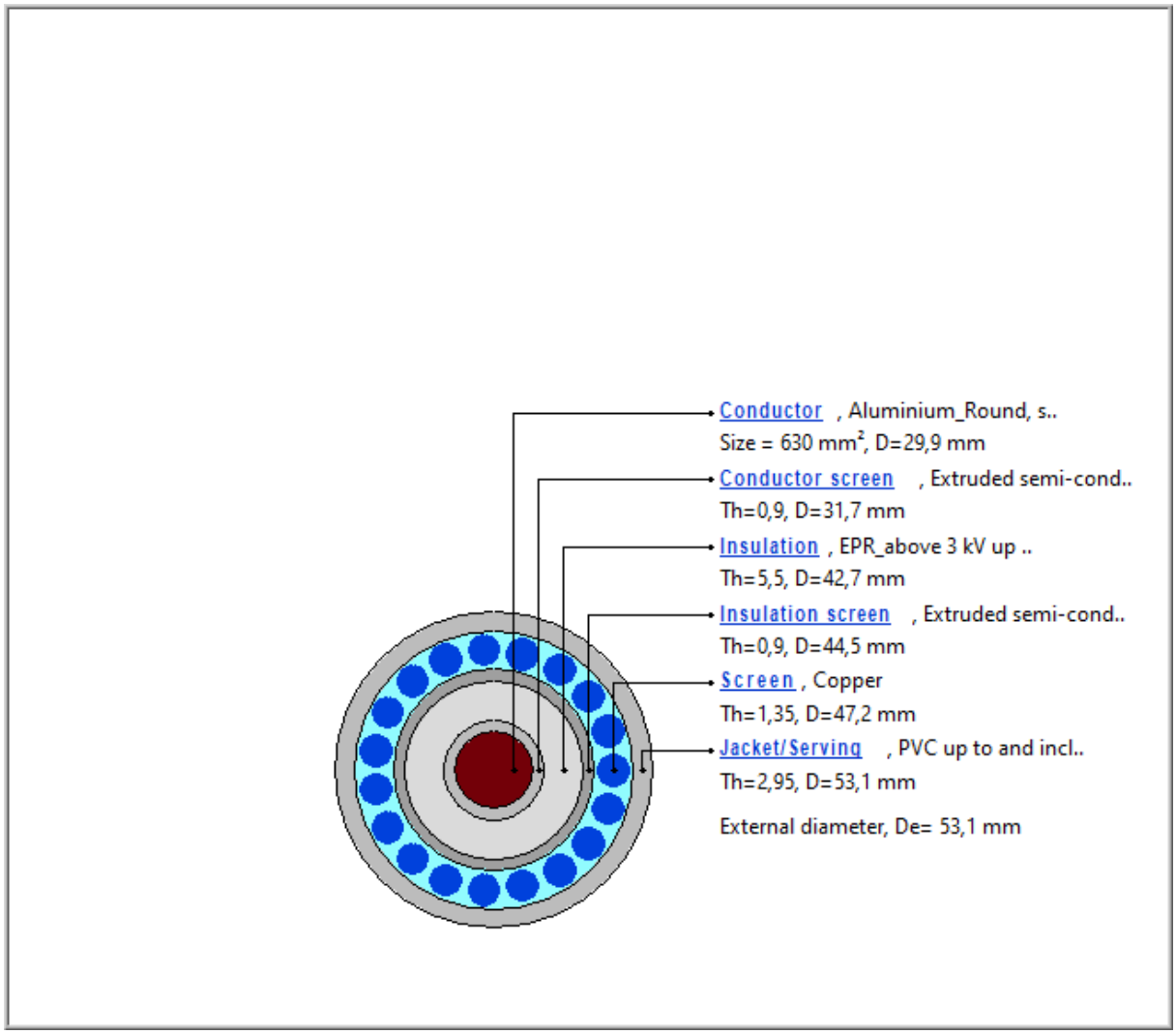


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

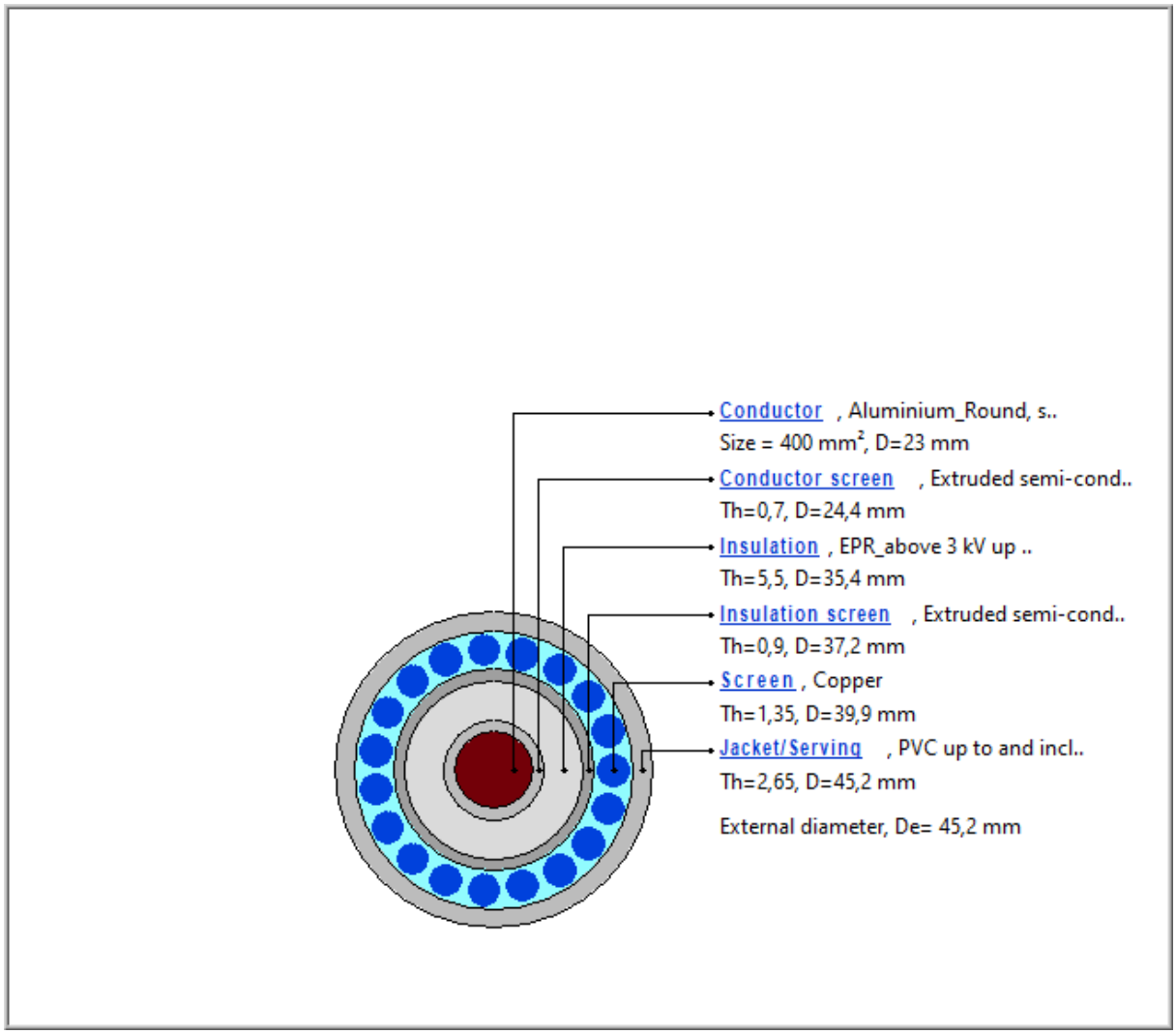


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 8 IMAGE

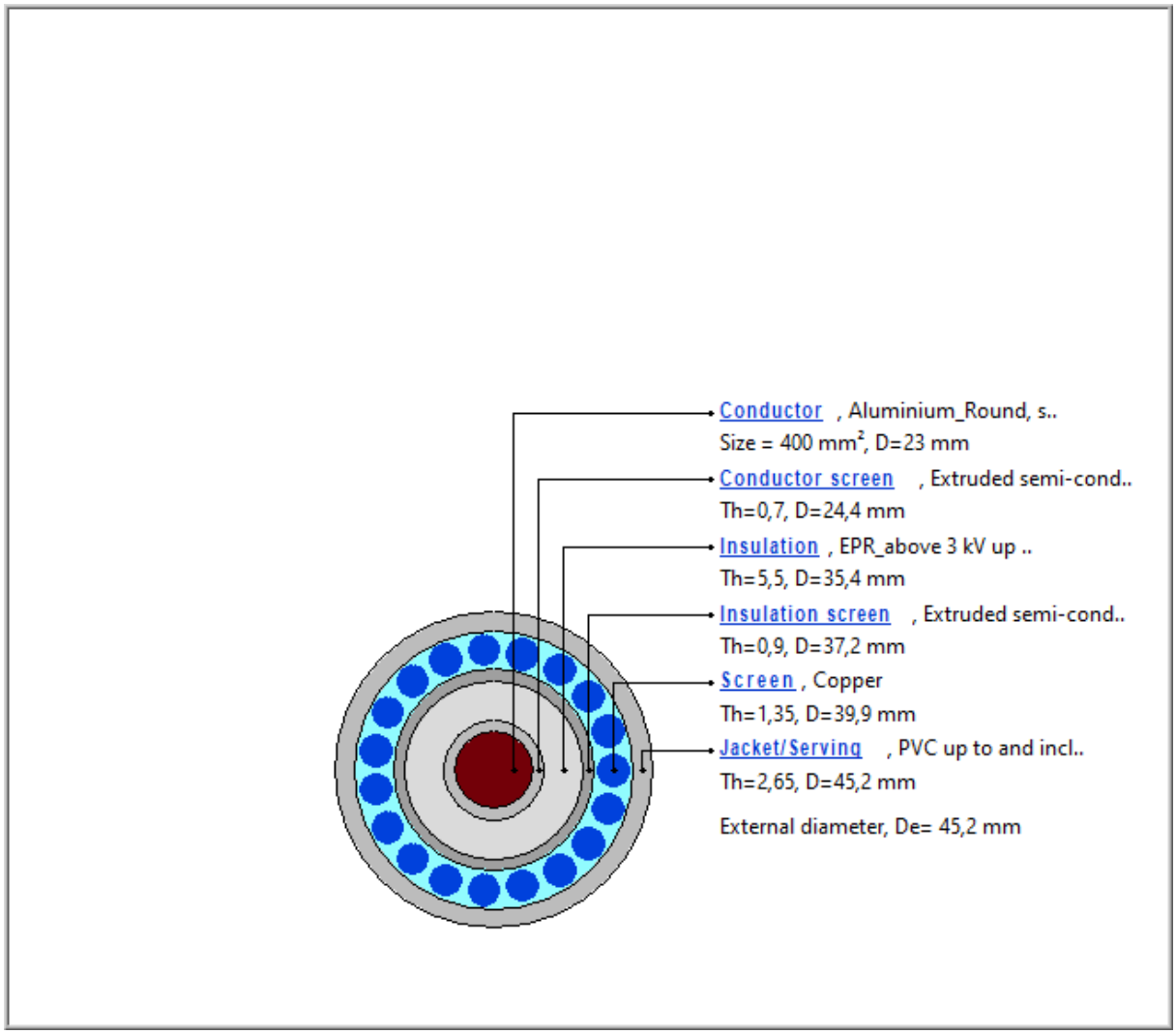


CABLE MODEL 8 DATA	
Used by	FV VS IV, FV VS V
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE



CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 6 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	9
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	60,158 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	69,062 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	75,264 ºC	419,89 A
4	FV Secadal I	6	62,029 ºC	98,41 A
5	FV Secadal II	7	65,595 ºC	102,83 A
6	FV Secadal III	8	71,279 ºC	174,95 A
7	FV Secadal IV	9	64,541 ºC	144,34 A
8	FV Zaratan I	1	61,521 ºC	218,69 A
9	FV Zaratan II + Grace	10	76,976 ºC	349,91 A
10	FV Zaratan III	1	74,333 ºC	218,69 A
11	FV Chenla	11	68,964 ºC	139,96 A
12	FV Vislandi	12	64,557 ºC	131,22 A
13	FV VS I	14	71,754 ºC	214,3 A
14	FV VS II	14	74,535 ºC	214,3 A
15	FV VS IV	8	74,572 ºC	174,95 A
16	FV VS V	8	71,046 ºC	174,95 A
17	FV VS VI	15	69,132 ºC	166,21 A
18	FV Ciguñuela I	17	69,7 ºC	158,77 A
19	FV Ciguñuela II	18	68,218 ºC	144,34 A
20	FV Ciguñuela III	19	66,72 ºC	173,21 A

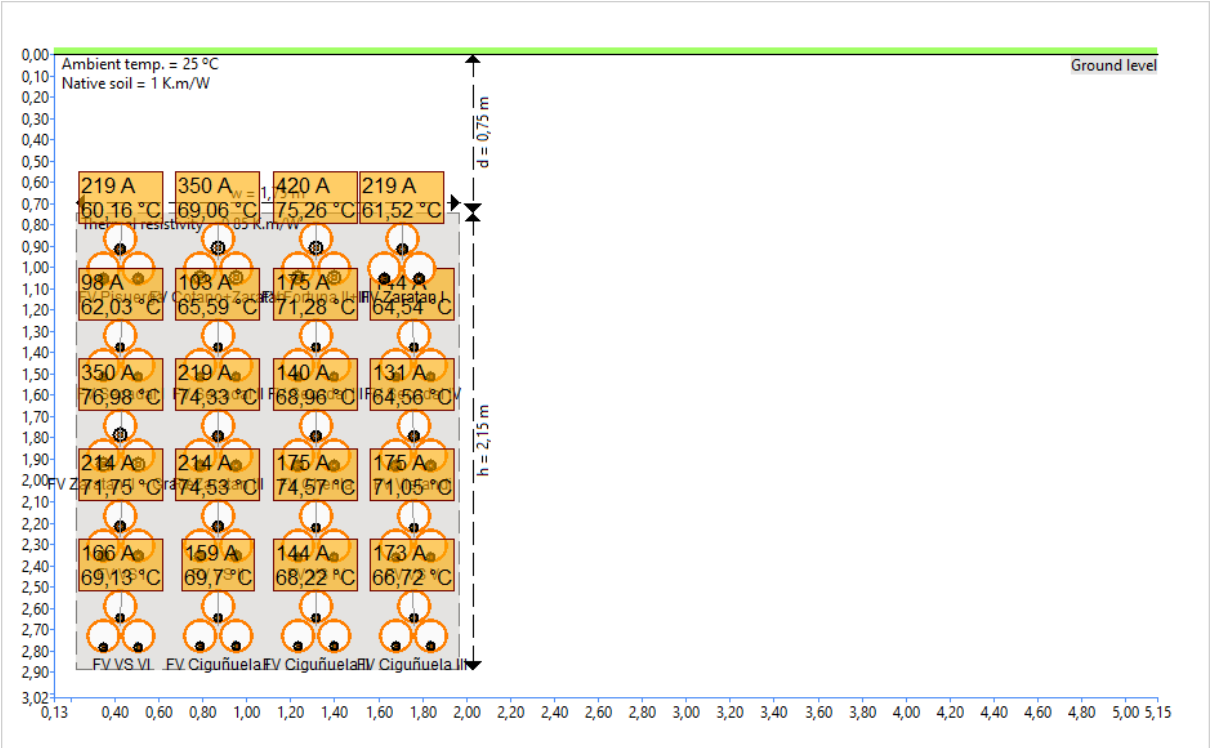


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

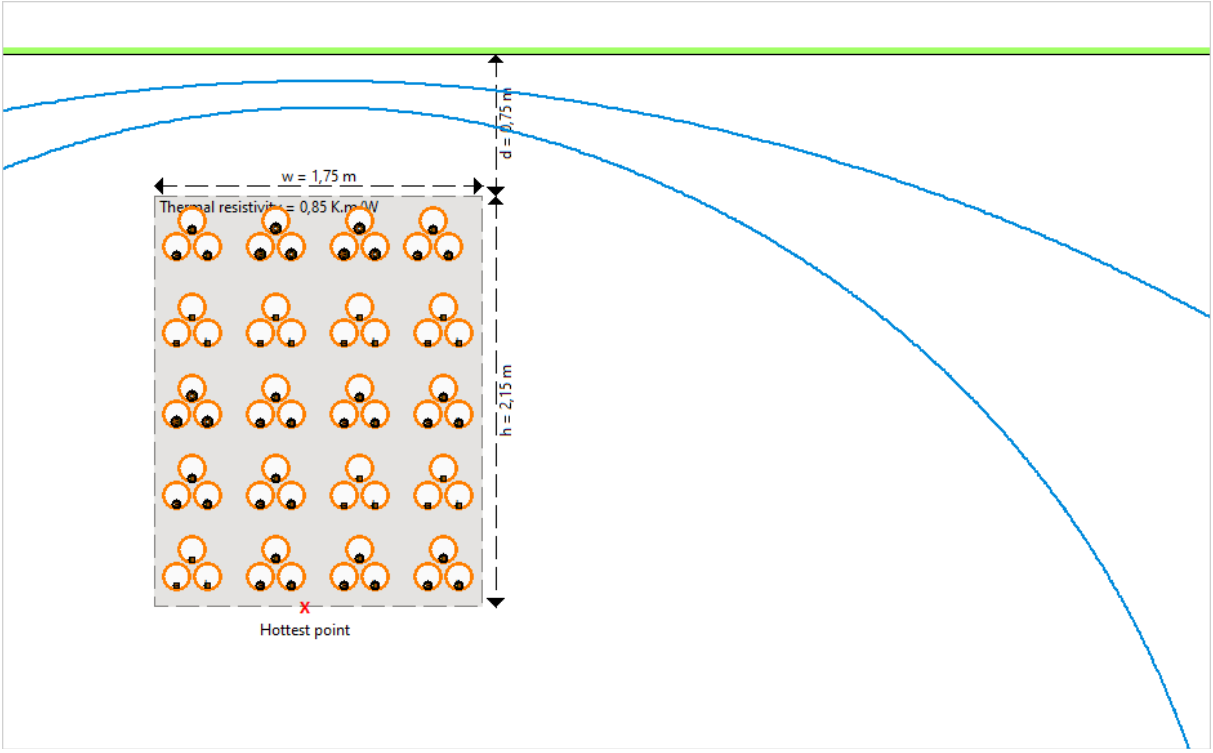


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,055 m
X	0,505 m
Y	1,055 m
X	0,425 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,15191 W/m
Conductor loss	2,68318 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,61038E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,44902E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0270996

Conductor Proximity effect factor	0,00251231
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000292619 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	210,5, 149, 121,8, 94,5, 67, 38,9, 30,3 kA
Screen	24,3, 17,2, 14,1, 10,9, 7,8, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,65606 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	23,4836 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,492174 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	60,158 ºC
Screen temperature	59,2348 ºC
Jacket temperature	58,9394 ºC
Duct/pipe filling temperature	58,1637 ºC
Duct/pipe temperature	57,1938 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,049 m
X	0,95 m
Y	1,049 m
X	0,87 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,20117 W/m
Conductor loss	4,58437 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,74427E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,48537E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0642261
Conductor Proximity effect factor	0,0100545
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000302857 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	323,7, 229,1, 187,2, 145,2, 102,9, 59,7, 46,4 kA
Screen	22,8, 16,2, 13,2, 10,3, 7,3, 4,3, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,56796 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	25,5479 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,404069 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,062 ºC
Screen temperature	67,7648 ºC
Jacket temperature	67,3435 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,2927 ºC
Duct/pipe temperature	64,9213 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,049 m
X	1,395 m
Y	1,049 m
X	1,315 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,33833 W/m
Conductor loss	6,72153 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,81239E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,5581E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0617559
Conductor Proximity effect factor	0,00971164
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308503 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453073 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	316,6, 224,1, 183,1, 142, 100,6, 58,4, 45,4 kA
Screen	21,8, 15,5, 12,6, 9,8, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,55757 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	24,1841 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,393685 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,264 ºC
Screen temperature	73,3991 ºC
Jacket temperature	72,8048 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,3603 ºC
Duct/pipe temperature	69,4635 ºC

FV SECADAL I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL I	98,41 A
Cable model no.	6
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,513 m
X	0,505 m
Y	1,513 m
X	0,425 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	98,41 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,26547 W/m
Conductor loss	0,890256 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,19256E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,09778E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00985846

Conductor Proximity effect factor	0,000559182
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000294112 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0130866 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	132,9, 94,1, 76,9, 59,7, 42,3, 24,6, 19,2 kA
Screen	24,2, 17,2, 14,1, 11, 7,9, 4,7, 3,8 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,86578 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	32,0281 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,544735 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	62,029 ºC
Screen temperature	61,617 ºC
Jacket temperature	61,4914 ºC
Duct/pipe filling temperature	61,1467 ºC
Duct/pipe temperature	60,7241 ºC

FV SECADAL II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL II	102,83 A
Cable model no.	7
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,513 m
X	0,95 m
Y	1,513 m
X	0,87 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	102,83 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,35893 W/m
Conductor loss	0,983722 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,30321E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,20956E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00962242

Conductor Proximity effect factor	0,000546056
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000297618 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0136744 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	131,2, 92,9, 76, 58,9, 41,8, 24,3, 19 kA
Screen	23,6, 16,8, 13,8, 10,8, 7,7, 4,6, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,85665 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,2311 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,535599 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	65,595 ºC
Screen temperature	65,1465 ºC
Jacket temperature	65,0116 ºC
Duct/pipe filling temperature	64,6477 ºC
Duct/pipe temperature	64,2 ºC

FV SECADAL III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL III	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,513 m
X	1,395 m
Y	1,513 m
X	1,315 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,27671 W/m
Conductor loss	2,9015 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,4797E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,3878E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0092632

Conductor Proximity effect factor	0,000526055
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000302537 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	128,6, 91,1, 74,5, 57,8, 41, 23,9, 18,6 kA
Screen	22,7, 16,1, 13,3, 10,4, 7,4, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,84593 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,2803 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,524878 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	71,279 ºC
Screen temperature	70,0975 ºC
Jacket temperature	69,7722 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,9123 ºC
Duct/pipe temperature	67,8504 ºC

FV SECADAL IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL IV	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,513 m
X	1,84 m
Y	1,513 m
X	1,76 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,30663 W/m
Conductor loss	1,93142 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,27049E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,17651E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00969132

Conductor Proximity effect factor	0,000549888
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000296211 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	131,7, 93,3, 76,2, 59,2, 42, 24,4, 19 kA
Screen	23,8, 17, 13,9, 10,9, 7,8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,86123 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	30,376 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,540179 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	64,541 ºC
Screen temperature	63,73 ºC
Jacket temperature	63,501 ºC
Duct/pipe filling temperature	62,8781 ºC
Duct/pipe temperature	62,1129 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,626 m
Y	1,055 m
X	1,786 m
Y	1,055 m
X	1,706 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,16389 W/m
Conductor loss	2,69516 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,63542E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,47479E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0268506

Conductor Proximity effect factor	0,00249045
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000293973 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266963 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	209,5, 148,3, 121,2, 94, 66,6, 38,7, 30,1 kA
Screen	24,1, 17,1, 14, 10,8, 7,7, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,65262 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	24,8131 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,488735 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	61,521 ºC
Screen temperature	60,5943 ºC
Jacket temperature	60,2977 ºC
Duct/pipe filling temperature	59,5246 ºC
Duct/pipe temperature	58,5564 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,926 m
X	0,505 m
Y	1,926 m
X	0,425 m
Y	1,787 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,30764 W/m
Conductor loss	4,69084 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,83122E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,57818E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0610984
Conductor Proximity effect factor	0,00961983
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000310759 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	314,7, 222,7, 182, 141,1, 100, 58, 45,1 kA
Screen	21,4, 15,2, 12,4, 9,6, 6,9, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,81538 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,7679 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,388115 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,976 ºC
Screen temperature	75,6504 ºC
Jacket temperature	75,2205 ºC
Duct/pipe filling temperature	74,1905 ºC
Duct/pipe temperature	72,8335 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,932 m
X	0,95 m
Y	1,932 m
X	0,87 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,2766 W/m
Conductor loss	2,80787 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,8711E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,71694E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0246681

Conductor Proximity effect factor	0,00229788
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000306703 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	200,3, 141,8, 115,9, 89,9, 63,7, 37, 28,8 kA
Screen	21,8, 15,5, 12,7, 9,8, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,88588 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,4406 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,458622 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	74,333 ºC
Screen temperature	73,3702 ºC
Jacket temperature	73,0631 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,3118 ºC
Duct/pipe temperature	71,3585 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,932 m
X	1,395 m
Y	1,932 m
X	1,315 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,59945 W/m
Conductor loss	1,13072 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,77226E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,61545E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0255494

Conductor Proximity effect factor	0,00237583
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301881 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	204,1, 144,5, 118,1, 91,6, 64,9, 37,7, 29,4 kA
Screen	22,7, 16,1, 13,2, 10,2, 7,3, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,8956 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,6927 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,468336 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	68,964 ºC
Screen temperature	68,5316 ºC
Jacket temperature	68,3817 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,0071 ºC
Duct/pipe temperature	67,534 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,932 m
X	1,84 m
Y	1,932 m
X	1,76 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,44868 W/m
Conductor loss	0,979952 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,69121E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,53216E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0263082

Conductor Proximity effect factor	0,00244275
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000297538 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	207,3, 146,8, 119,9, 93, 65,9, 38,3, 29,8 kA
Screen	23,5, 16,6, 13,6, 10,6, 7,5, 4,4, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,90576 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,8691 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,478501 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	64,557 ºC
Screen temperature	64,1724 ºC
Jacket temperature	64,0366 ºC
Duct/pipe filling temperature	63,69 ºC
Duct/pipe temperature	63,2541 ºC

FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	2,356 m
X	0,505 m
Y	2,356 m
X	0,425 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,1432 W/m
Conductor loss	2,67447 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,82362E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,6682E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0250856

Conductor Proximity effect factor	0,00233484
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000304176 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	202,1, 143,1, 116,9, 90,7, 64,3, 37,4, 29,1 kA
Screen	22,3, 15,8, 12,9, 10, 7,1, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,97576 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	34,1076 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,464218 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	71,754 ºC
Screen temperature	70,834 ºC
Jacket temperature	70,5394 ºC
Duct/pipe filling temperature	69,8099 ºC
Duct/pipe temperature	68,8866 ºC

FV VS II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS II	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	2,356 m
X	0,95 m
Y	2,356 m
X	0,87 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,16671 W/m
Conductor loss	2,69798 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,87483E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,72076E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0246357

Conductor Proximity effect factor	0,00229501
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000306939 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	200,1, 141,7, 115,8, 89,8, 63,7, 37, 28,8 kA
Screen	21,8, 15,4, 12,6, 9,8, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,96956 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,8131 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,458017 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	74,535 ºC
Screen temperature	73,6076 ºC
Jacket temperature	73,3108 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,5856 ºC
Duct/pipe temperature	71,6652 ºC

FV VS IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS IV	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	2,36 m
X	1,395 m
Y	2,36 m
X	1,315 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,308 W/m
Conductor loss	2,93279 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,58193E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,49101E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00906427

Conductor Proximity effect factor	0,000514968
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305795 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	127,1, 90, 73,6, 57,1, 40,5, 23,6, 18,4 kA
Screen	22,1, 15,7, 12,9, 10,1, 7,2, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,02846 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,8438 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,516914 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	74,572 ºC
Screen temperature	73,3776 ºC
Jacket temperature	73,0493 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,1943 ºC
Duct/pipe temperature	71,1355 ºC

FV VS V DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS V	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	2,36 m
X	1,84 m
Y	2,36 m
X	1,76 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,27448 W/m
Conductor loss	2,89927 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,47243E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,38046E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00927758

Conductor Proximity effect factor	0,000526857
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000302305 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	128,7, 91,2, 74,5, 57,8, 41, 23,9, 18,6 kA
Screen	22,7, 16,2, 13,3, 10,4, 7,4, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,037 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	32,4298 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,525453 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	71,046 ºC
Screen temperature	69,8646 ºC
Jacket temperature	69,5396 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,6793 ºC
Duct/pipe temperature	67,6172 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	2,783 m
X	0,505 m
Y	2,783 m
X	0,425 m
Y	2,644 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,97563 W/m
Conductor loss	2,60042 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,41302E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,32047E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0093965

Conductor Proximity effect factor	0,000533481
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000300518 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221004 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	129,6, 91,8, 75, 58,2, 41,3, 24, 18,7 kA
Screen	23, 16,4, 13,5, 10,5, 7,6, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,11083 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,5459 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,529678 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,132 ºC
Screen temperature	68,0654 ºC
Jacket temperature	67,7701 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,982 ºC
Duct/pipe temperature	66,0106 ºC

FV CIGUÑUELA I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA I	158,77 A
Cable model no.	17
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	2,781 m
X	0,95 m
Y	2,781 m
X	0,87 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	158,77 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,28222 W/m
Conductor loss	1,86084 W/m
Dielectric loss	0,421377 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,38197E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,26177E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0154045
Conductor Proximity effect factor	0,00114754
Insulation capacitance	5,02982E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301861 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0202205 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	161,6, 114,4, 93,5, 72,6, 51,5, 29,9, 23,3 kA
Screen	22,6, 16, 13,1, 10,2, 7,2, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,343407 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,07778 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,2395 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,49663 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,7 ºC
Screen temperature	68,989 ºC
Jacket temperature	68,7727 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,206 ºC
Duct/pipe temperature	67,4987 ºC

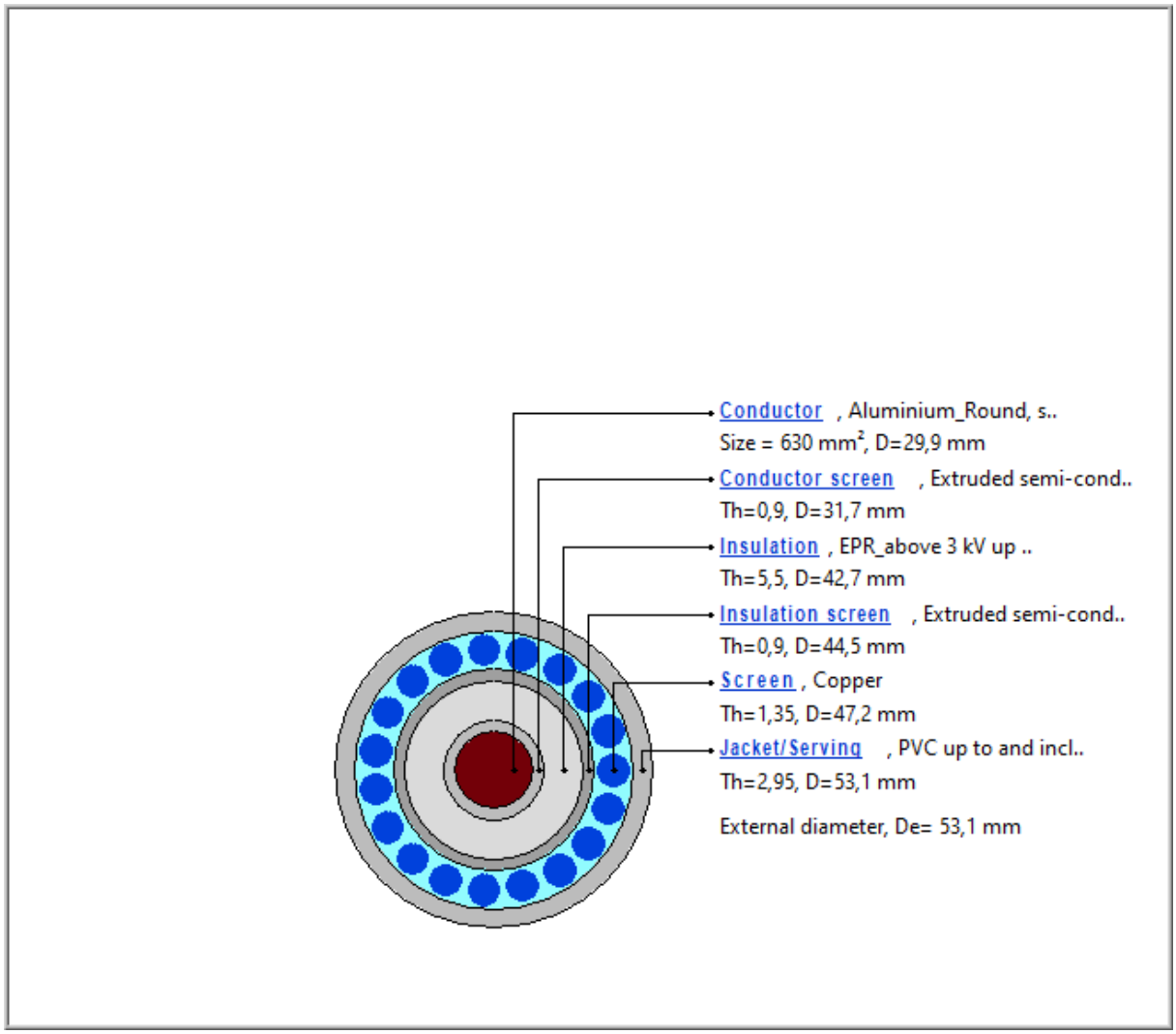
FV CIGUÑUELA II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA II	144,34 A
Cable model no.	18
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	2,781 m
X	1,395 m
Y	2,781 m
X	1,315 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,95193 W/m
Conductor loss	1,53055 W/m
Dielectric loss	0,421377 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,3464E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,22562E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0155571
Conductor Proximity effect factor	0,00115855
Insulation capacitance	5,02982E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000300498 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0183828 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	162,5, 115, 94, 72,9, 51,7, 30,1, 23,4 kA
Screen	22,8, 16,2, 13,2, 10,3, 7,3, 4,3, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,343407 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,08081 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,1304 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,499659 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	68,218 ºC
Screen temperature	67,6196 ºC
Jacket temperature	67,4346 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,947 ºC
Duct/pipe temperature	66,339 ºC

FV CIGUÑUELA III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA III	173,21 A
Cable model no.	19
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	2,781 m
X	1,84 m
Y	2,781 m
X	1,76 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,1 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	1,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	173,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,61465 W/m
Conductor loss	2,19327 W/m
Dielectric loss	0,421377 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,31049E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,18911E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0157135
Conductor Proximity effect factor	0,00116983
Insulation capacitance	5,02982E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000298782 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0220596 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	163,4, 115,7, 94,5, 73,3, 52, 30,2, 23,5 kA
Screen	23,2, 16,4, 13,4, 10,4, 7,4, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,343407 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,0856 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	30,8502 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,504448 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,66123 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	66,72 ºC
Screen temperature	65,8946 ºC
Jacket temperature	65,6469 ºC
Duct/pipe filling temperature	64,9874 ºC
Duct/pipe temperature	64,1668 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

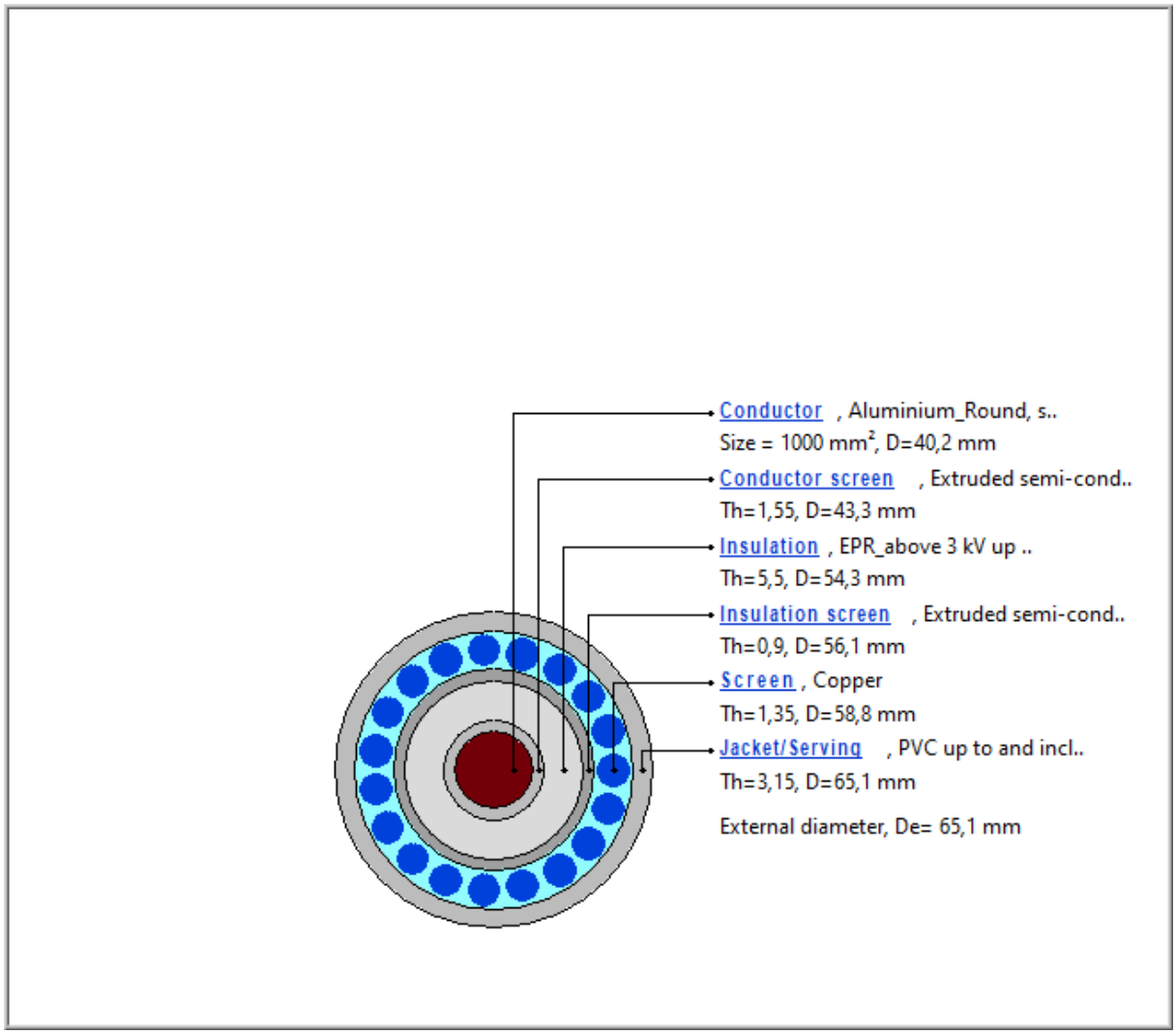


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

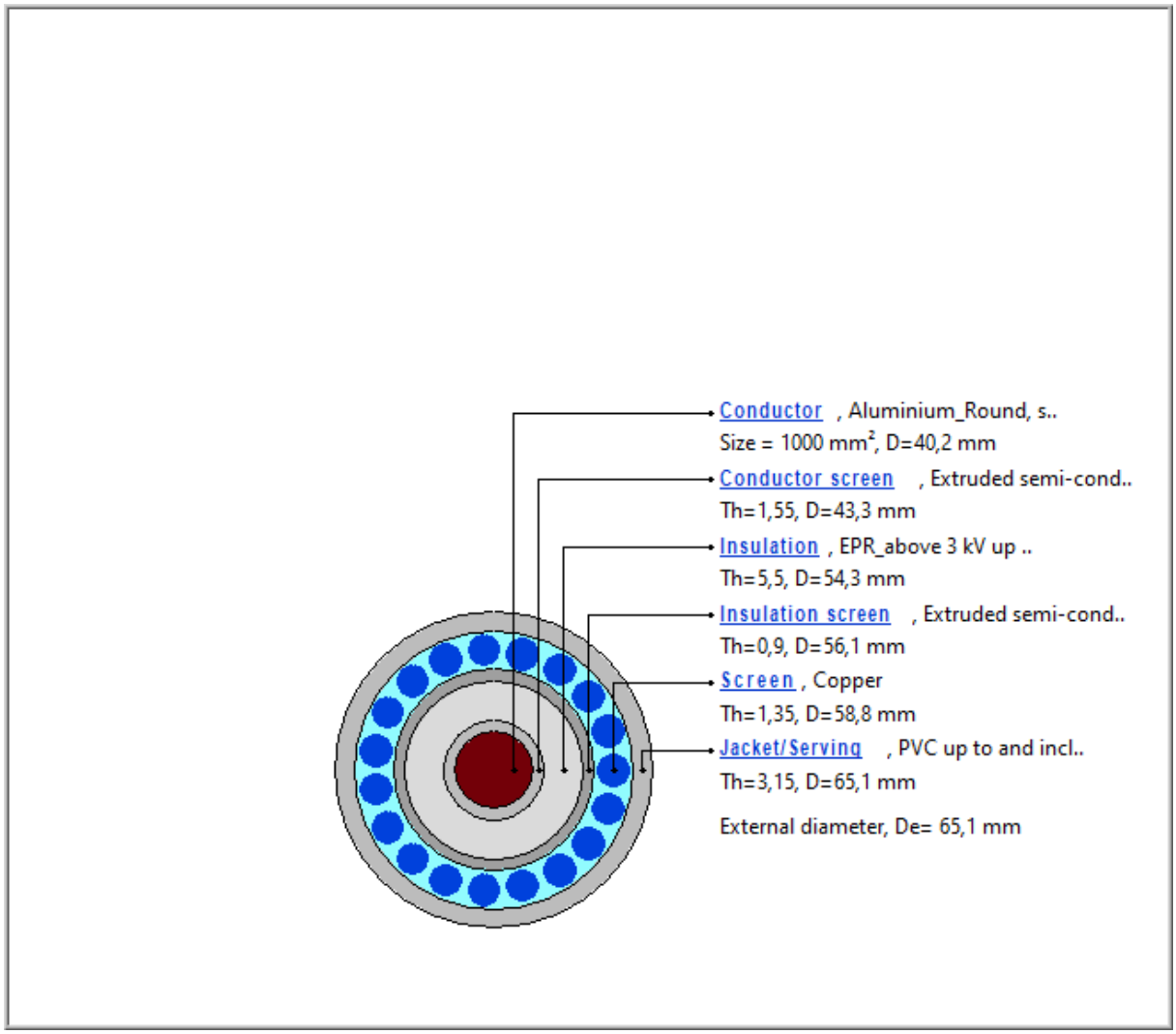


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

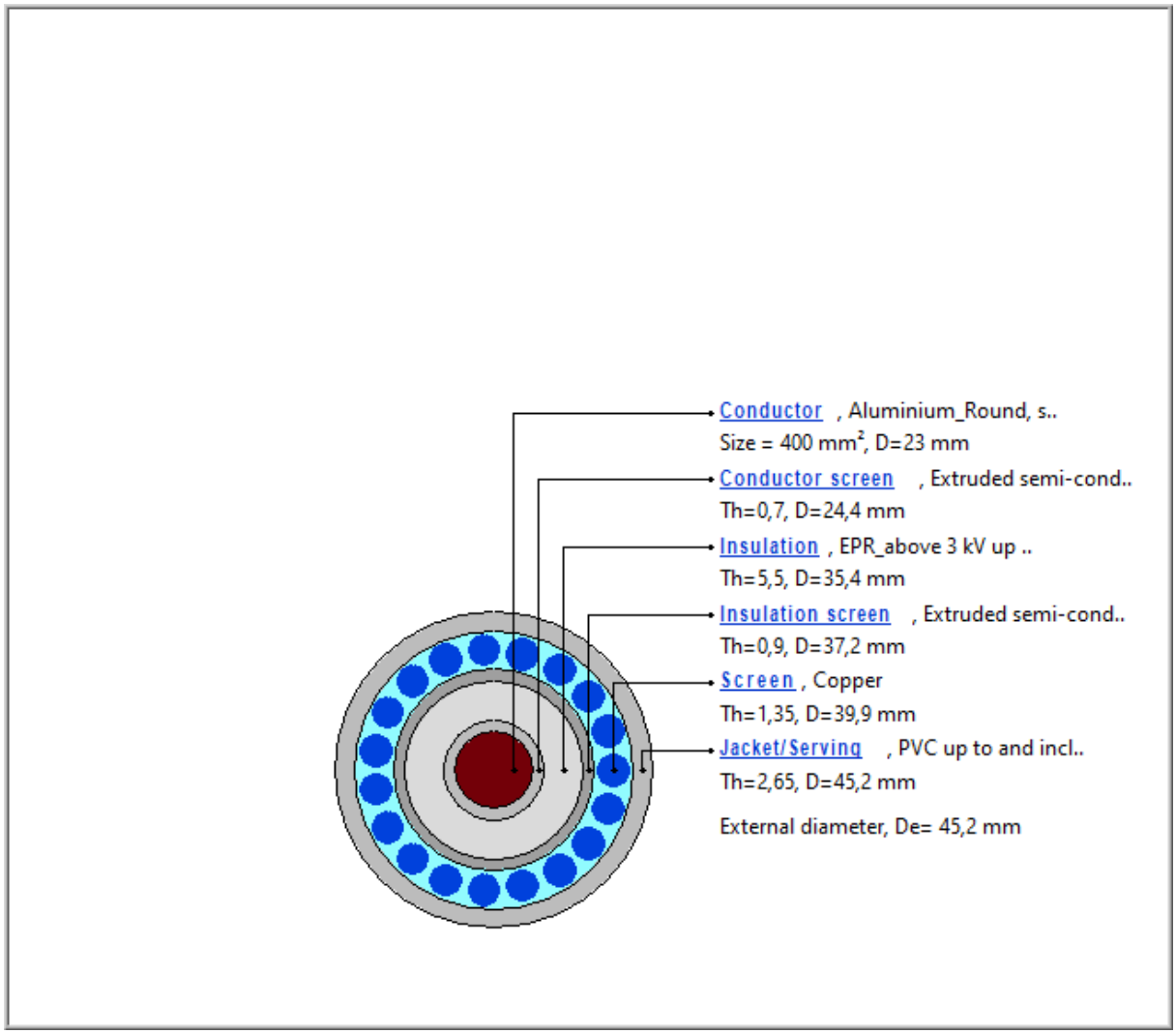


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 6 IMAGE

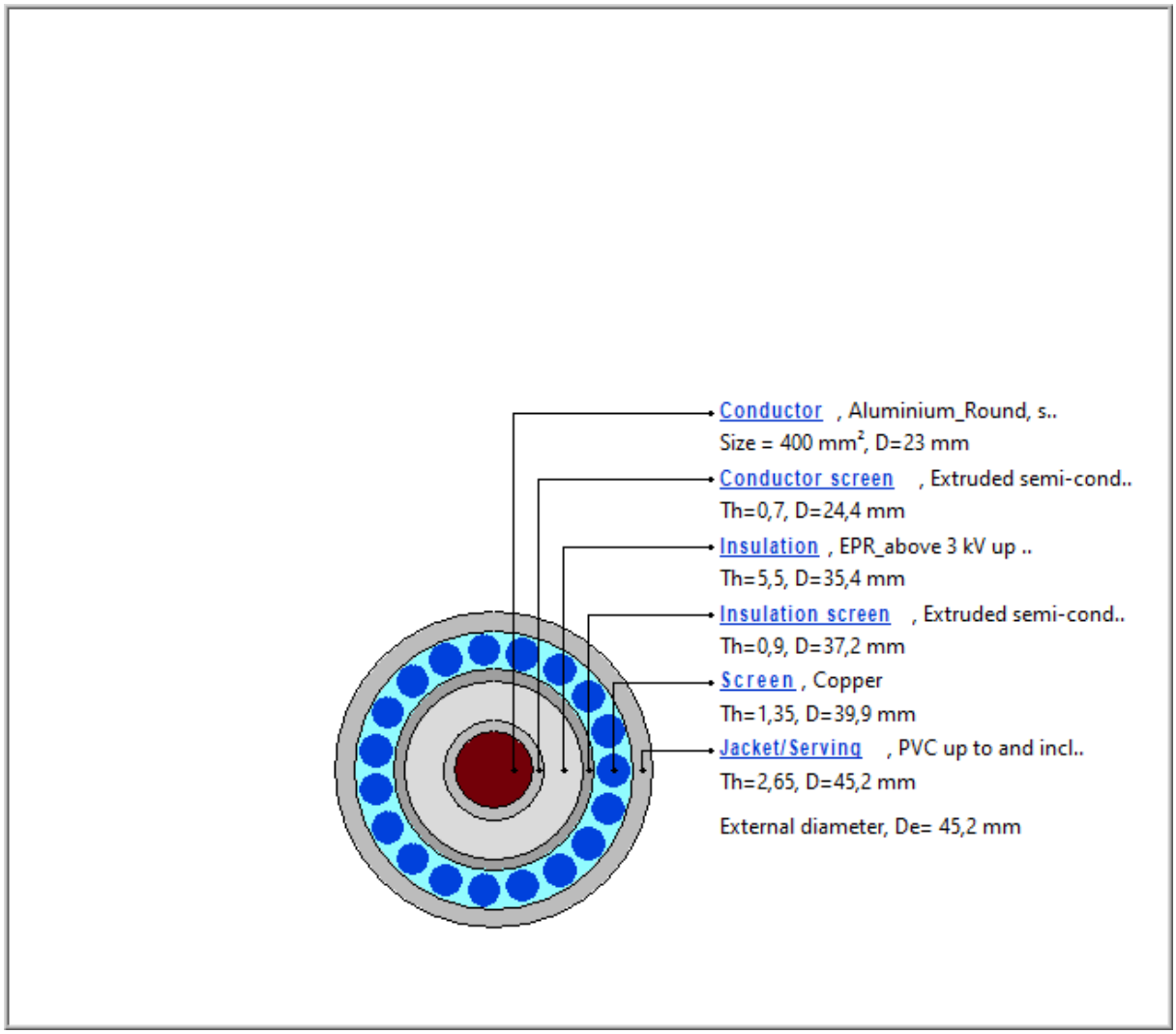


CABLE MODEL 6 DATA	
Used by	FV Secadal I
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 7 IMAGE

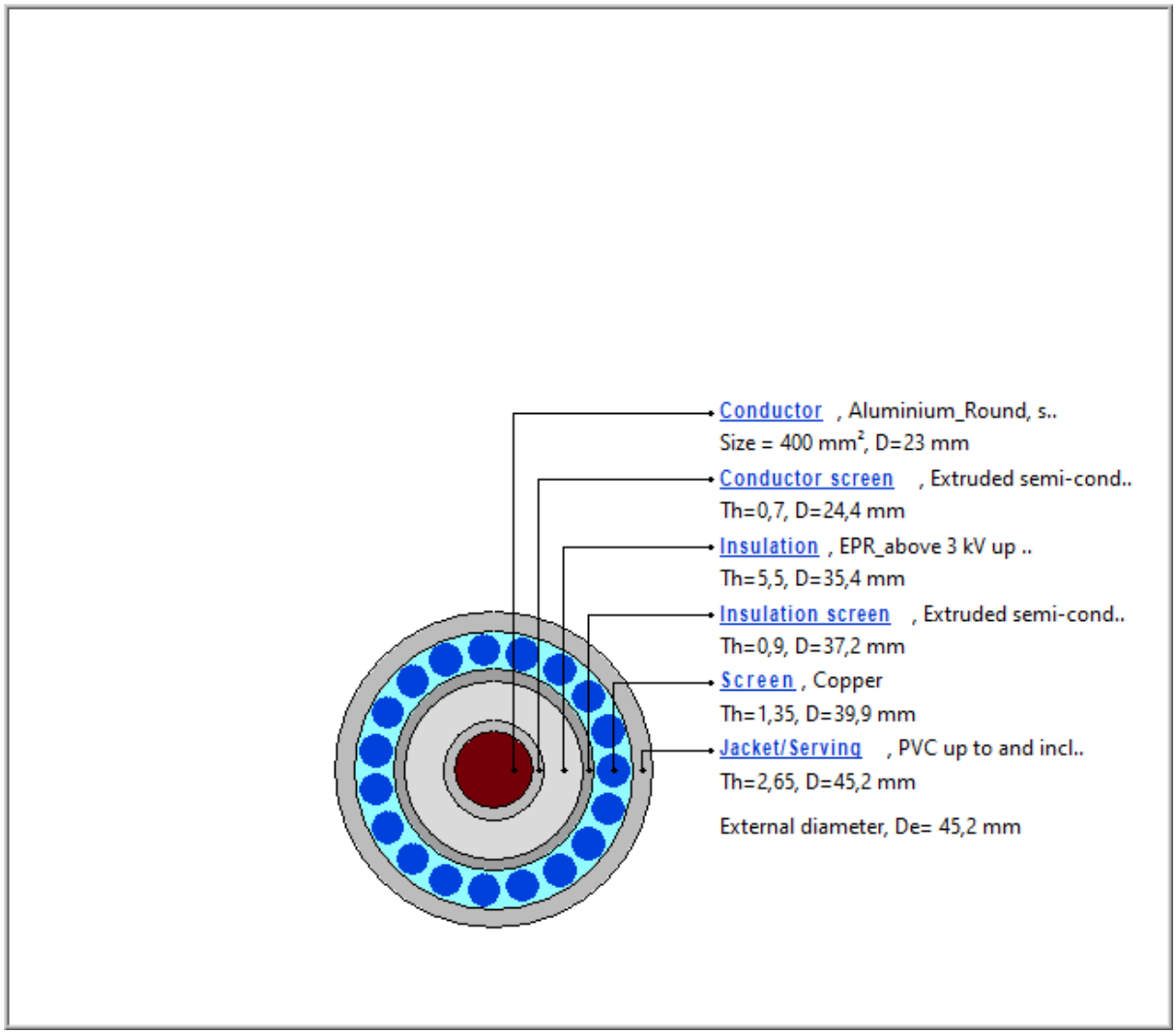


CABLE MODEL 7 DATA	
Used by	FV Secadal II
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 8 IMAGE

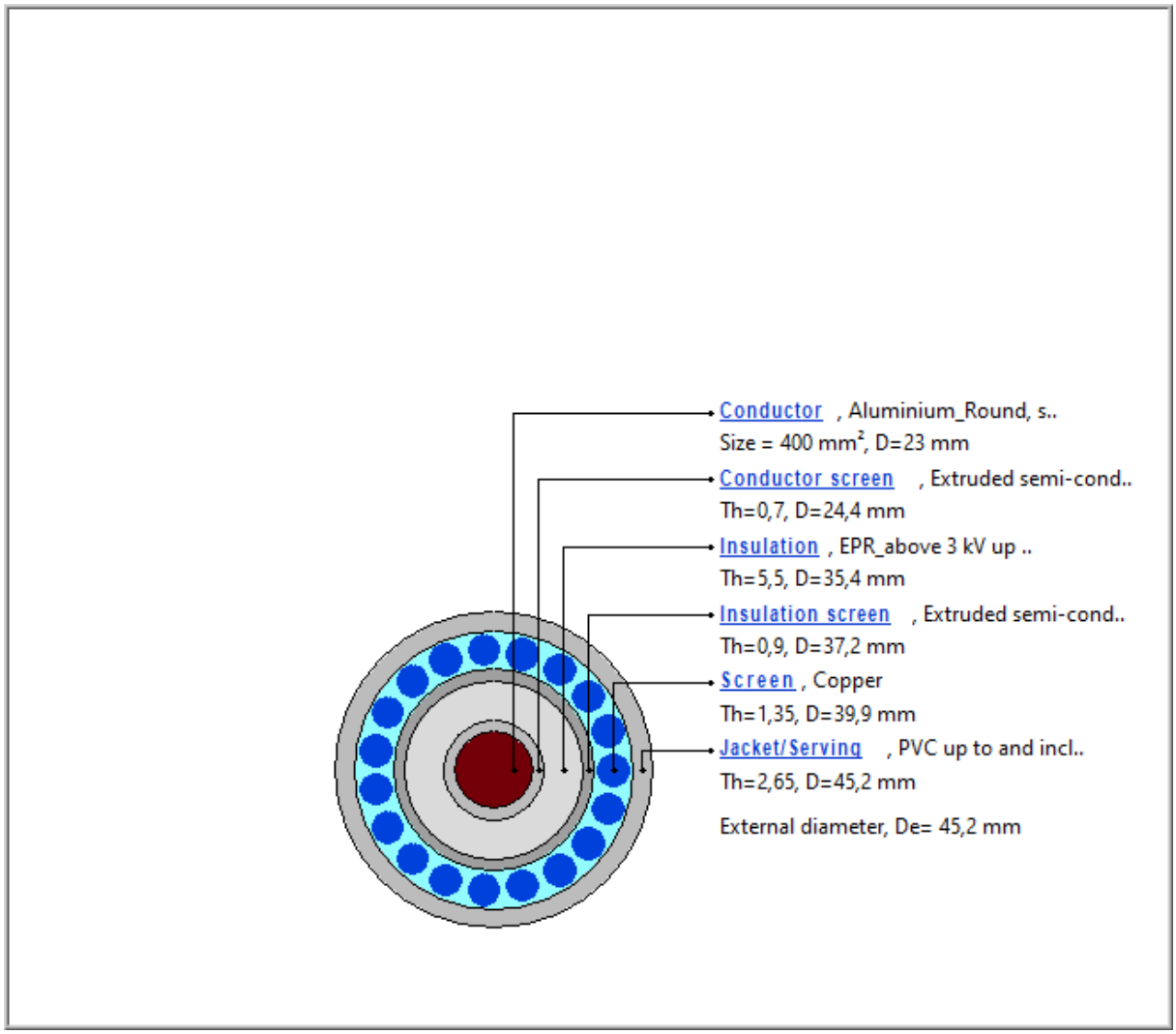


CABLE MODEL 8 DATA	
Used by	FV Secadal III, FV VS IV, FV VS V
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 9 IMAGE

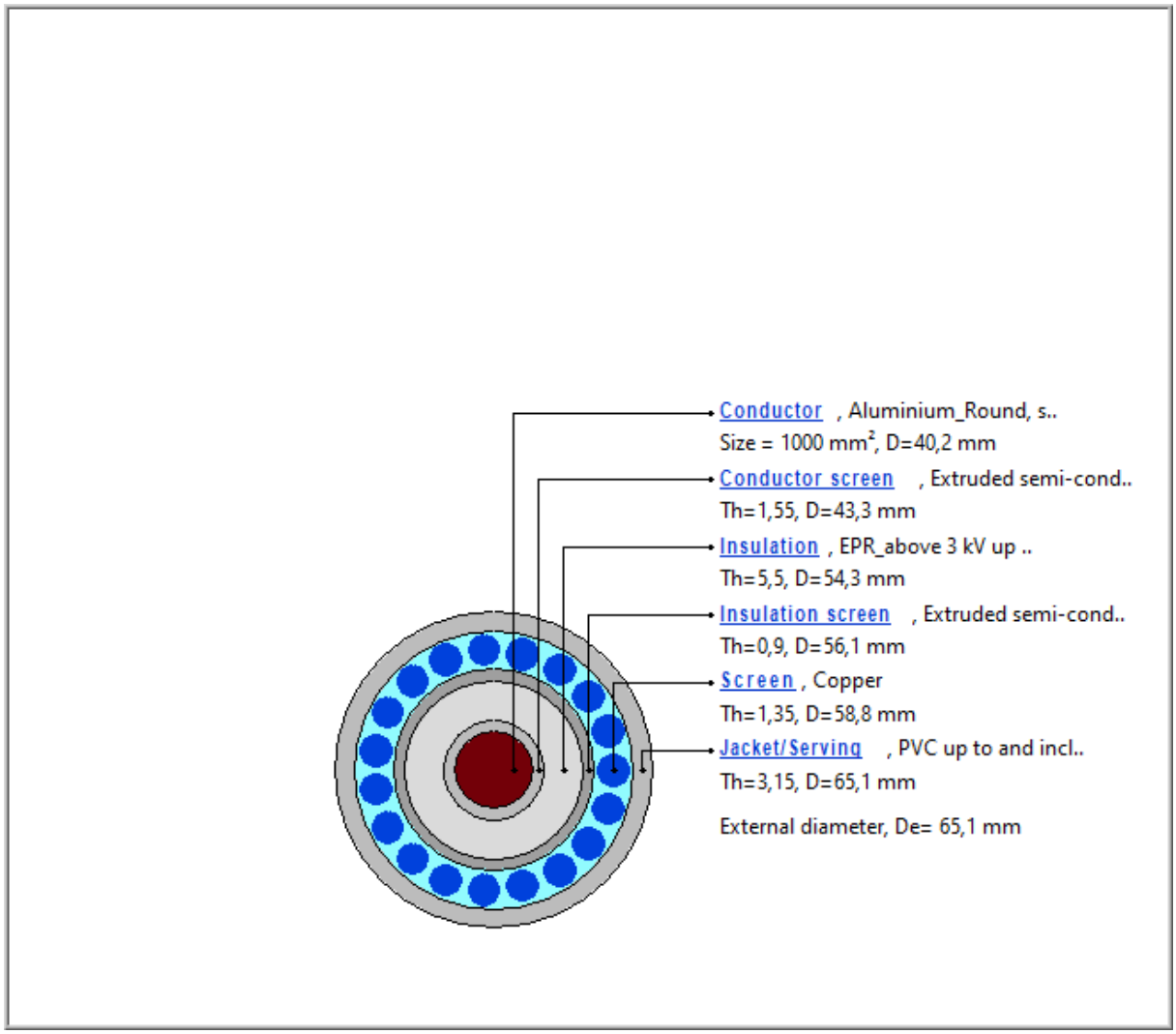


CABLE MODEL 9 DATA	
Used by	FV Secadal IV
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

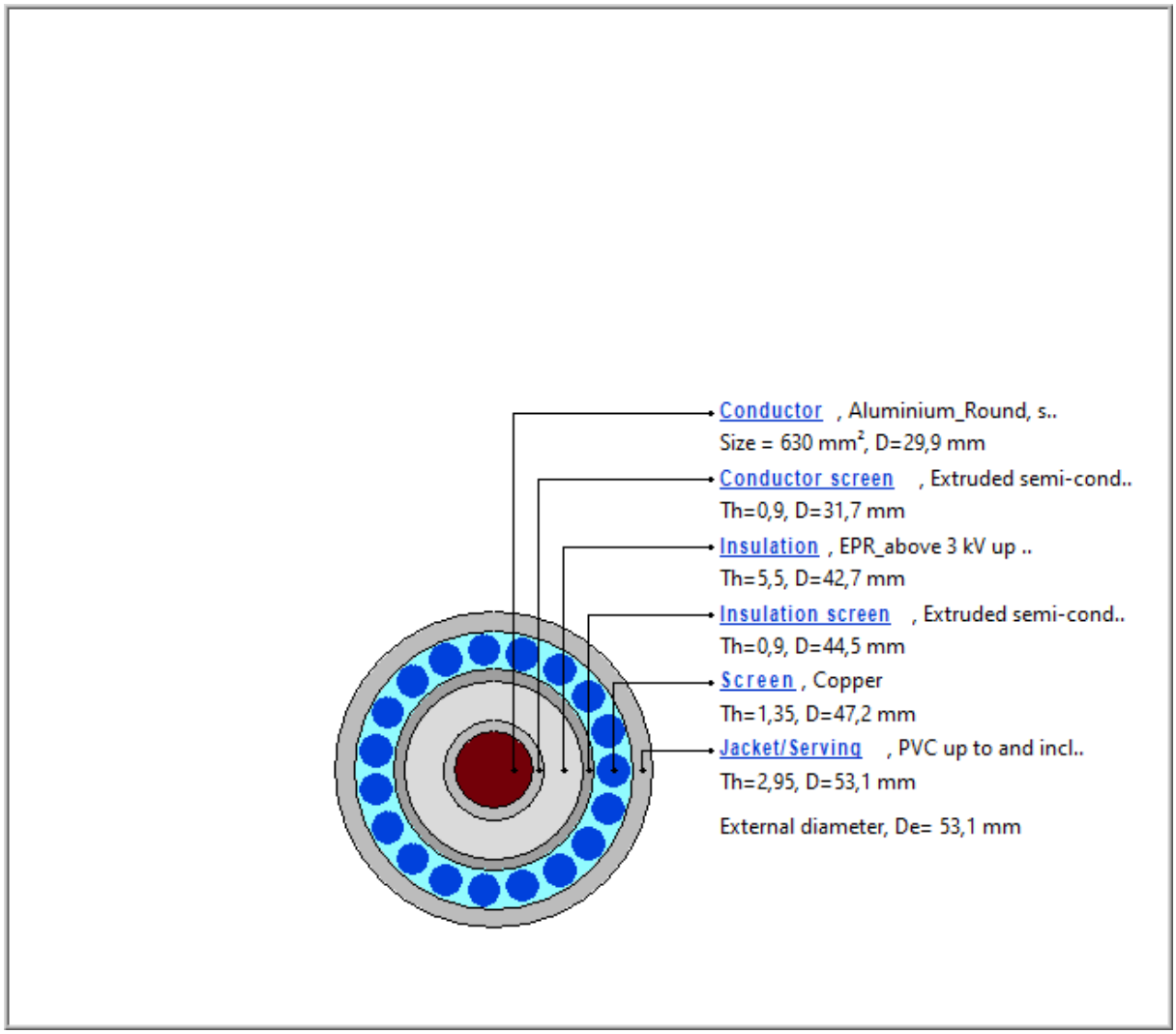


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

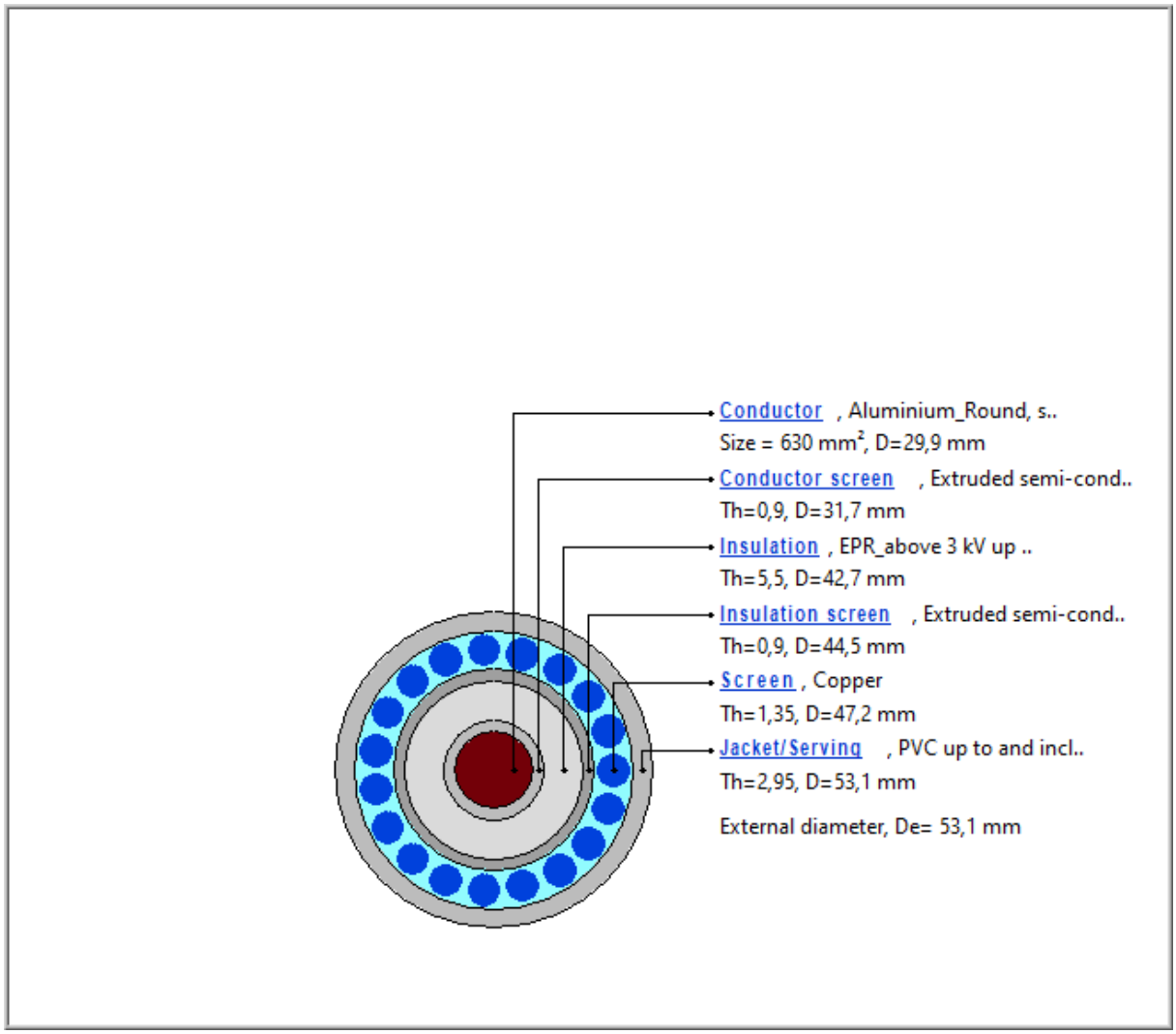


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

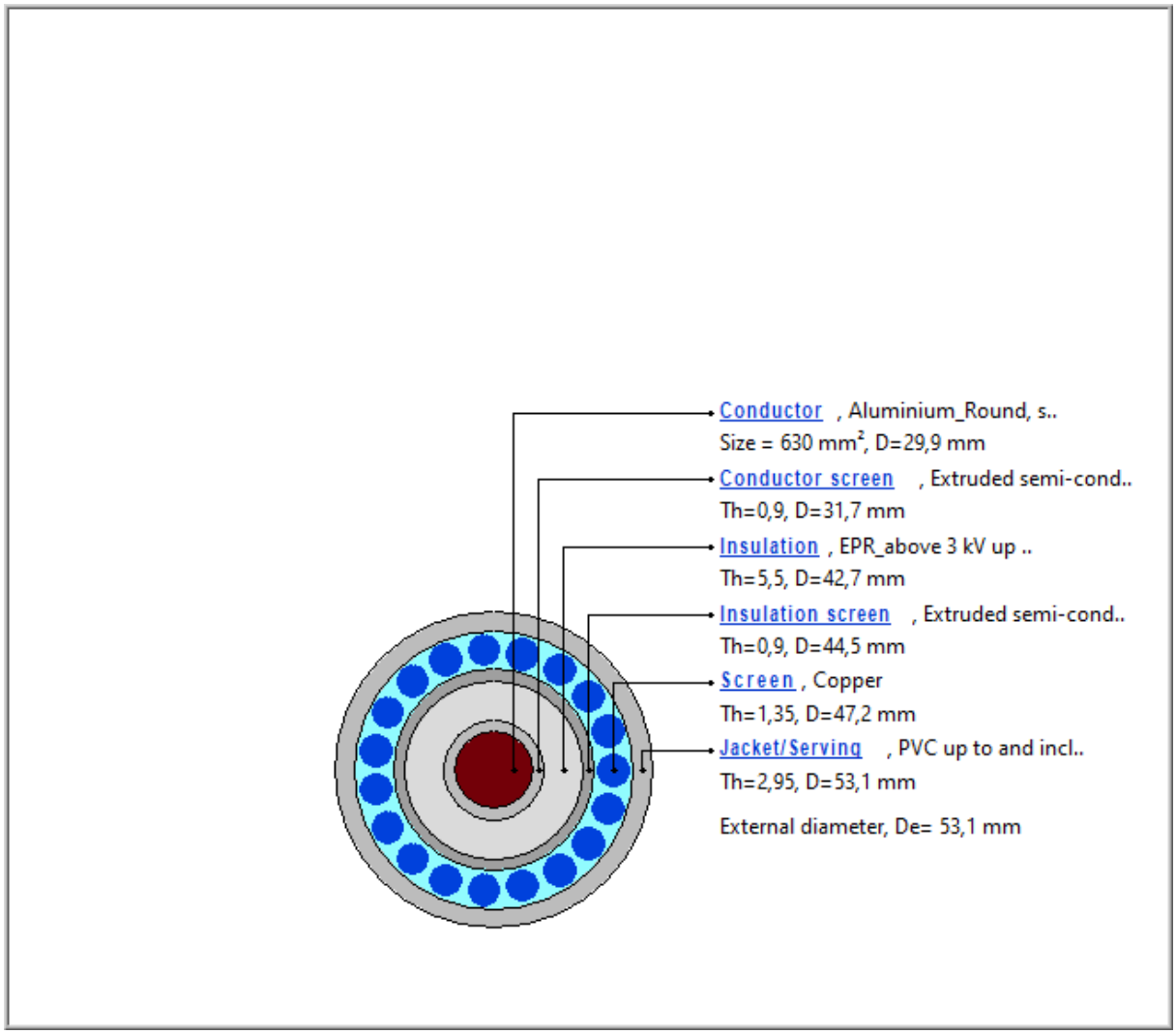


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

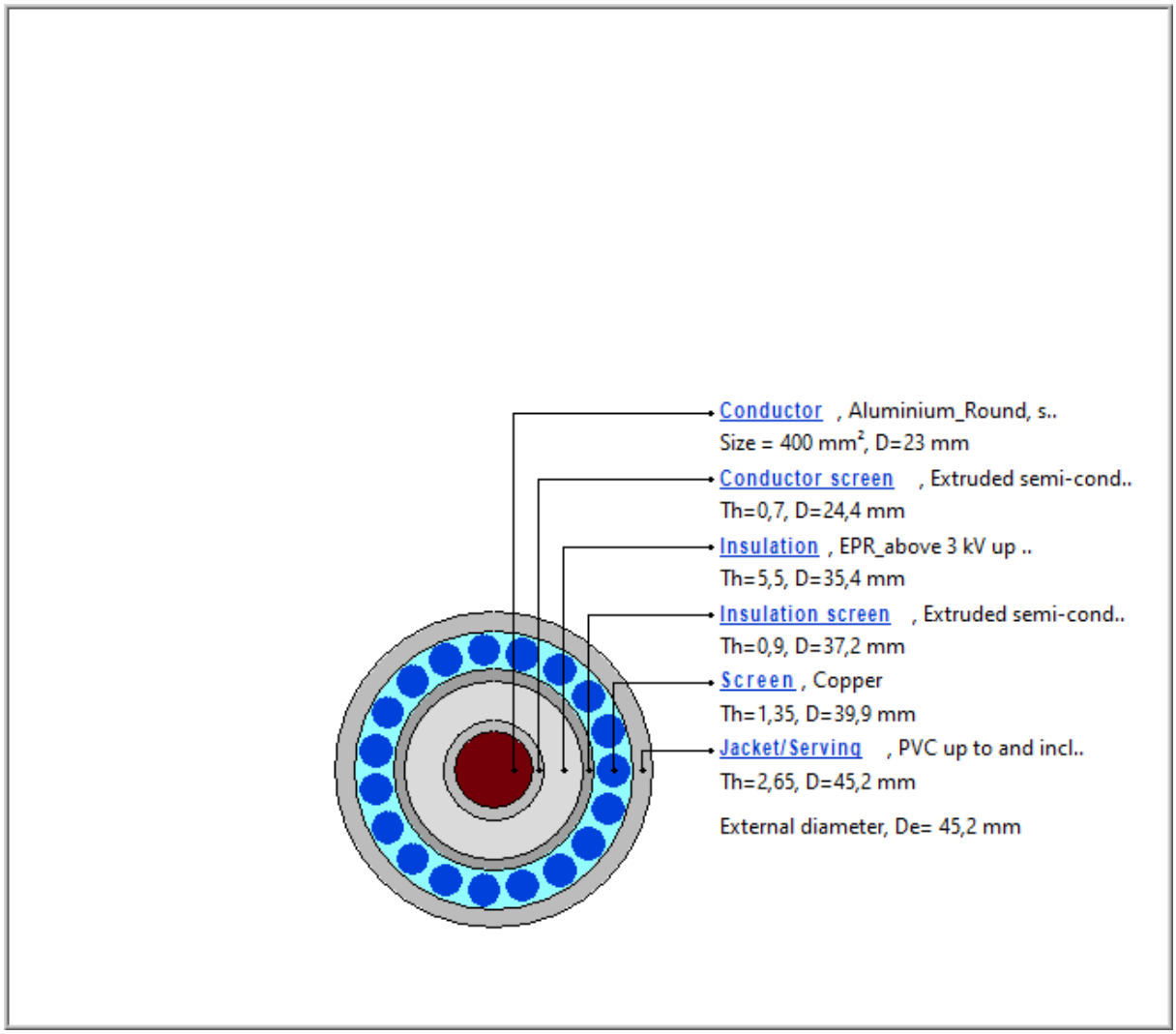


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I, FV VS II
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE

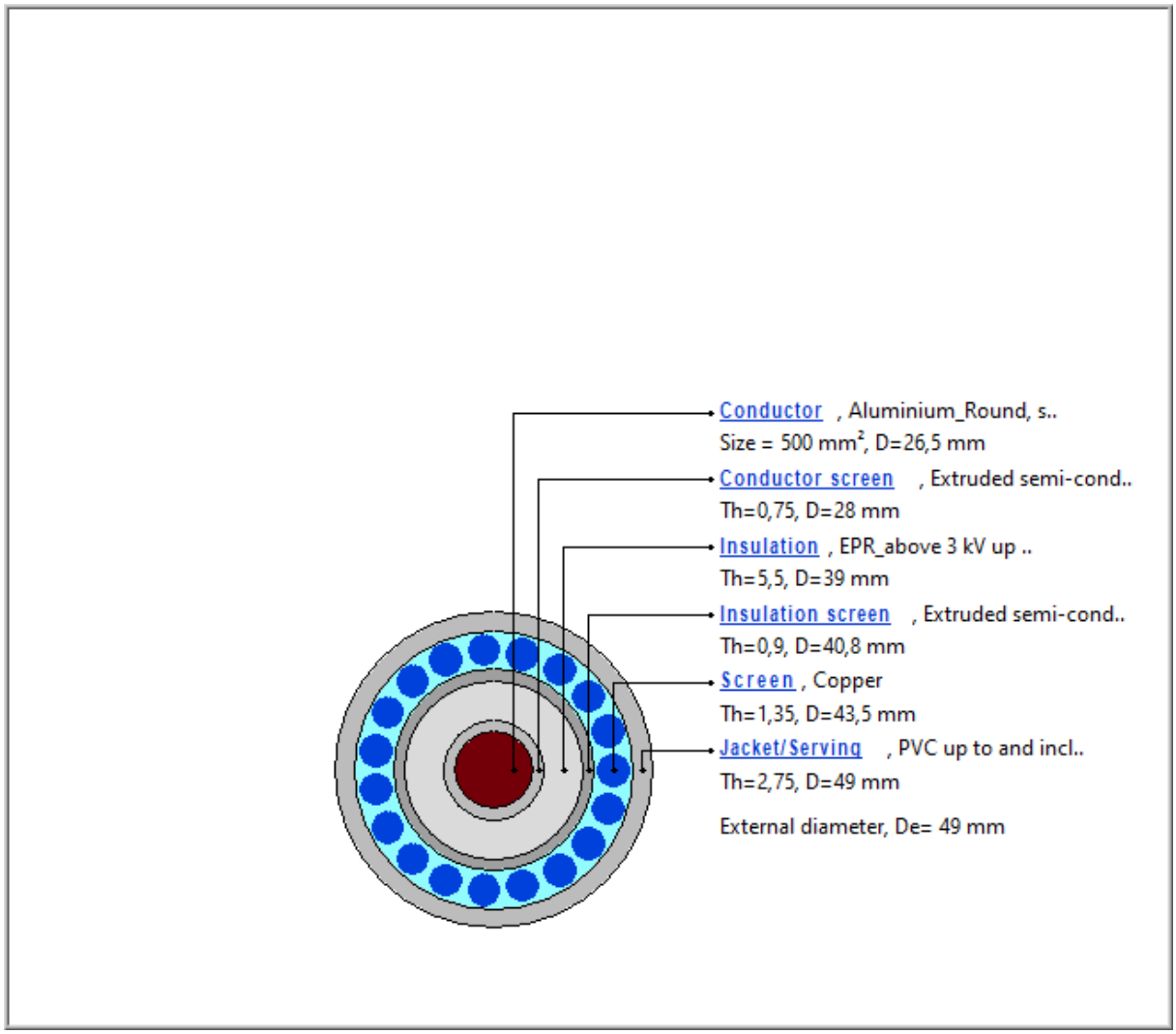


CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 17 IMAGE

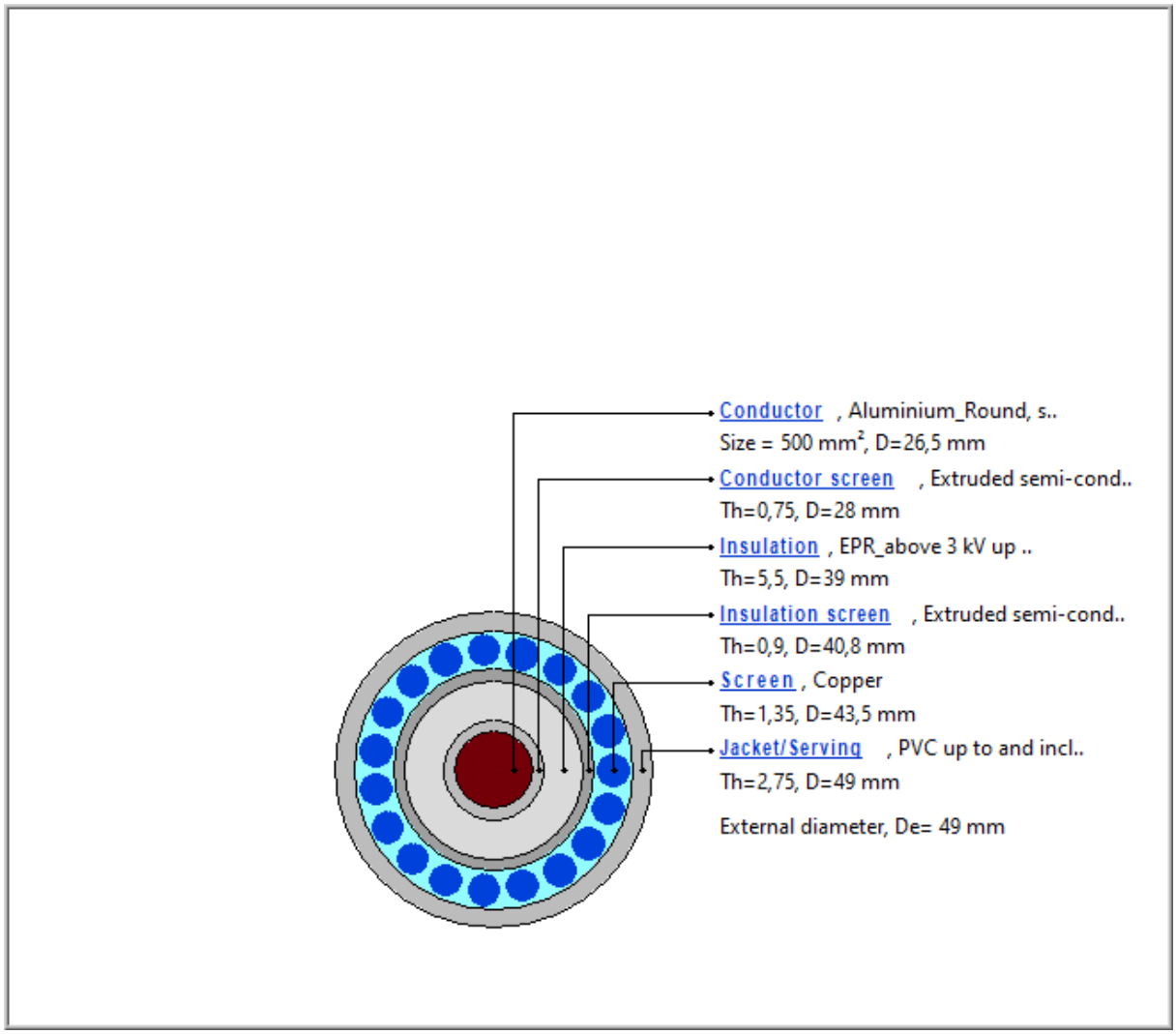


CABLE MODEL 17 DATA	
Used by	FV Ciguñuela I
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 18 IMAGE

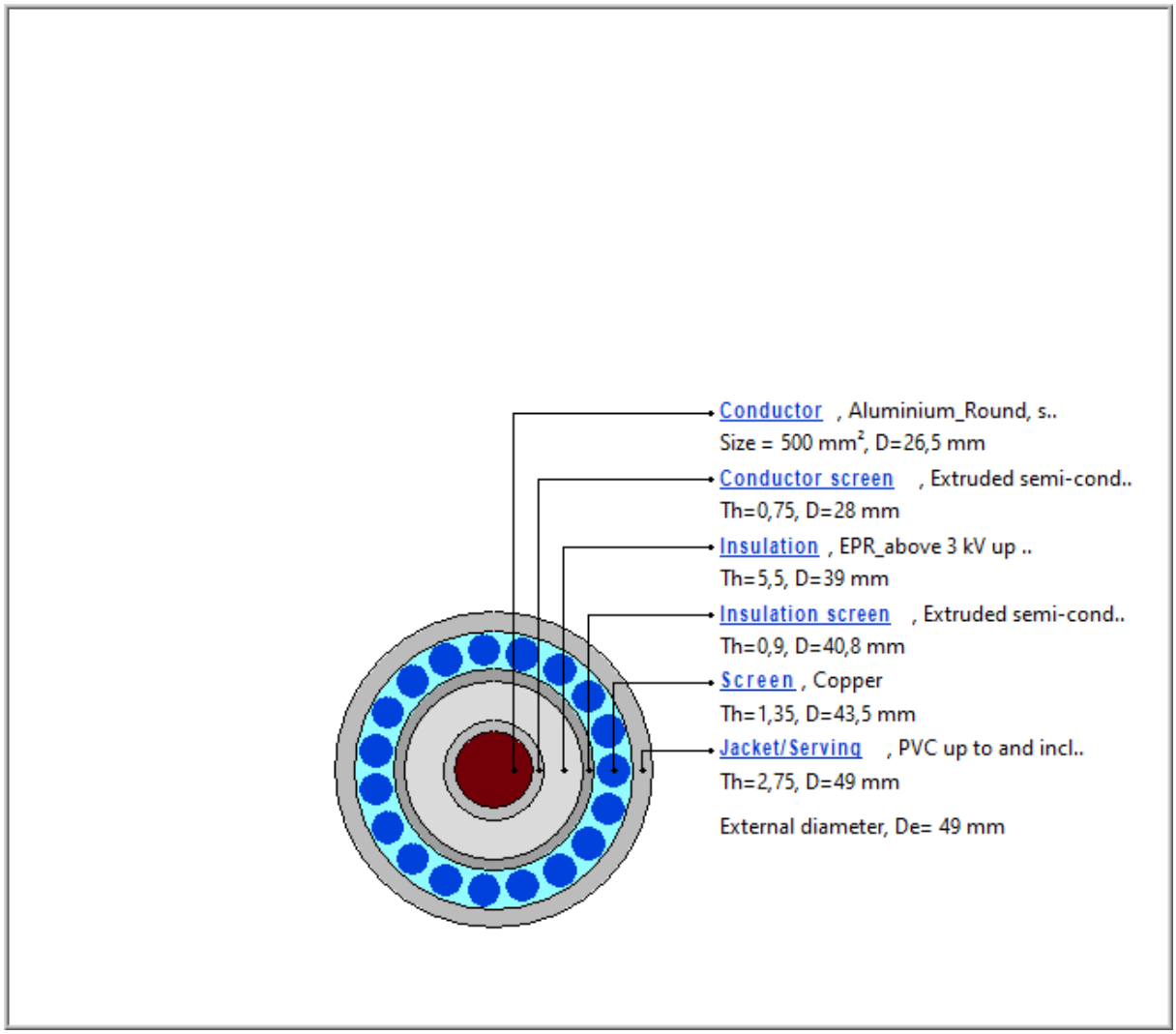


CABLE MODEL 18 DATA	
Used by	FV Ciguñuela II
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 19 IMAGE



CABLE MODEL 19 DATA	
Used by	FV Ciguñuela III
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 7 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	9
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	65,673 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	75,641 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	82,849 ºC	419,89 A
4	FV Valdecarros	4	85,454 ºC	209,95 A
5	FV Secadal I	6	67,502 ºC	98,41 A
6	FV Secadal II	7	73,437 ºC	102,83 A
7	FV Secadal III	8	80,887 ºC	174,95 A
8	FV Secadal IV	9	76,999 ºC	144,34 A
9	FV Zaratan I	1	73,977 ºC	218,69 A
10	FV Zaratan II + Grace	10	85,867 ºC	349,91 A
11	FV Zaratan III	1	84,073 ºC	218,69 A
12	FV Chenla	11	79,251 ºC	139,96 A
13	FV Vislandi	12	75,927 ºC	131,22 A
14	FV Barrosa	13	85,51 ºC	131,22 A
15	FV VS I	14	80,432 ºC	214,3 A
16	FV VS II	14	84,243 ºC	214,3 A
17	FV VS IV	8	85,38 ºC	174,95 A
18	FV VS V	8	82,993 ºC	174,95 A
19	FV VS VI	15	76,998 ºC	166,21 A
20	FV Biobala+Lagartera	16	91,029 ºC	437,39 A
21	FV Ciguñuela I	17	79,041 ºC	158,77 A
22	FV Ciguñuela II	18	76,958 ºC	144,34 A
23	FV Ciguñuela III	19	75,414 ºC	173,21 A

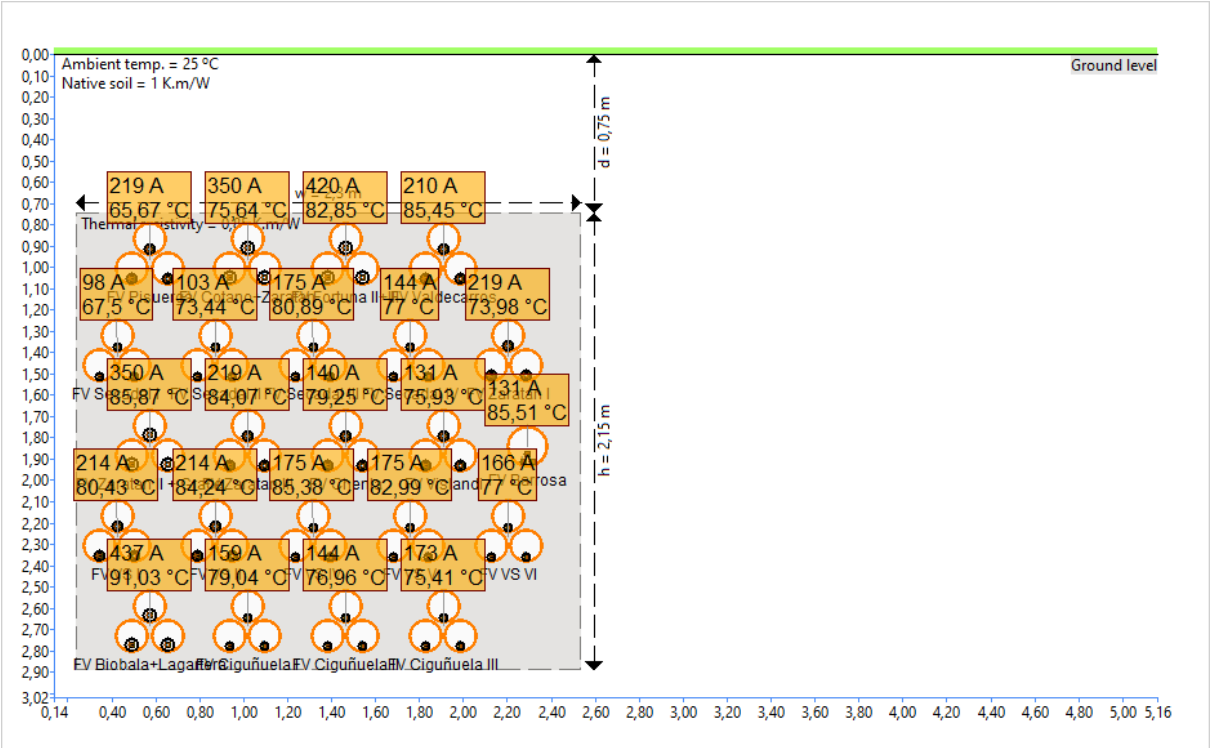


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

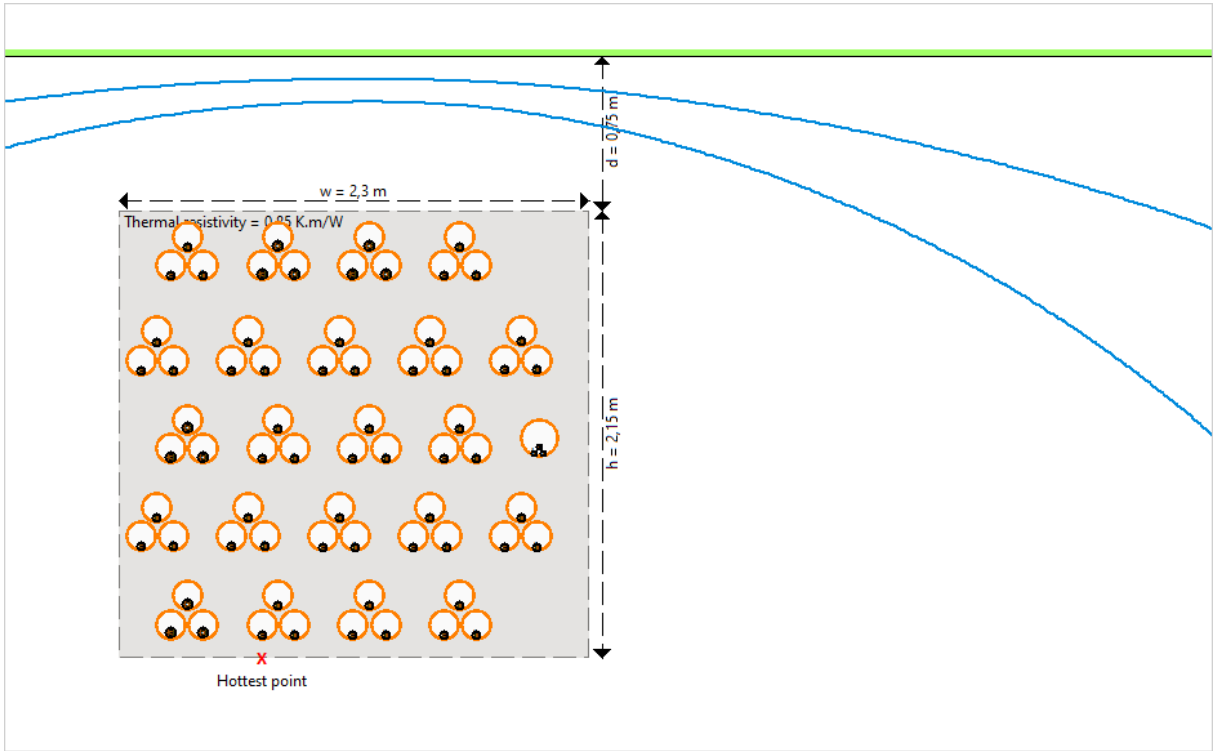


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	1,055 m
X	0,652 m
Y	1,055 m
X	0,572 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,20039 W/m
Conductor loss	2,73166 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,71174E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,55326E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0261128

Conductor Proximity effect factor	0,00242553
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000298098 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	206,5, 146,2, 119,5, 92,7, 65,7, 38,2, 29,7 kA
Screen	23,4, 16,6, 13,5, 10,5, 7,5, 4,4, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,64244 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	29,2487 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,478551 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	65,673 ºC
Screen temperature	64,7343 ºC
Jacket temperature	64,4344 ºC
Duct/pipe filling temperature	63,6686 ºC
Duct/pipe temperature	62,7056 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	1,049 m
X	1,097 m
Y	1,049 m
X	1,017 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,28966 W/m
Conductor loss	4,67286 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,81654E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,56253E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0616099
Conductor Proximity effect factor	0,00969127
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000309427 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	316,2, 223,8, 182,8, 141,8, 100,5, 58,3, 45,3 kA
Screen	21,7, 15,3, 12,6, 9,7, 6,9, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,5546 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	32,5212 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,390717 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,641 ºC
Screen temperature	74,3202 ºC
Jacket temperature	73,8917 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,8584 ºC
Duct/pipe temperature	71,499 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	1,049 m
X	1,542 m
Y	1,049 m
X	1,462 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,48559 W/m
Conductor loss	6,86879 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,89591E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,64706E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0589201
Conductor Proximity effect factor	0,00931413
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316066 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453115 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	307,9, 217,9, 178,1, 138,1, 97,8, 56,8, 44,1 kA
Screen	20,4, 14,5, 11,8, 9,2, 6,5, 3,8, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,54304 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	32,2596 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,379149 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	82,849 ºC
Screen temperature	80,9458 ºC
Jacket temperature	80,3395 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,9204 ºC
Duct/pipe temperature	77,04 ºC

FV VALDECARROS DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VALDECARROS	209,95 A
Cable model no.	4
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	1,055 m
X	1,987 m
Y	1,055 m
X	1,907 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	209,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	8,92801 W/m
Conductor loss	2,67828 W/m
Dielectric loss	6,24973 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	6,07609E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,92714E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,022981
Conductor Proximity effect factor	0,00214787
Insulation capacitance	1,49201E-9 F/m
Screen AC resistance	0,000316547 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0256294 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	118,5, 83,8, 68,5, 53,1, 37,6, 21,9, 17 kA
Screen	20, 14,2, 11,6, 9, 6,4, 3,7, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,379709 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,60521 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	29,3317 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,441328 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	85,454 ºC
Screen temperature	83,2508 ºC
Jacket temperature	82,414 ºC
Duct/pipe filling temperature	80,4439 ºC
Duct/pipe temperature	77,9236 ºC

FV SECADAL I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL I	98,41 A
Cable model no.	6
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,513 m
X	0,505 m
Y	1,513 m
X	0,425 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	98,41 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,28192 W/m
Conductor loss	0,906706 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,36242E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,26937E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0094996

Conductor Proximity effect factor	0,000539221
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000299542 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0130866 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	130,4, 92,3, 75,5, 58,6, 41,5, 24,2, 18,8 kA
Screen	23,2, 16,5, 13,6, 10,6, 7,6, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,85164 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,6079 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,530597 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	67,502 ºC
Screen temperature	67,0832 ºC
Jacket temperature	66,9559 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,6158 ºC
Duct/pipe temperature	66,1967 ºC

FV SECADAL II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL II	102,83 A
Cable model no.	7
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,513 m
X	0,95 m
Y	1,513 m
X	0,87 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	102,83 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,38468 W/m
Conductor loss	1,00947 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,54671E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,45546E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00913207

Conductor Proximity effect factor	0,000518748
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305399 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0136744 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	127,6, 90,4, 73,9, 57,3, 40,7, 23,7, 18,4 kA
Screen	22,2, 15,8, 13, 10,1, 7,3, 4,4, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,83727 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	43,1648 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,516221 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,437 ºC
Screen temperature	72,979 ºC
Jacket temperature	72,8415 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,4841 ºC
Duct/pipe temperature	72,0414 ºC

FV SECADAL III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL III	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,513 m
X	1,395 m
Y	1,513 m
X	1,315 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,36805 W/m
Conductor loss	2,99284 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,77813E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,68905E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00870008

Conductor Proximity effect factor	0,000494644
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000312047 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0232649 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	124,2, 88, 71,9, 55,8, 39,6, 23, 17,9 kA
Screen	20,9, 14,9, 12,2, 9,5, 6,9, 4,1, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,82334 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	43,0075 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,502294 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	80,887 ºC
Screen temperature	79,6704 ºC
Jacket temperature	79,3361 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,4902 ºC
Duct/pipe temperature	77,4368 ºC

FV SECADAL IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL IV	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,513 m
X	1,84 m
Y	1,513 m
X	1,76 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,38722 W/m
Conductor loss	2,01201 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,65734E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,56713E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00892163

Conductor Proximity effect factor	0,000507011
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308557 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	126, 89,2, 72,9, 56,6, 40,1, 23,4, 18,2 kA
Screen	21,6, 15,4, 12,6, 9,9, 7,1, 4,2, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,83062 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,8735 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,509568 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,999 ºC
Screen temperature	76,1573 ºC
Jacket temperature	75,9204 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,3122 ºC
Duct/pipe temperature	74,5568 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,125 m
Y	1,509 m
X	2,285 m
Y	1,509 m
X	2,205 m
Y	1,37 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,27347 W/m
Conductor loss	2,80474 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,86456E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,71022E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,024725

Conductor Proximity effect factor	0,00230292
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00030635 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266963 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	200,5, 141,9, 116, 90, 63,8, 37,1, 28,8 kA
Screen	21,9, 15,5, 12,7, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,78045 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,8388 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,459407 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,977 ºC
Screen temperature	73,0157 ºC
Jacket temperature	72,7089 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,957 ºC
Duct/pipe temperature	71,0033 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	1,926 m
X	0,652 m
Y	1,926 m
X	0,572 m
Y	1,787 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	5,4276 W/m
Conductor loss	4,8108 W/m
Dielectric loss	0,616802 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,9292E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,68245E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0578452
Conductor Proximity effect factor	0,00916236
Insulation capacitance	7,36253E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000319637 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	304,4, 215,5, 176, 136,5, 96,7, 56,1, 43,6 kA
Screen	19,7, 14, 11,4, 8,9, 6,3, 3,7, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,265207 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,7989 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,9466 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,371634 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	85,867 ºC
Screen temperature	84,5095 ºC
Jacket temperature	84,0699 ºC
Duct/pipe filling temperature	83,0613 ºC
Duct/pipe temperature	81,7183 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	1,932 m
X	1,097 m
Y	1,932 m
X	1,017 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,36246 W/m
Conductor loss	2,89373 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	6,05061E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,90104E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,023181

Conductor Proximity effect factor	0,00216571
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316381 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	193,2, 136,8, 111,8, 86,7, 61,5, 35,7, 27,8 kA
Screen	20, 14,2, 11,6, 9, 6,4, 3,7, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,86536 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	46,3173 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,438102 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	84,073 ºC
Screen temperature	83,0835 ºC
Jacket temperature	82,7684 ºC
Duct/pipe filling temperature	82,0318 ºC
Duct/pipe temperature	81,0881 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	1,932 m
X	1,542 m
Y	1,932 m
X	1,462 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,63656 W/m
Conductor loss	1,16783 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,96171E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,8099E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0239

Conductor Proximity effect factor	0,00222971
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00031212 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	196,7, 139,2, 113,8, 88,3, 62,6, 36,4, 28,3 kA
Screen	20,8, 14,8, 12,1, 9,4, 6,7, 3,9, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,87304 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	48,068 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,445782 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,251 ºC
Screen temperature	78,8073 ºC
Jacket temperature	78,6539 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,2892 ºC
Duct/pipe temperature	77,8235 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	1,932 m
X	1,987 m
Y	1,932 m
X	1,907 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,48471 W/m
Conductor loss	1,01598 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,90046E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,74707E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0244152

Conductor Proximity effect factor	0,00227545
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308856 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	199,1, 140,9, 115,2, 89,3, 63,3, 36,8, 28,6 kA
Screen	21,4, 15,2, 12,4, 9,7, 6,9, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,8799 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	45,3141 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,452636 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,927 ºC
Screen temperature	75,5312 ºC
Jacket temperature	75,392 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,056 ºC
Duct/pipe temperature	74,6285 ºC

FV BARROSA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BARROSA	131,22 A
Cable model no.	13
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,292 m
Y	1,875 m
X	2,272 m
Y	1,91 m
X	2,312 m
Y	1,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,04431 W/m
Conductor loss	2,73474 W/m
Dielectric loss	0,309564 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000158824 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000158001 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00328591

Conductor Proximity effect factor	0,0019239
Insulation capacitance	3,69514E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000315954 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00713425 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	73,3, 51,9, 42,5, 33, 23,4, 13,7, 10,7 kA
Screen	20, 14,3, 11,7, 9,2, 6,6, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,45537 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,837856 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,9625 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,301438 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,487437 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	85,51 ºC
Screen temperature	84,1945 ºC
Jacket temperature	83,6811 ºC
Duct/pipe filling temperature	81,2778 ºC
Duct/pipe temperature	79,454 ºC

FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	2,356 m
X	0,505 m
Y	2,356 m
X	0,425 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,21661 W/m
Conductor loss	2,74788 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,98347E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,83221E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0237209

Conductor Proximity effect factor	0,00221378
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000312798 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	195,8, 138,6, 113,3, 87,9, 62,3, 36,2, 28,2 kA
Screen	20,7, 14,7, 12, 9,3, 6,6, 3,9, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,95695 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,9377 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,445404 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	80,432 ºC
Screen temperature	79,4882 ºC
Jacket temperature	79,1867 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,4704 ºC
Duct/pipe temperature	77,5558 ºC

FV VS II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS II	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	2,356 m
X	0,95 m
Y	2,356 m
X	0,87 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,24888 W/m
Conductor loss	2,78015 W/m
Dielectric loss	0,46873 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	6,05374E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,90425E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0231563

Conductor Proximity effect factor	0,0021635
Insulation capacitance	5,59505E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316586 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	193,1, 136,7, 111,7, 86,6, 61,4, 35,7, 27,8 kA
Screen	20, 14,2, 11,6, 9, 6,4, 3,7, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,316424 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,94916 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	46,6482 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,437615 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	84,243 ºC
Screen temperature	83,2892 ºC
Jacket temperature	82,9847 ºC
Duct/pipe filling temperature	82,2738 ºC
Duct/pipe temperature	81,3627 ºC

FV VS IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS IV	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	2,36 m
X	1,395 m
Y	2,36 m
X	1,315 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,41078 W/m
Conductor loss	3,03557 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,91774E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,8299E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0084542

Conductor Proximity effect factor	0,000480906
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316493 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0232625 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	122,1, 86,5, 70,7, 54,9, 38,9, 22,6, 17,6 kA
Screen	20,1, 14,3, 11,7, 9,2, 6,6, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,00393 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	46,7201 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,492388 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	85,38 ºC
Screen temperature	84,1469 ºC
Jacket temperature	83,8084 ºC
Duct/pipe filling temperature	82,9687 ºC
Duct/pipe temperature	81,9188 ºC

FV VS V DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS V	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	2,36 m
X	1,84 m
Y	2,36 m
X	1,76 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,38808 W/m
Conductor loss	3,01287 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,84357E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,75507E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00858351

Conductor Proximity effect factor	0,000488133
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000314131 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	123,3, 87,3, 71,3, 55,4, 39,3, 22,9, 17,8 kA
Screen	20,5, 14,6, 12, 9,4, 6,7, 4, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,00915 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	44,4072 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,497601 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	82,993 ºC
Screen temperature	81,7689 ºC
Jacket temperature	81,4326 ºC
Duct/pipe filling temperature	80,5897 ºC
Duct/pipe temperature	79,5379 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,125 m
Y	2,36 m
X	2,285 m
Y	2,36 m
X	2,205 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,04312 W/m
Conductor loss	2,66791 W/m
Dielectric loss	0,37521 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,65731E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,56711E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00892168

Conductor Proximity effect factor	0,000507014
Insulation capacitance	4,47874E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308307 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221009 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	126, 89,2, 72,9, 56,6, 40,1, 23,4, 18,2 kA
Screen	21,6, 15,4, 12,6, 9,9, 7,1, 4,2, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,38262 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,02224 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	39,7629 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,510699 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,998 ºC
Screen temperature	75,9059 ºC
Jacket temperature	75,6039 ºC
Duct/pipe filling temperature	74,8268 ºC
Duct/pipe temperature	73,8622 ºC

FV BIOBALA+LAGARTERA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BIOBALA+LAGARTERA	437,39 A
Cable model no.	16
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	2,773 m
X	0,652 m
Y	2,773 m
X	0,572 m
Y	2,634 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	437,39 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,72882 W/m
Conductor loss	7,62602 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,98621E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,74298E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0560728
Conductor Proximity effect factor	0,0089108
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000324741 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0471946 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	298,7, 211,4, 172,8, 134, 95, 55,2, 43 kA
Screen	18,7, 13,3, 10,9, 8,4, 6, 3,5, 2,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,94493 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,0413 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,363781 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	91,029 ºC
Screen temperature	89,6032 ºC
Jacket temperature	88,9772 ºC
Duct/pipe filling temperature	87,5714 ºC
Duct/pipe temperature	85,6893 ºC

FV CIGUÑUELA I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA I	158,77 A
Cable model no.	17
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	2,781 m
X	1,097 m
Y	2,781 m
X	1,017 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	158,77 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,98758 W/m
Conductor loss	1,91735 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,60616E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,48951E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0144926
Conductor Proximity effect factor	0,00108159
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311394 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0202205 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	156,4, 110,8, 90,6, 70,3, 49,9, 29,1, 22,7 kA
Screen	20,9, 14,8, 12,1, 9,4, 6,7, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,05561 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	46,2363 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,474457 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,041 ºC
Screen temperature	78,5715 ºC
Jacket temperature	78,3832 ºC
Duct/pipe filling temperature	77,9117 ºC
Duct/pipe temperature	77,3177 ºC

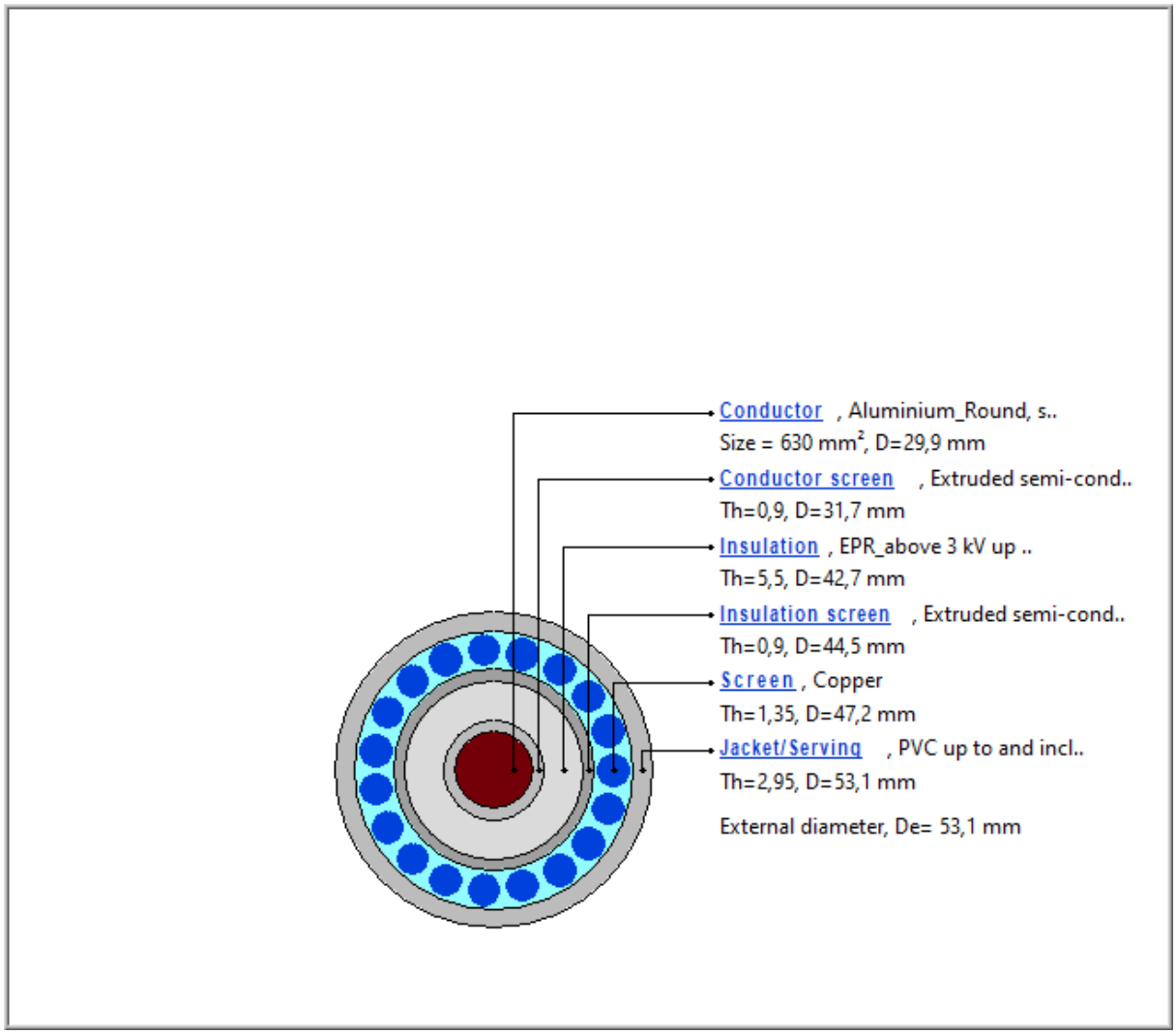
FV CIGUÑUELA II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA II	144,34 A
Cable model no.	18
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	2,781 m
X	1,542 m
Y	2,781 m
X	1,462 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,64448 W/m
Conductor loss	1,57425 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,55614E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,43873E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0146888
Conductor Proximity effect factor	0,0010958
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000309403 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0183828 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	157,6, 111,6, 91,3, 70,8, 50,3, 29,3, 22,8 kA
Screen	21,2, 15,1, 12,3, 9,6, 6,8, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,05977 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	45,4952 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,478619 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,958 ºC
Screen temperature	76,571 ºC
Jacket temperature	76,4152 ºC
Duct/pipe filling temperature	76,0217 ºC
Duct/pipe temperature	75,5268 ºC

FV CIGUÑUELA III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA III	173,21 A
Cable model no.	19
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	2,781 m
X	1,987 m
Y	2,781 m
X	1,907 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	173,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,32608 W/m
Conductor loss	2,25585 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,51908E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,40108E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0148369
Conductor Proximity effect factor	0,00110651
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000307705 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0220596 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	158,5, 112,3, 91,8, 71,2, 50,6, 29,5, 23 kA
Screen	21,6, 15,3, 12,5, 9,7, 6,9, 4, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,06412 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	41,2591 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,482967 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,5402 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,414 ºC
Screen temperature	74,8634 ºC
Jacket temperature	74,643 ºC
Duct/pipe filling temperature	74,0813 ºC
Duct/pipe temperature	73,3762 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

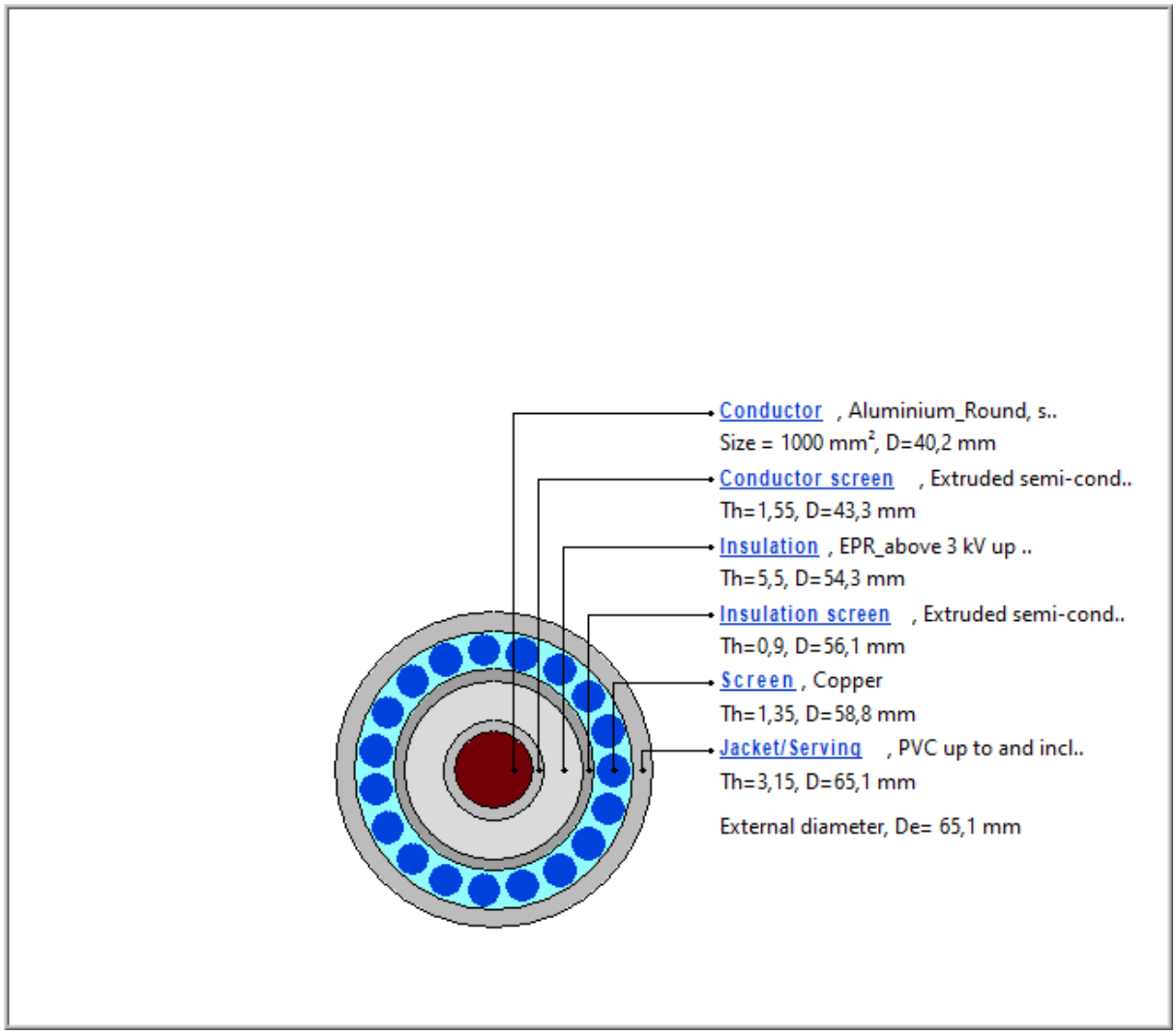


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

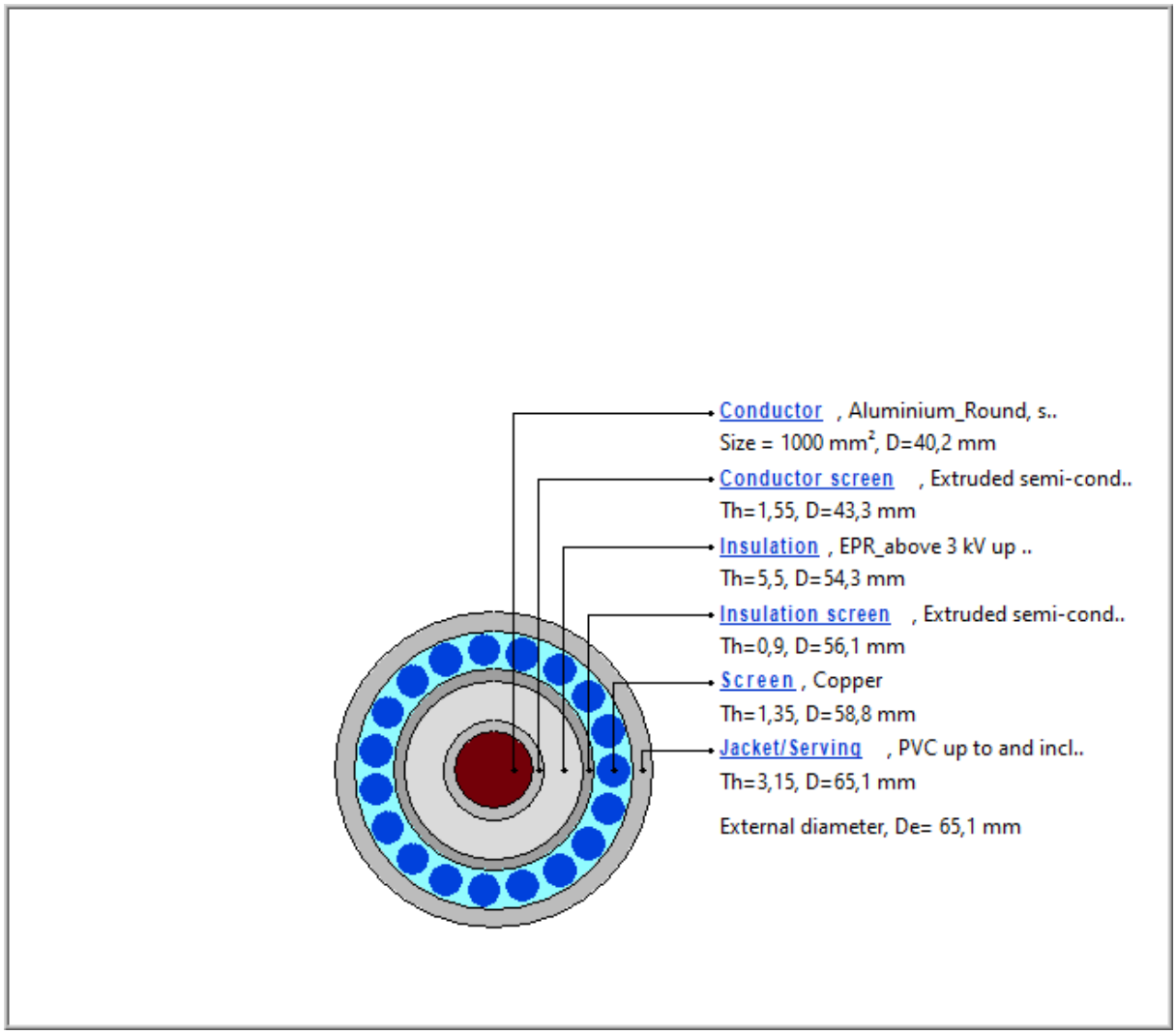


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

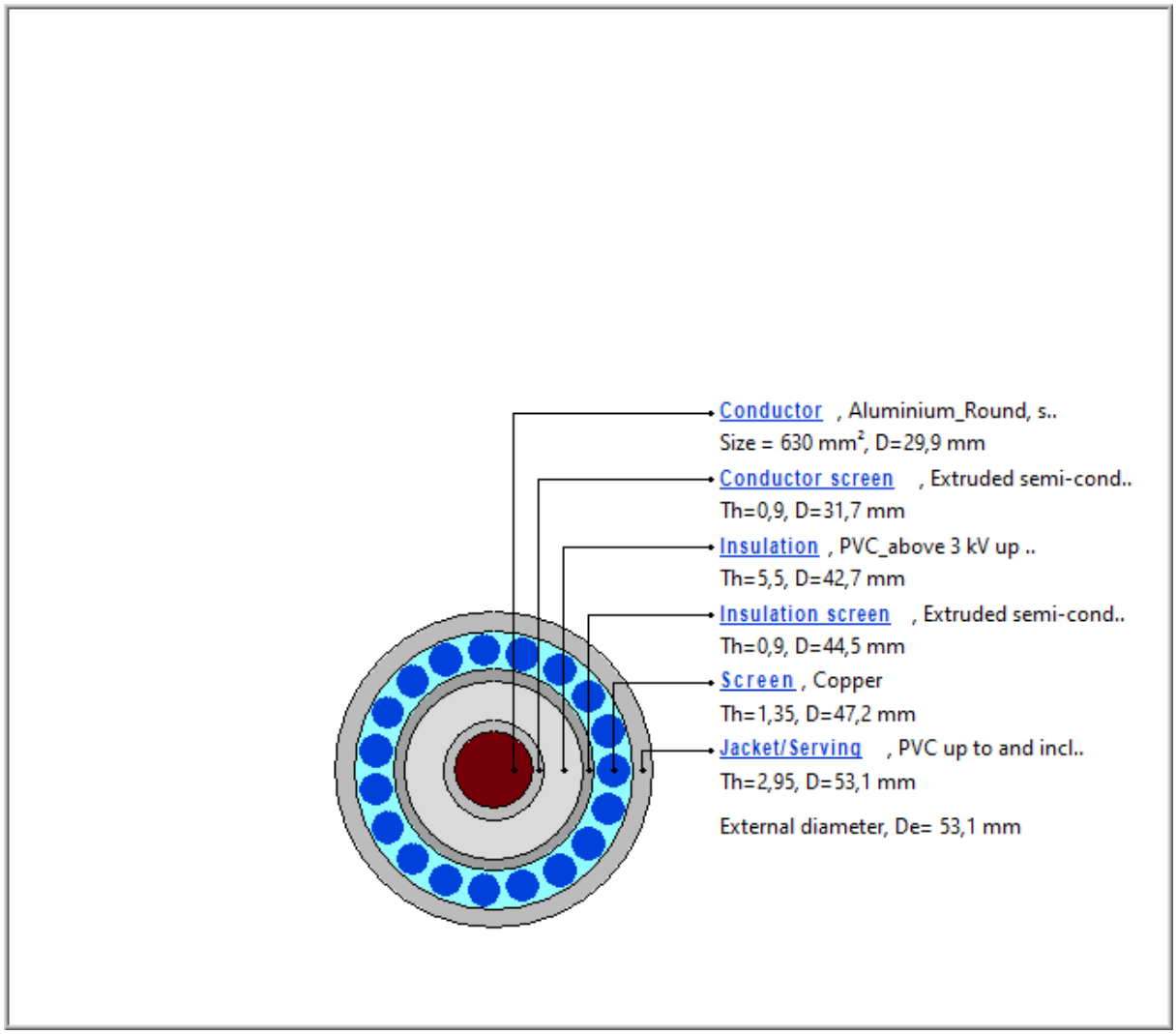


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 4 IMAGE

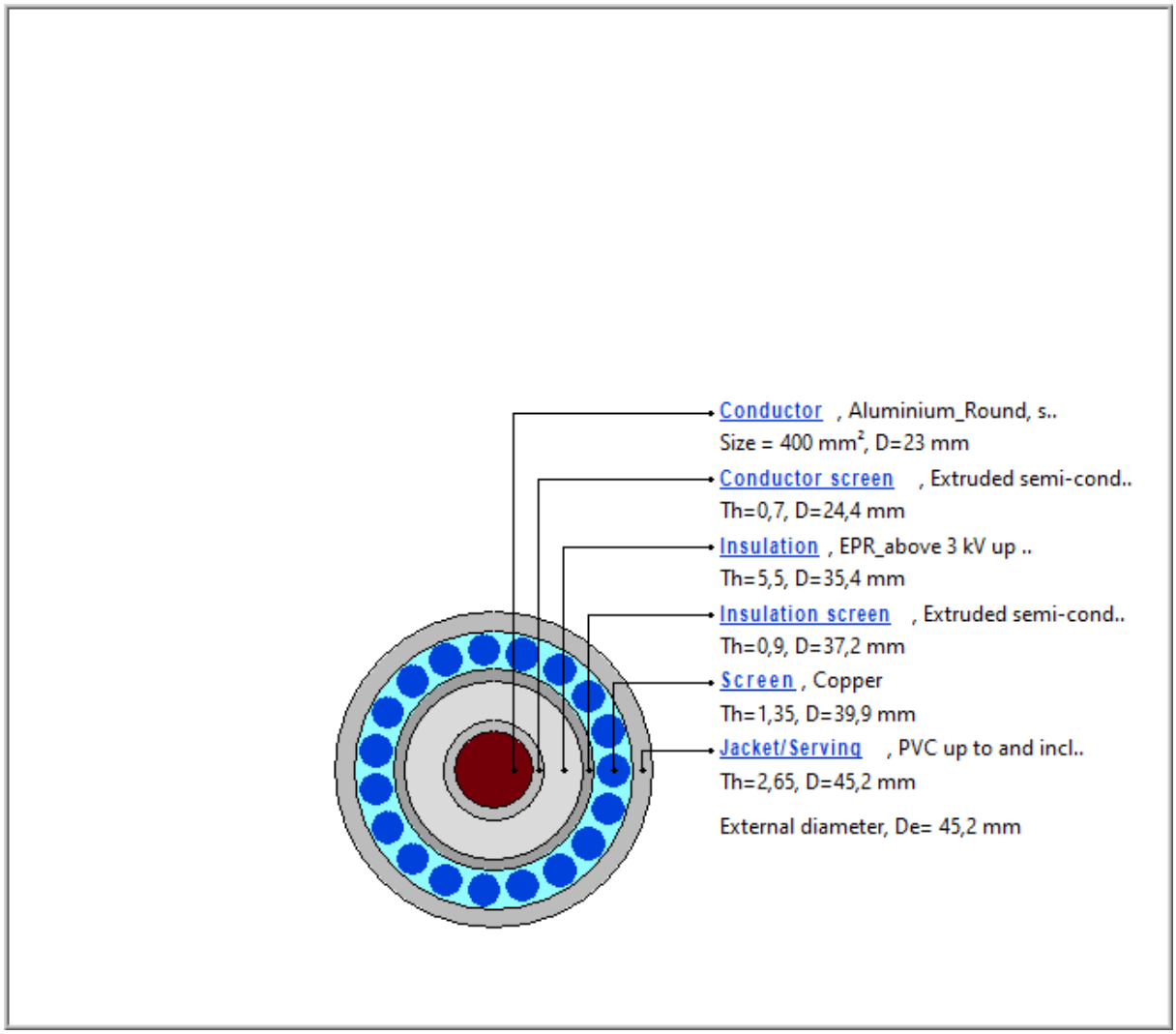


CABLE MODEL 4 DATA	
Used by	FV Valdecarros
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	6 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	PVC_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	8
Loss factor, tandelta	0,1
Thermal resistivity	6 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	6 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 6 IMAGE

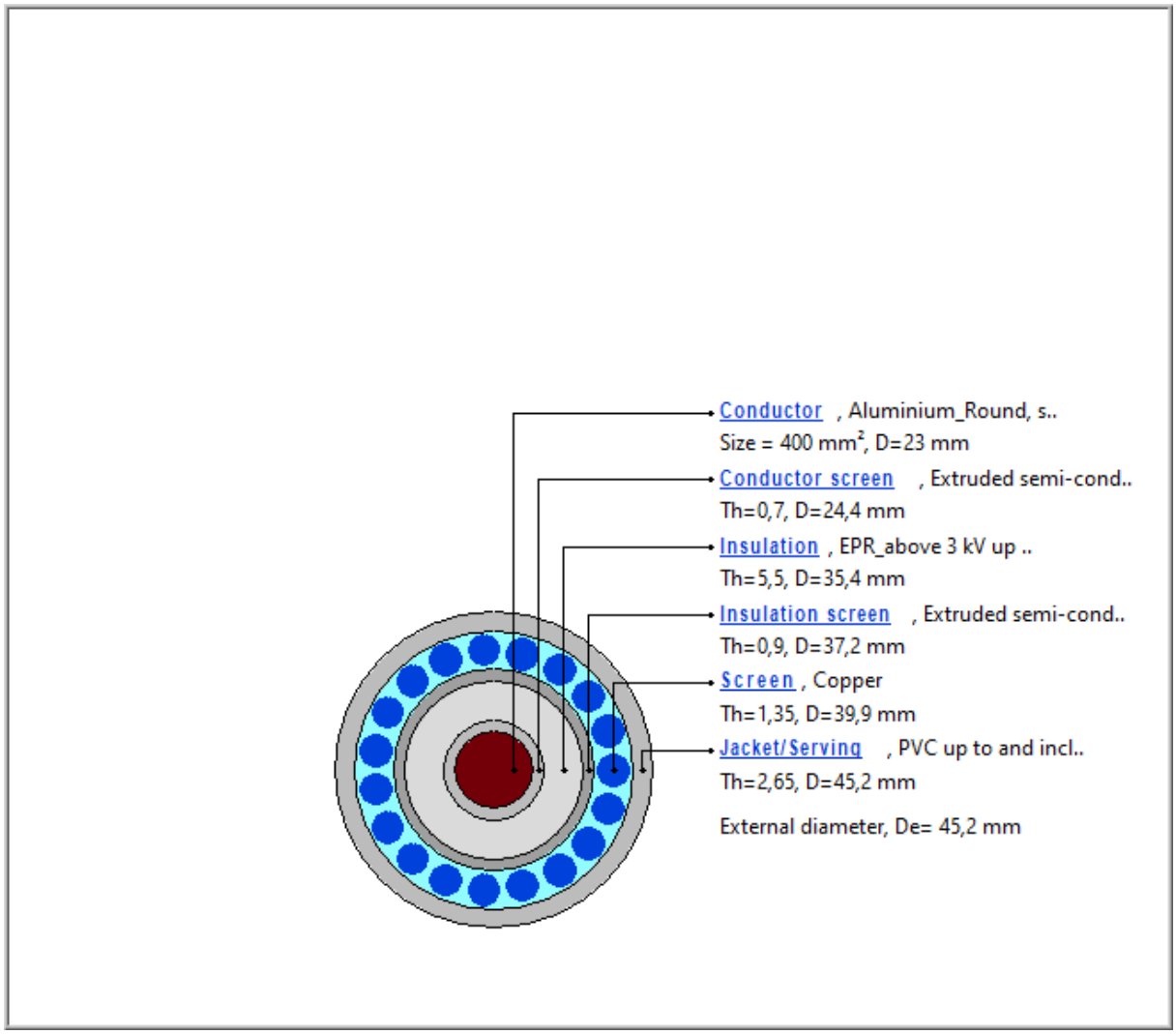


CABLE MODEL 6 DATA	
Used by	FV Secadal I
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 7 IMAGE

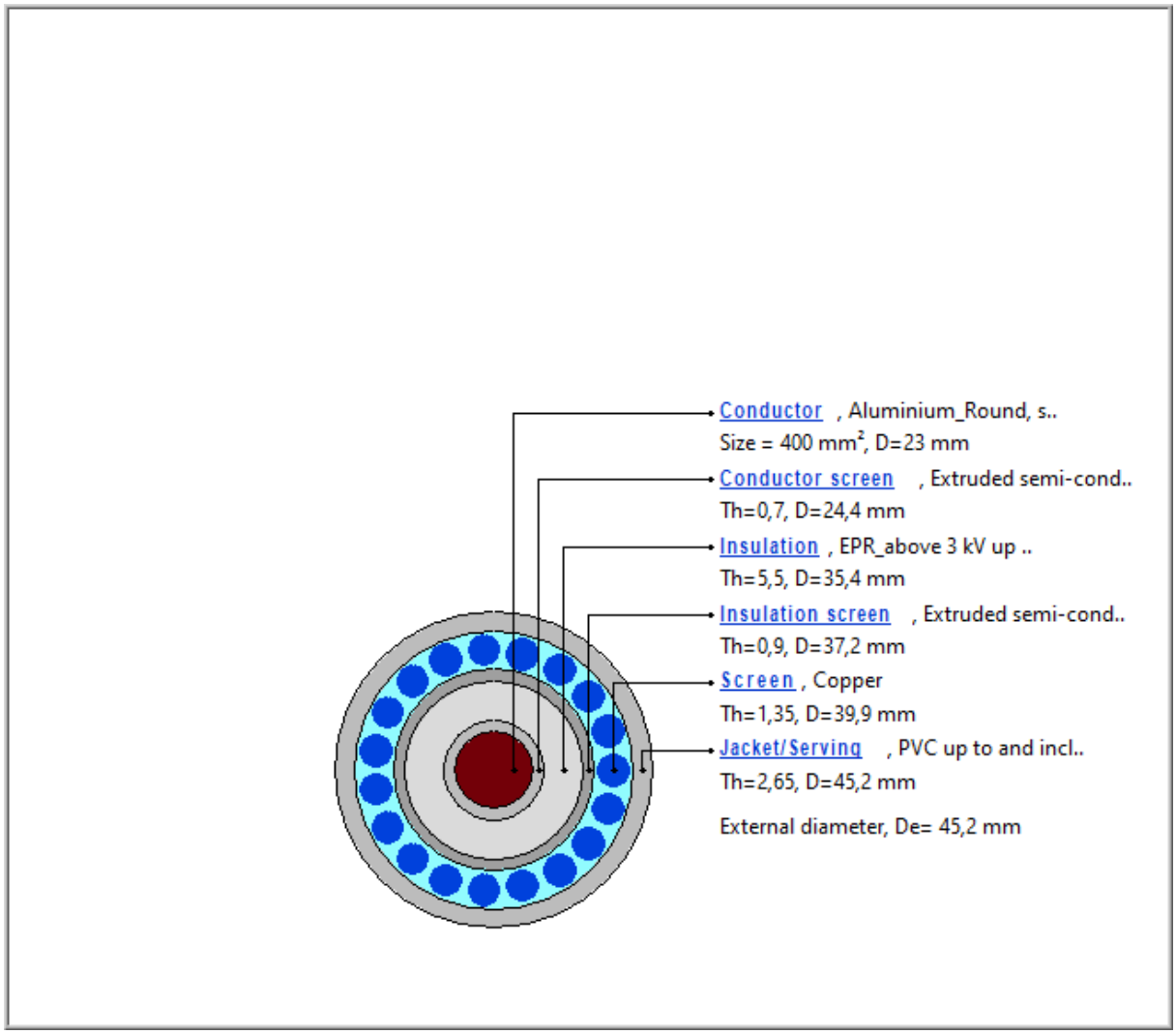


CABLE MODEL 7 DATA	
Used by	FV Secadal II
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 8 IMAGE

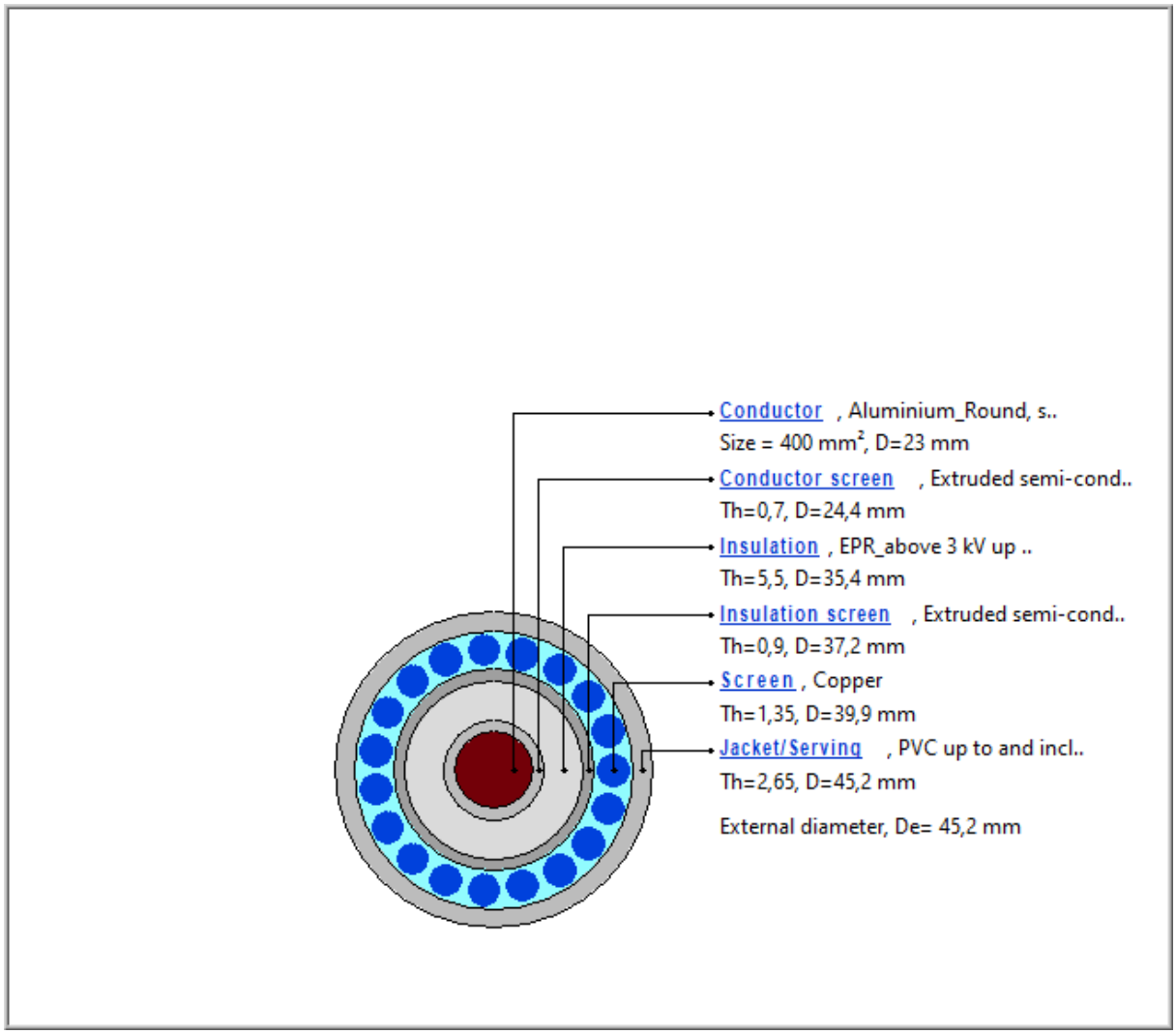


CABLE MODEL 8 DATA	
Used by	FV Secadal III, FV VS IV, FV VS V
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 9 IMAGE

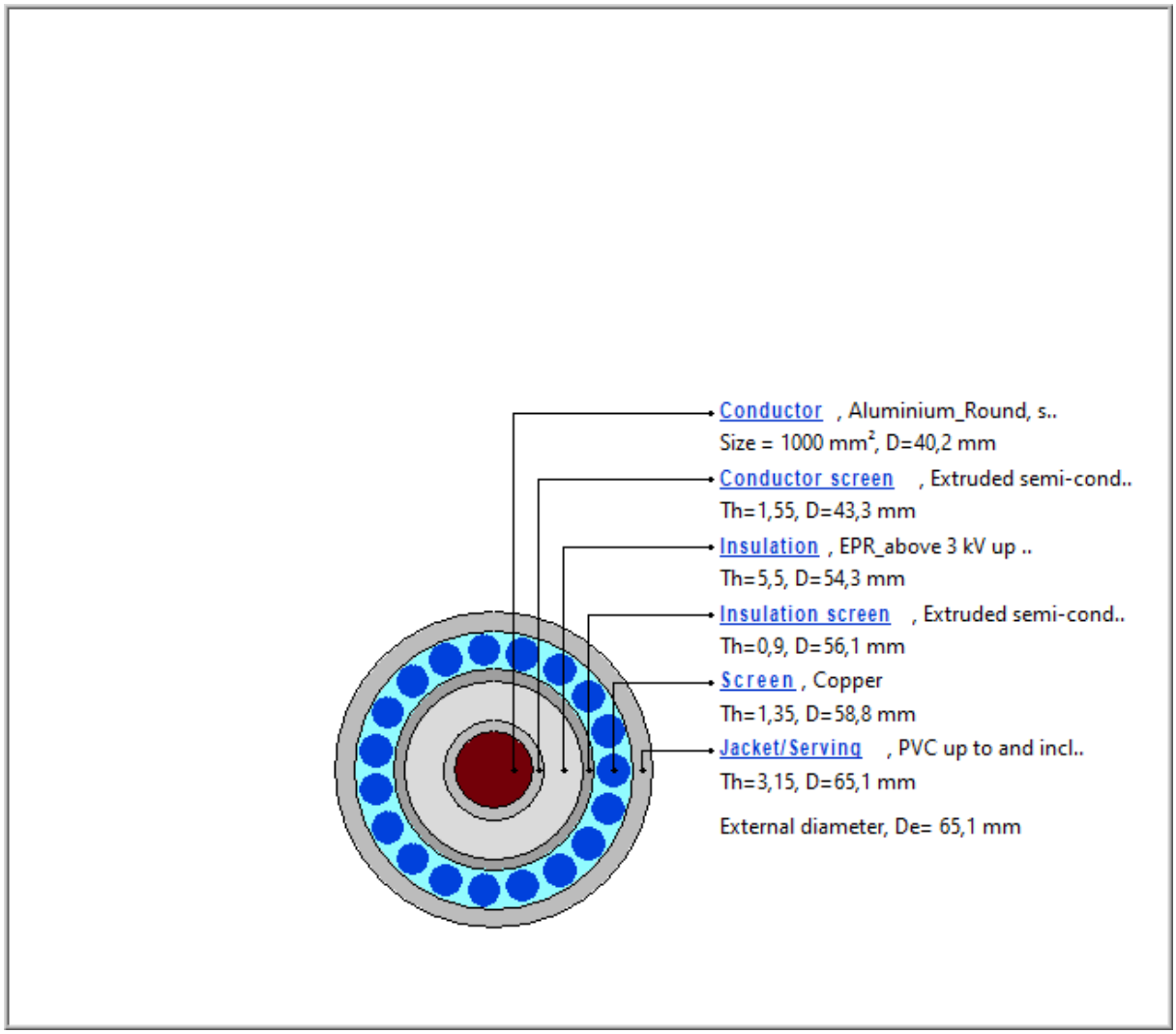


CABLE MODEL 9 DATA	
Used by	FV Secadal IV
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

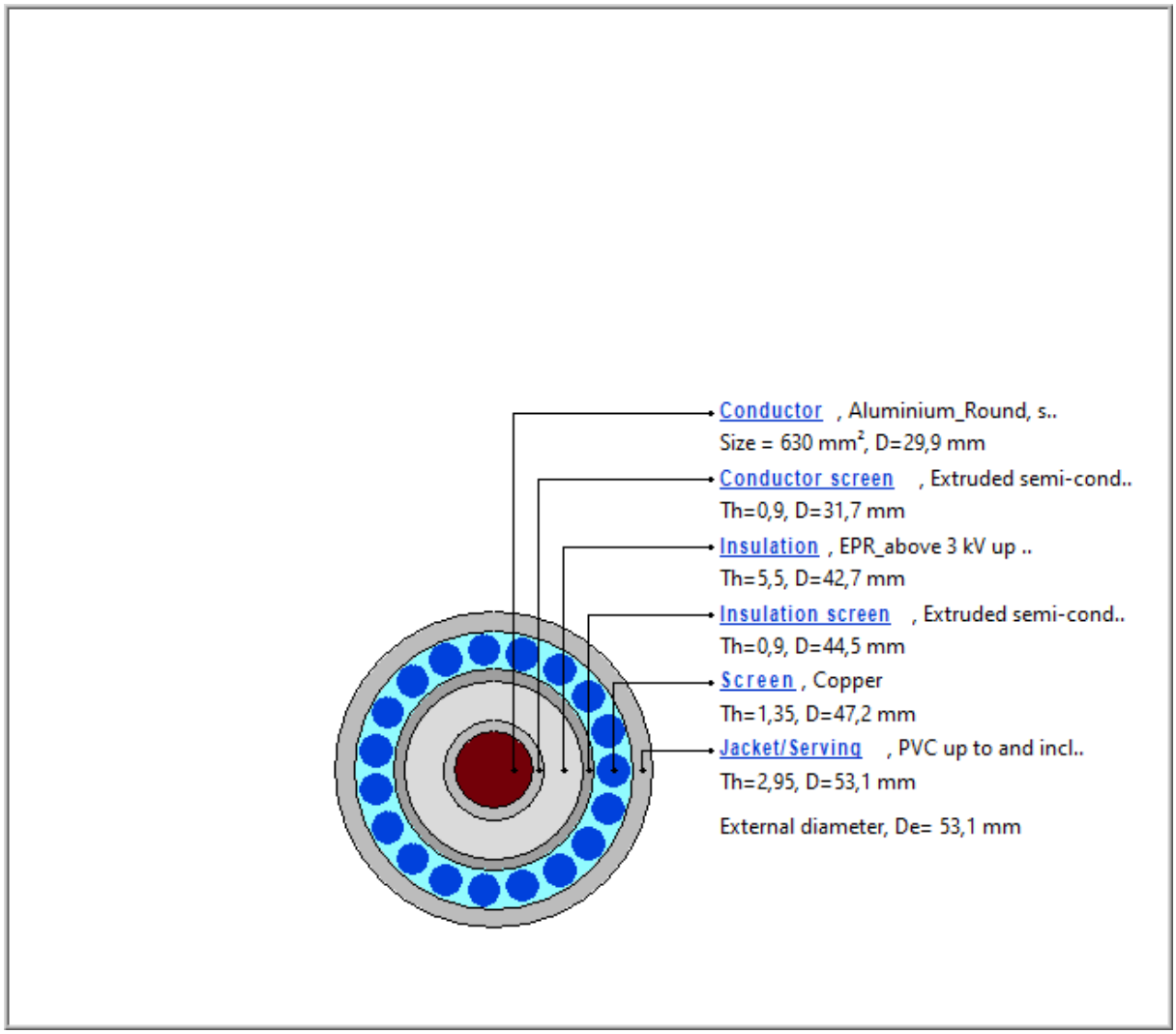


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

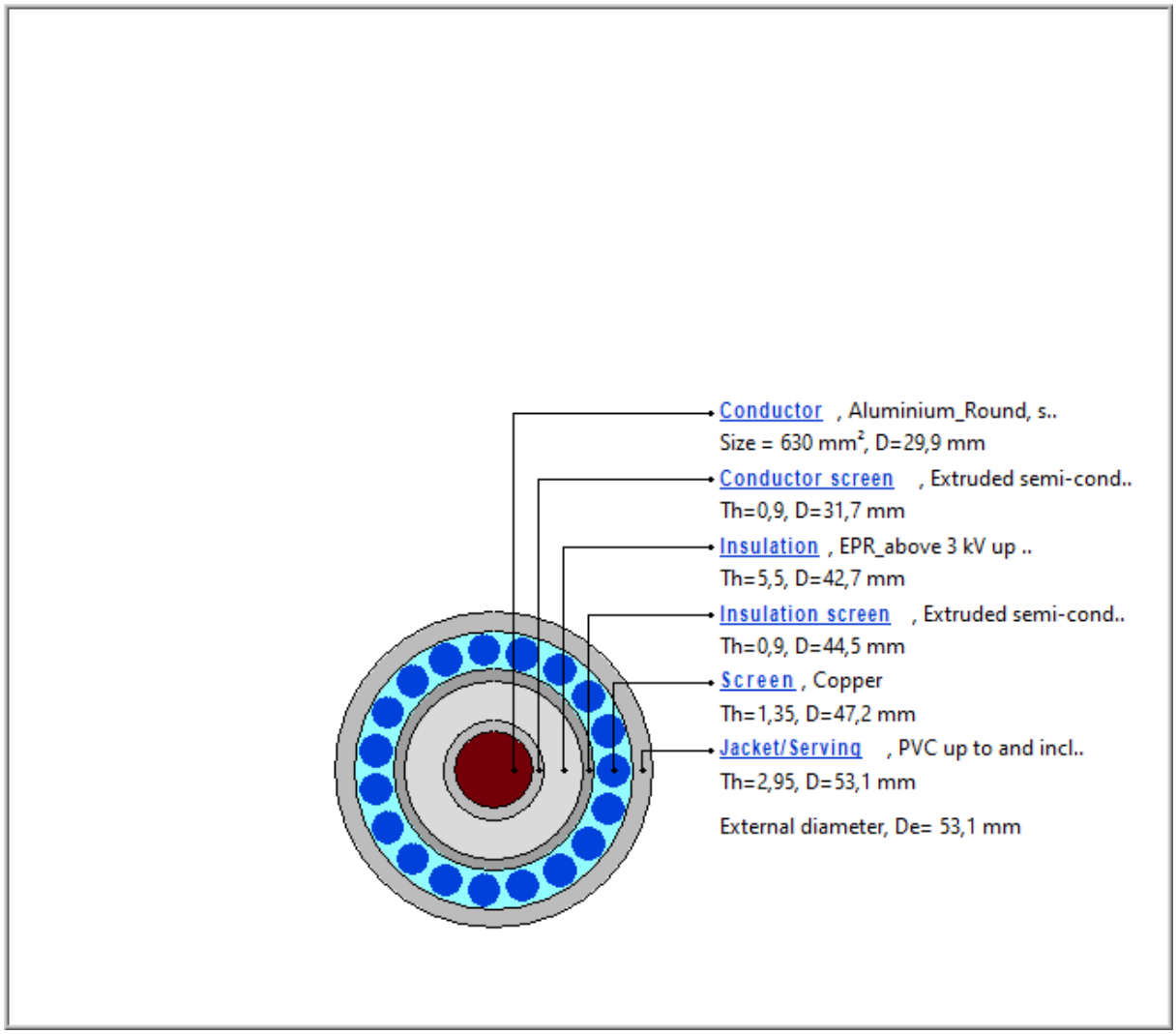


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

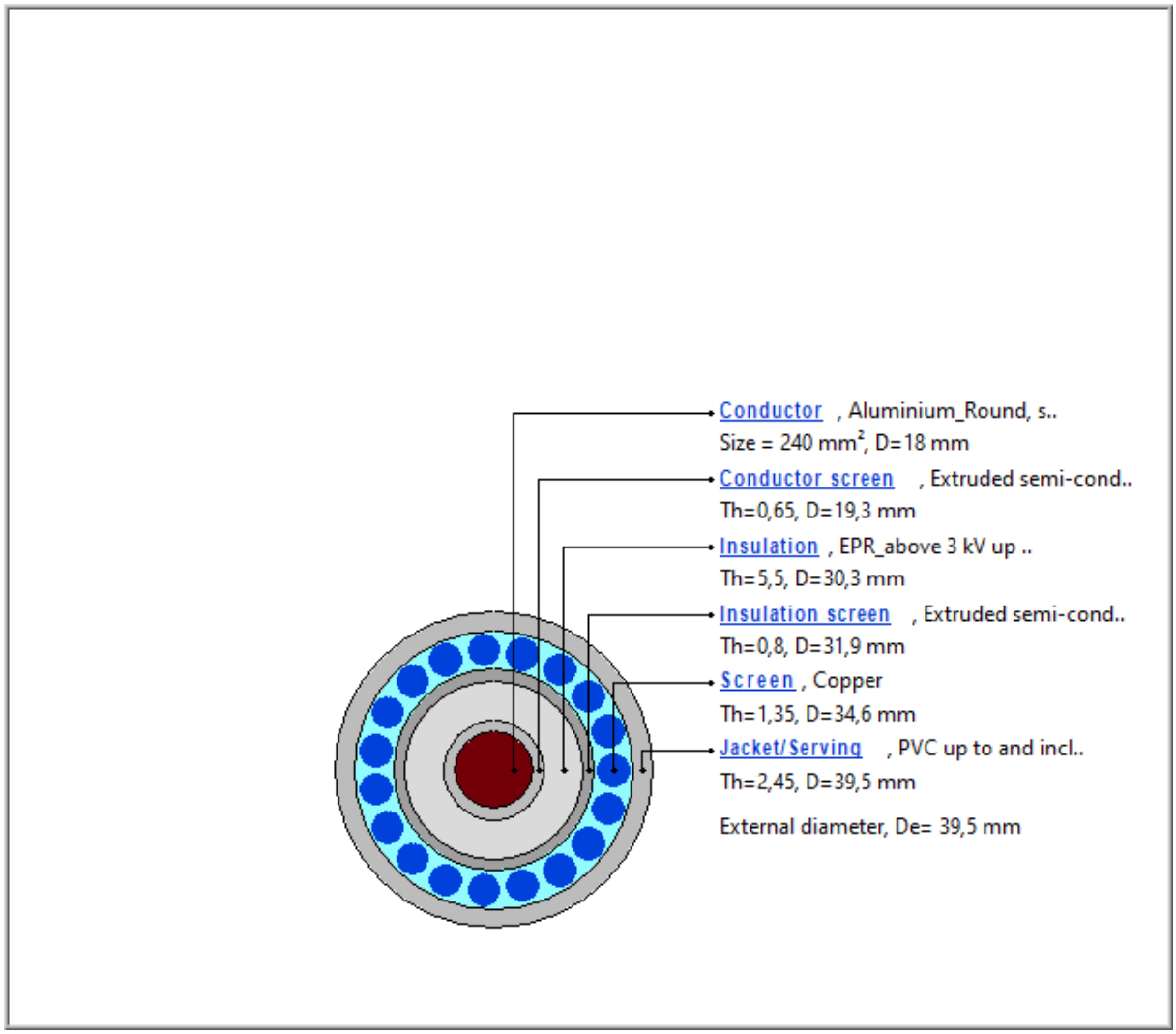


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 13 IMAGE

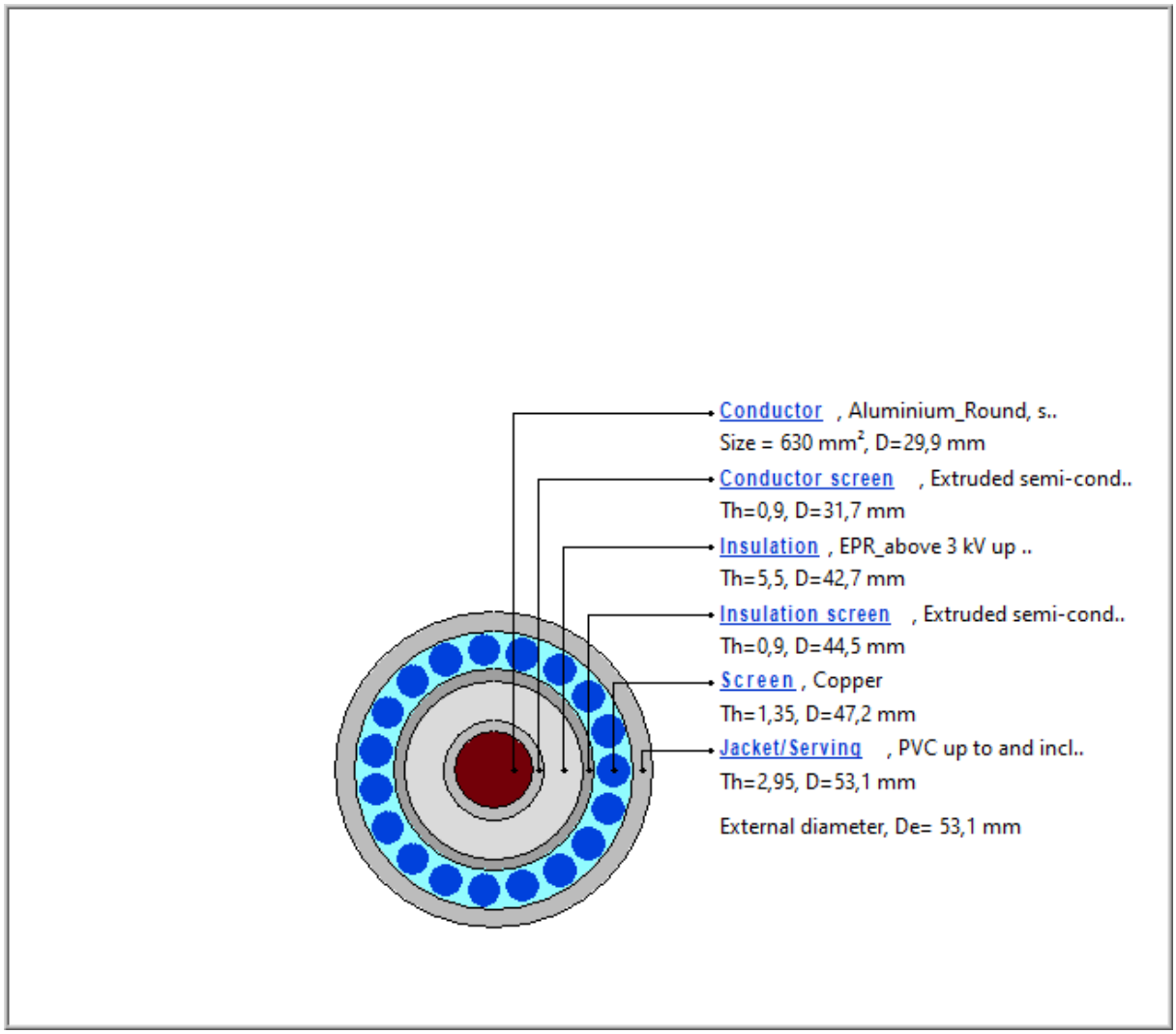


CABLE MODEL 13 DATA	
Used by	FV Barrosa
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

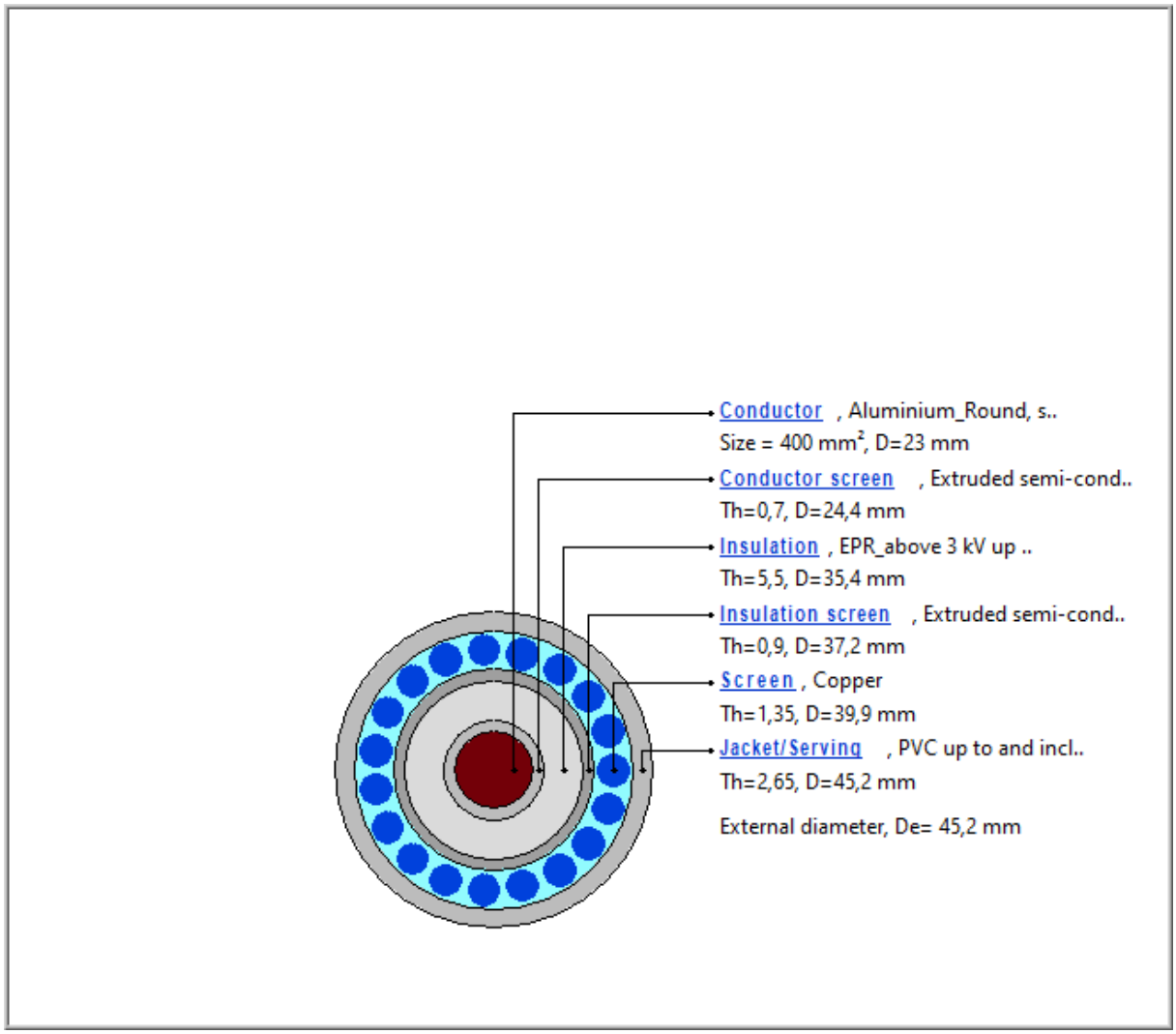


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I, FV VS II
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE

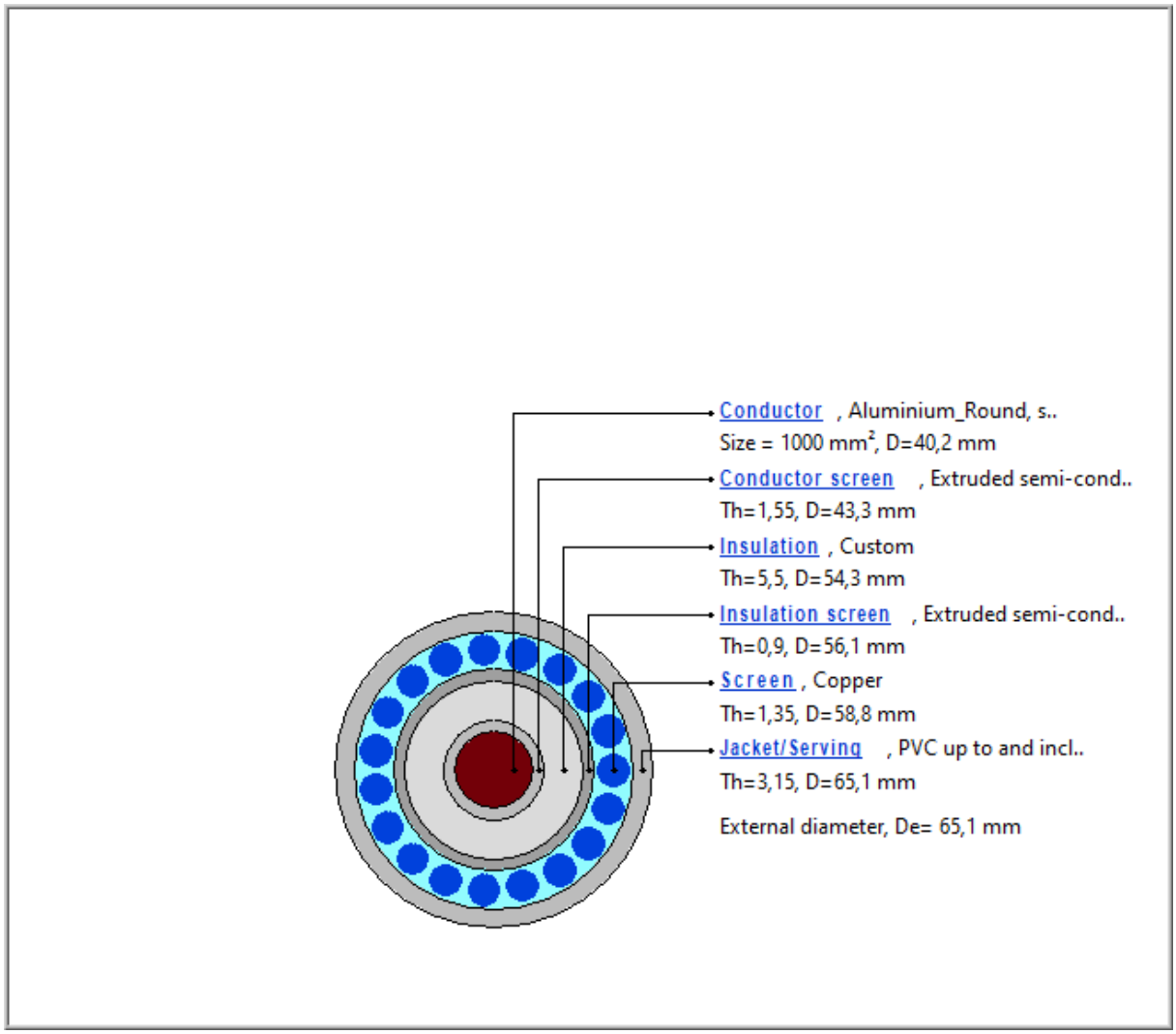


CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	EPR_above 3 kV up to and including 18/30 (36) kV
Relative permittivity, epsilon	3
Loss factor, tandelta	0,02
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 16 IMAGE

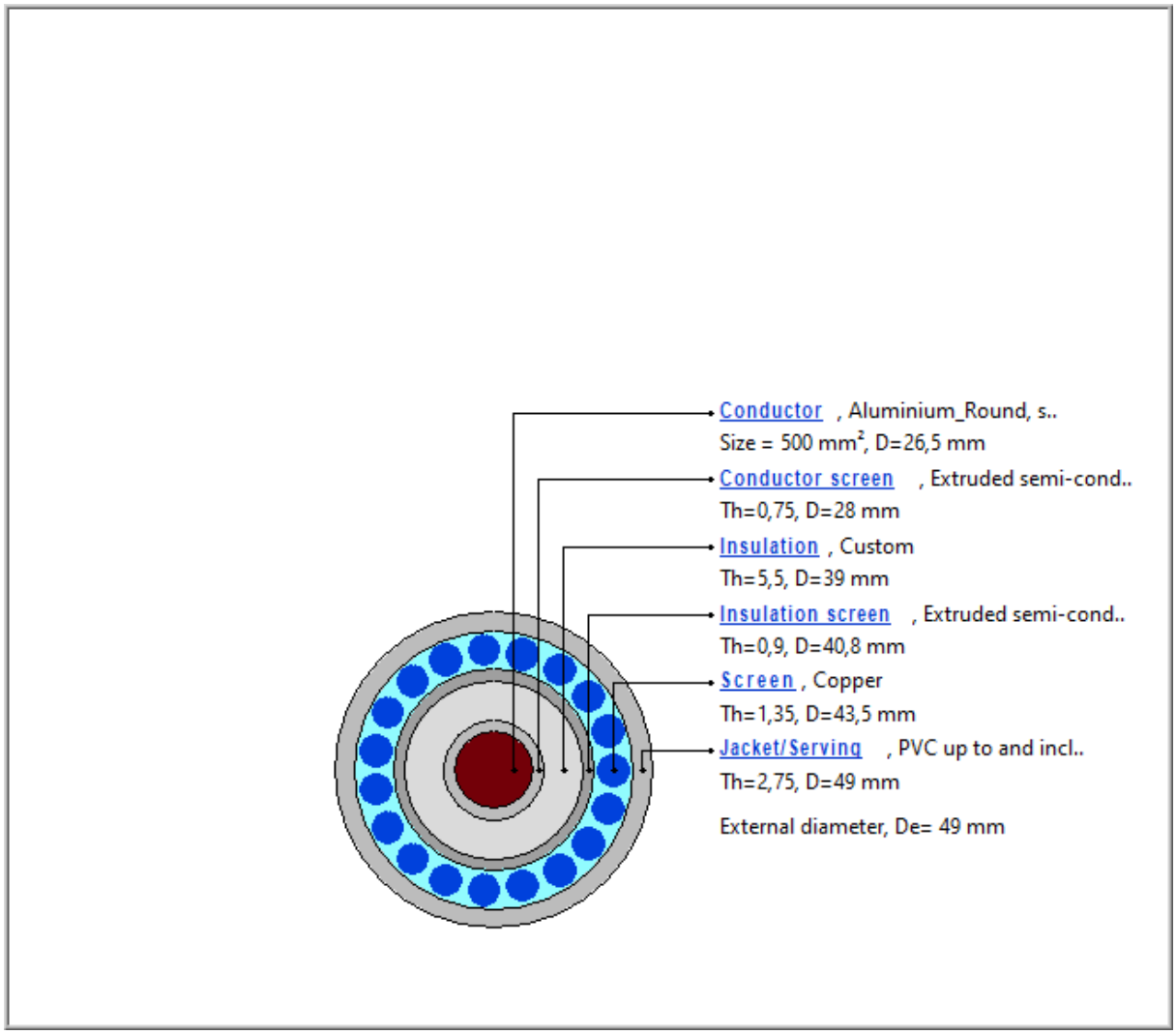


CABLE MODEL 16 DATA	
Used by	FV Biobala+Lagartera
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 17 IMAGE

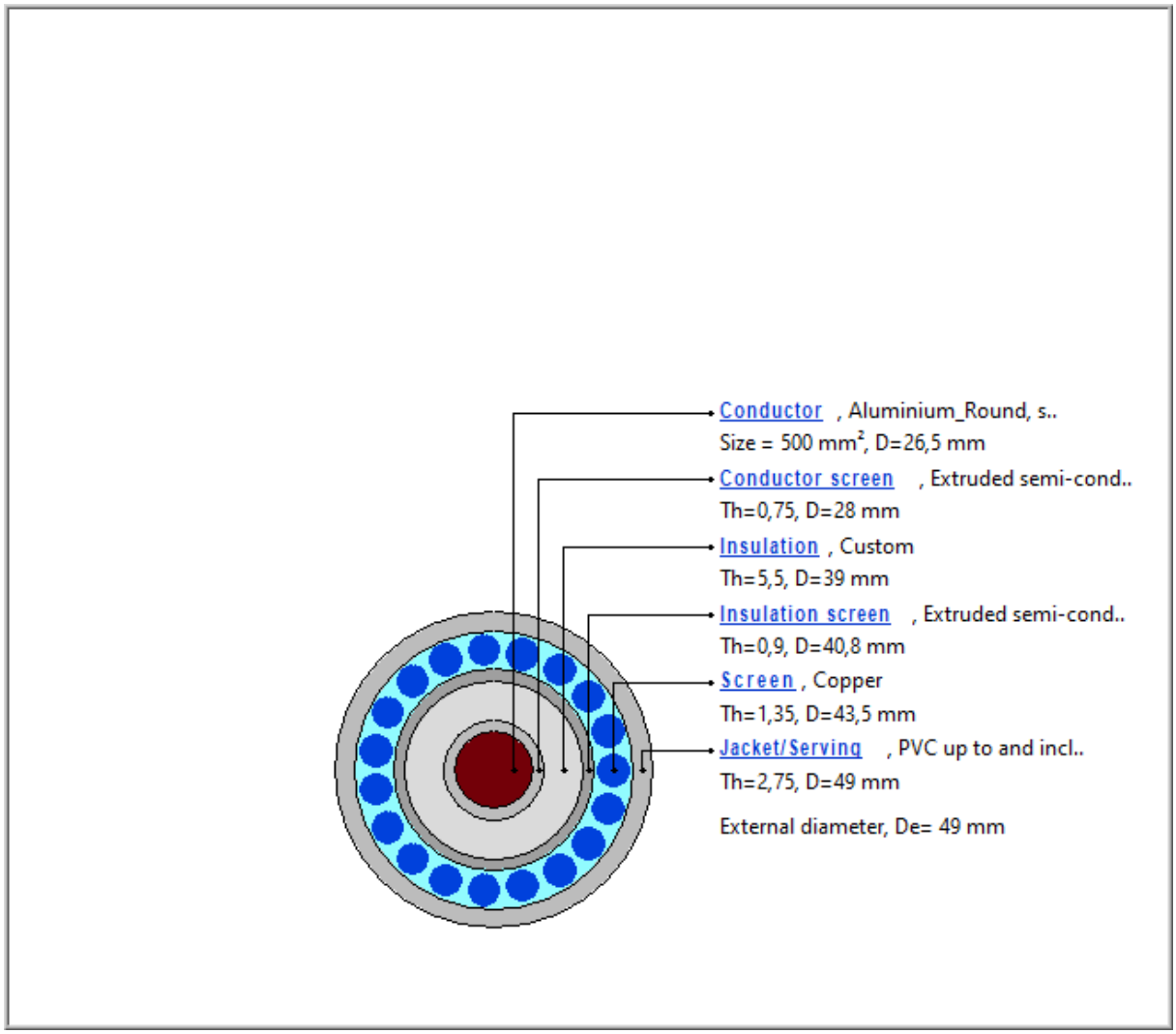


CABLE MODEL 17 DATA	
Used by	FV Ciguñuela I
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 18 IMAGE

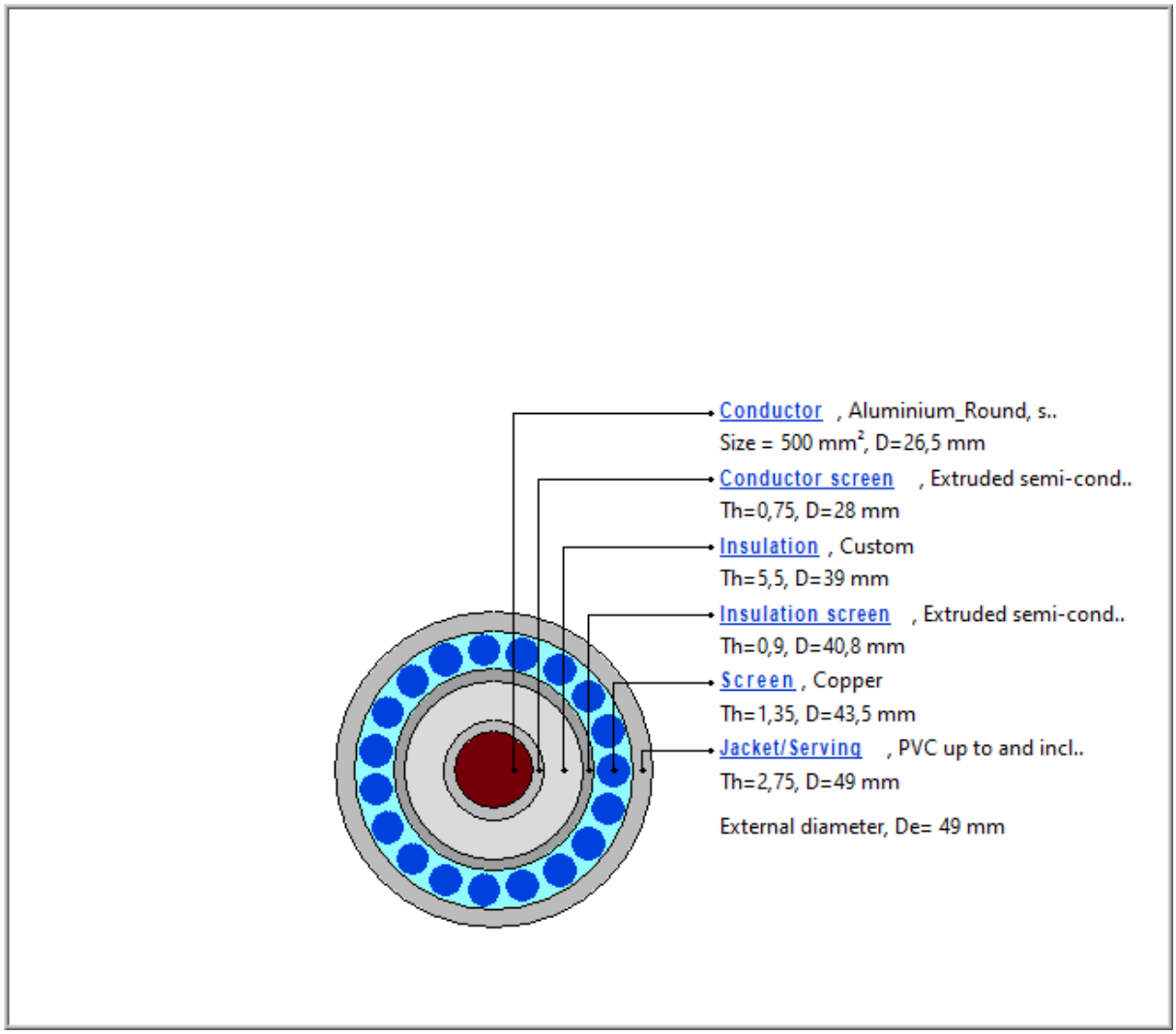


CABLE MODEL 18 DATA	
Used by	FV Ciguñuela II
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 19 IMAGE



CABLE MODEL 19 DATA	
Used by	FV Ciguñuela III
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 8 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	10
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	59,518 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	67,952 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	73,993 ºC	419,89 A
4	FV Valdecarros	4	60,995 ºC	209,95 A
5	FV VS III	5	60,299 ºC	110,66 A
6	FV Secadal I	6	60,927 ºC	98,41 A
7	FV Secadal II	7	65,748 ºC	102,83 A
8	FV Secadal III	8	72,162 ºC	174,95 A
9	FV Secadal IV	9	68,104 ºC	144,34 A
10	FV Zaratan I	1	65,76 ºC	218,69 A
11	FV Zaratan II + Grace	10	77,703 ºC	349,91 A
12	FV Zaratan III	1	75,56 ºC	218,69 A
13	FV Chenla	11	70,734 ºC	139,96 A
14	FV Vislandi	12	67,602 ºC	131,22 A
15	FV Barrosa	13	77,11 ºC	131,22 A
16	FV VS I	14	73,261 ºC	214,3 A
17	FV VS II	14	76,377 ºC	214,3 A
18	FV VS IV	8	77,192 ºC	174,95 A
19	FV VS V	8	75,073 ºC	174,95 A
20	FV VS VI	15	69,703 ºC	166,21 A
21	FV Biobala+Lagartera	16	85,435 ºC	437,39 A
22	FV Ciguñuela I	17	72,995 ºC	158,77 A
23	FV Ciguñuela II	18	70,817 ºC	144,34 A
24	FV Ciguñuela III	19	69,536 ºC	173,21 A

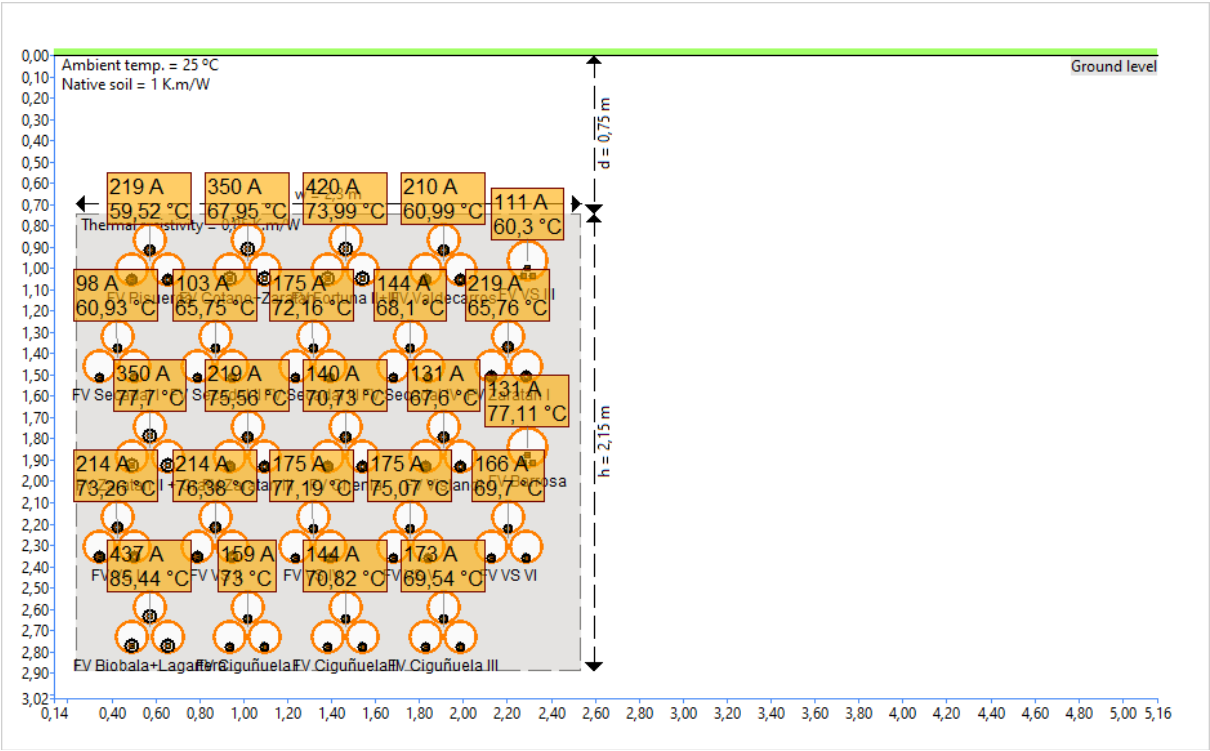


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

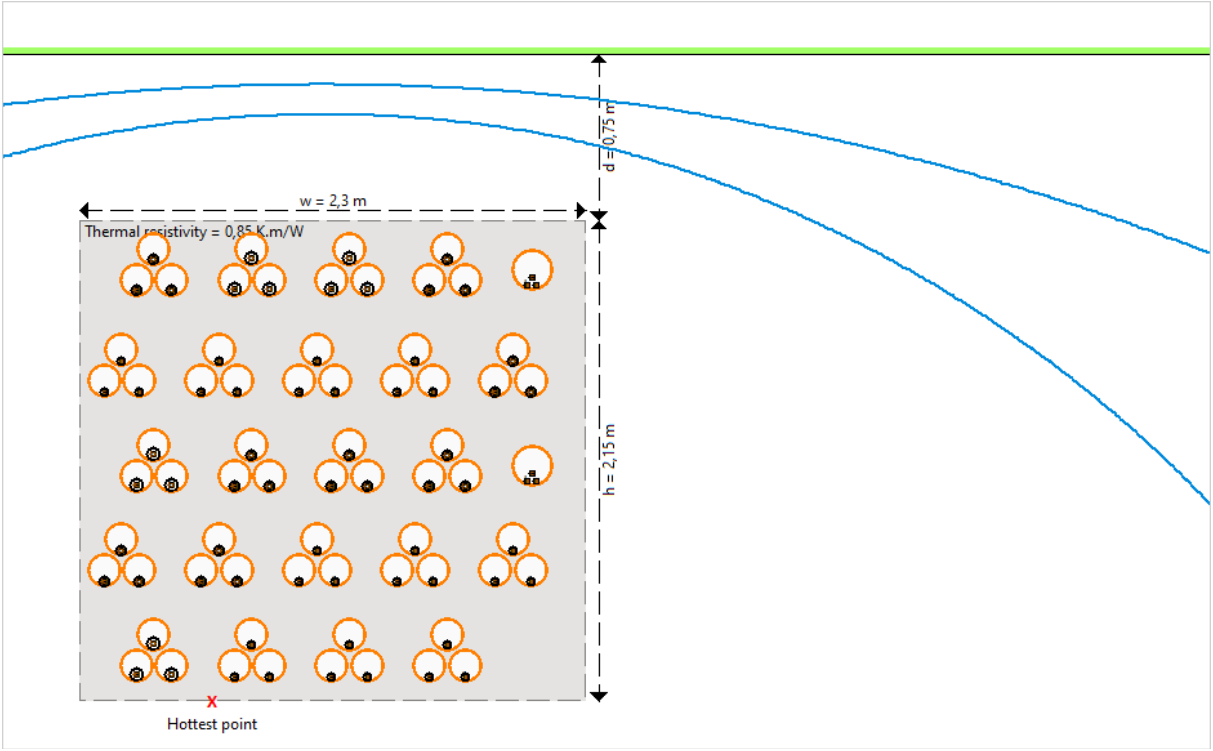


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	1,055 m
X	0,652 m
Y	1,055 m
X	0,572 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,75568 W/m
Conductor loss	2,67756 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,59862E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,43692E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0272177

Conductor Proximity effect factor	0,00252267
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000292301 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	211,1, 149,5, 122,2, 94,8, 67,3, 39,2, 30,5 kA
Screen	24,4, 17,3, 14,1, 11, 7,8, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,65653 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	24,7855 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,492644 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	59,518 ºC
Screen temperature	58,9163 ºC
Jacket temperature	58,658 ºC
Duct/pipe filling temperature	57,9793 ºC
Duct/pipe temperature	57,1306 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	1,049 m
X	1,097 m
Y	1,049 m
X	1,017 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,67225 W/m
Conductor loss	4,56945 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,73208E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,47235E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0646839
Conductor Proximity effect factor	0,0101178
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000302184 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	325,2, 230,2, 188,2, 146, 103,5, 60,1, 46,8 kA
Screen	22,9, 16,3, 13,3, 10,3, 7,3, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,56906 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	27,0808 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,405174 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	67,952 ºC
Screen temperature	67,0939 ºC
Jacket temperature	66,7154 ºC
Duct/pipe filling temperature	65,7689 ºC
Duct/pipe temperature	64,5344 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	1,049 m
X	1,542 m
Y	1,049 m
X	1,462 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	6,79969 W/m
Conductor loss	6,69689 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,79841E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,54319E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0622506
Conductor Proximity effect factor	0,00978055
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000307843 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453073 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	318,3, 225,3, 184,1, 142,8, 101,3, 58,9, 45,8 kA
Screen	21,9, 15,5, 12,7, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,5586 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	25,9622 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,394712 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,993 ºC
Screen temperature	72,7402 ºC
Jacket temperature	72,1894 ºC
Duct/pipe filling temperature	70,8475 ºC
Duct/pipe temperature	69,0864 ºC

FV VALDECARROS DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VALDECARROS	209,95 A
Cable model no.	4
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	1,055 m
X	1,987 m
Y	1,055 m
X	1,907 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	209,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,55789 W/m
Conductor loss	2,47977 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,62574E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,46483E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0269464
Conductor Proximity effect factor	0,00249886
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000293816 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0256294 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	210,1, 148,8, 121,6, 94,4, 66,9, 39, 30,4 kA
Screen	24,1, 17,1, 14, 10,9, 7,7, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,6525 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	26,9715 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,488616 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	60,995 ºC
Screen temperature	60,4366 ºC
Jacket temperature	60,1969 ºC
Duct/pipe filling temperature	59,5719 ºC
Duct/pipe temperature	58,7894 ºC

FV VS III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS III	110,66 A
Cable model no.	5
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,292 m
Y	0,998 m
X	2,272 m
Y	1,033 m
X	2,312 m
Y	1,033 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	110,66 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,84185 W/m
Conductor loss	1,79025 W/m
Dielectric loss	0,0515939 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000146195 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000145301 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00388356

Conductor Proximity effect factor	0,00227107
Insulation capacitance	3,07929E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000291687 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00601643 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	80,4, 57, 46,6, 36,2, 25,7, 15,1, 11,8 kA
Screen	24,6, 17,5, 14,4, 11,3, 8,1, 4,9, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,318759 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,790395 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	21,4052 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,342037 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,399377 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	60,299 ºC
Screen temperature	59,7206 ºC
Jacket temperature	59,41 ºC
Duct/pipe filling temperature	57,8438 ºC
Duct/pipe temperature	56,6282 ºC

FV SECADAL I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL I	98,41 A
Cable model no.	6
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,513 m
X	0,505 m
Y	1,513 m
X	0,425 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	98,41 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	0,949478 W/m
Conductor loss	0,886943 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,15835E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,06322E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00993318

Conductor Proximity effect factor	0,000563334
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000293183 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0130866 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	133,5, 94,6, 77,3, 60, 42,6, 24,9, 19,4 kA
Screen	24,4, 17,4, 14,3, 11,2, 8, 4,8, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,86797 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	32,3295 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,546917 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	60,927 ºC
Screen temperature	60,6815 ºC
Jacket temperature	60,5873 ºC
Duct/pipe filling temperature	60,3276 ºC
Duct/pipe temperature	60,0095 ºC

FV SECADAL II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL II	102,83 A
Cable model no.	7
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,513 m
X	0,95 m
Y	1,513 m
X	0,87 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	102,83 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,04676 W/m
Conductor loss	0,984224 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,30796E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,21436E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00961249

Conductor Proximity effect factor	0,000545503
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000297945 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0136744 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	131,3, 93, 76,1, 59,1, 41,9, 24,5, 19,1 kA
Screen	23,6, 16,8, 13,8, 10,8, 7,8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,85551 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,7934 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,534462 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	65,748 ºC
Screen temperature	65,4759 ºC
Jacket temperature	65,372 ºC
Duct/pipe filling temperature	65,0923 ºC
Duct/pipe temperature	64,748 ºC

FV SECADAL III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL III	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,513 m
X	1,395 m
Y	1,513 m
X	1,315 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,97242 W/m
Conductor loss	2,90989 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,5071E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,41547E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00920923

Conductor Proximity effect factor	0,000523048
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000303805 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	128,4, 90,9, 74,4, 57,7, 41, 23,9, 18,7 kA
Screen	22,5, 16, 13,2, 10,3, 7,4, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,84252 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,9562 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,52147 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	72,162 ºC
Screen temperature	71,3744 ºC
Jacket temperature	71,0794 ºC
Duct/pipe filling temperature	70,3044 ºC
Duct/pipe temperature	69,3462 ºC

FV SECADAL IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL IV	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,513 m
X	1,84 m
Y	1,513 m
X	1,76 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,017 W/m
Conductor loss	1,95446 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,38109E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,28823E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00946135

Conductor Proximity effect factor	0,000537092
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000300028 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	130,2, 92,3, 75,4, 58,6, 41,6, 24,3, 18,9 kA
Screen	23,2, 16,5, 13,6, 10,6, 7,6, 4,6, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,85109 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,4852 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,530041 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	68,104 ºC
Screen temperature	67,572 ºC
Jacket temperature	67,3718 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,8373 ºC
Duct/pipe temperature	66,1784 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,125 m
Y	1,509 m
X	2,285 m
Y	1,509 m
X	2,205 m
Y	1,37 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,81054 W/m
Conductor loss	2,73242 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,71333E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,55489E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0260978

Conductor Proximity effect factor	0,00242421
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000298508 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266963 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	206,6, 146,3, 119,6, 92,8, 65,9, 38,3, 29,9 kA
Screen	23,3, 16,5, 13,5, 10,5, 7,5, 4,4, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,7983 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	30,4346 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,477249 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	65,76 ºC
Screen temperature	65,1456 ºC
Jacket temperature	64,8822 ºC
Duct/pipe filling temperature	64,2115 ºC
Duct/pipe temperature	63,3677 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	1,926 m
X	0,652 m
Y	1,926 m
X	0,572 m
Y	1,787 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,80343 W/m
Conductor loss	4,70063 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,83922E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,5867E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0608225
Conductor Proximity effect factor	0,00958125
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311932 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	314, 222,3, 181,7, 140,9, 99,9, 58,1, 45,2 kA
Screen	21,2, 15, 12,3, 9,5, 6,8, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,81284 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,2153 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,38558 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	77,703 ºC
Screen temperature	76,8209 ºC
Jacket temperature	76,4318 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,5058 ºC
Duct/pipe temperature	74,2837 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	1,932 m
X	1,097 m
Y	1,932 m
X	1,017 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,8968 W/m
Conductor loss	2,81868 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,8937E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,74014E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,024473

Conductor Proximity effect factor	0,00228058
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308254 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	199,5, 141,3, 115,5, 89,6, 63,6, 37, 28,8 kA
Screen	21,5, 15,3, 12,5, 9,7, 6,9, 4, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,88219 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	39,6754 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,454928 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,56 ºC
Screen temperature	74,9275 ºC
Jacket temperature	74,656 ºC
Duct/pipe filling temperature	73,997 ºC
Duct/pipe temperature	73,1596 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	1,932 m
X	1,542 m
Y	1,932 m
X	1,462 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,21522 W/m
Conductor loss	1,1371 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,80485E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,64892E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0252537

Conductor Proximity effect factor	0,0023497
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000303817 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	203, 143,8, 117,5, 91,2, 64,7, 37,7, 29,3 kA
Screen	22,3, 15,8, 13, 10,1, 7,2, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,89087 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	41,1624 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,463612 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	70,734 ºC
Screen temperature	70,4738 ºC
Jacket temperature	70,3599 ºC
Duct/pipe filling temperature	70,0782 ºC
Duct/pipe temperature	69,7216 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	1,932 m
X	1,987 m
Y	1,932 m
X	1,907 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,06771 W/m
Conductor loss	0,989593 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,7472E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,58971E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0257804

Conductor Proximity effect factor	0,00239623
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000300728 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	205,3, 145,4, 118,8, 92,2, 65,4, 38,1, 29,7 kA
Screen	22,9, 16,2, 13,3, 10,3, 7,3, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,89788 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	38,5782 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,470616 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	67,602 ºC
Screen temperature	67,3737 ºC
Jacket temperature	67,2736 ºC
Duct/pipe filling temperature	67,0223 ºC
Duct/pipe temperature	66,7053 ºC

FV BARROSA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BARROSA	131,22 A
Cable model no.	13
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,292 m
Y	1,875 m
X	2,272 m
Y	1,91 m
X	2,312 m
Y	1,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,71385 W/m
Conductor loss	2,66226 W/m
Dielectric loss	0,0515939 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000154615 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000153769 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00346876

Conductor Proximity effect factor	0,00203021
Insulation capacitance	3,07929E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308079 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00713425 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	75,8, 53,7, 43,9, 34,1, 24,3, 14,2, 11,1 kA
Screen	21,6, 15,4, 12,7, 9,9, 7,1, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,318759 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,850048 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,1475 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,31363 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,487437 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	77,11 ºC
Screen temperature	76,2527 ºC
Jacket temperature	75,795 ºC
Duct/pipe filling temperature	73,603 ºC
Duct/pipe temperature	71,9275 ºC

FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	2,356 m
X	0,505 m
Y	2,356 m
X	0,425 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,76533 W/m
Conductor loss	2,68721 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,85136E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,69668E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0248404

Conductor Proximity effect factor	0,00231313
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305992 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	201,2, 142,5, 116,5, 90,4, 64,1, 37,3, 29,1 kA
Screen	22, 15,6, 12,7, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,97139 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,6239 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,459839 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,261 ºC
Screen temperature	72,6574 ºC
Jacket temperature	72,3982 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,7624 ºC
Duct/pipe temperature	70,9562 ºC

FV VS II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS II	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	2,356 m
X	0,95 m
Y	2,356 m
X	0,87 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,79168 W/m
Conductor loss	2,71356 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,90874E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,75556E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0243445

Conductor Proximity effect factor	0,00226918
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00030909 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	198,9, 140,9, 115,2, 89,4, 63,4, 36,9, 28,8 kA
Screen	21,4, 15,2, 12,4, 9,6, 6,8, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,96458 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,6569 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,453031 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,377 ºC
Screen temperature	75,767 ºC
Jacket temperature	75,5053 ºC
Duct/pipe filling temperature	74,873 ºC
Duct/pipe temperature	74,0686 ºC

FV VS IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS IV	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	2,36 m
X	1,395 m
Y	2,36 m
X	1,315 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,02024 W/m
Conductor loss	2,9577 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,66332E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,57317E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00891046

Conductor Proximity effect factor	0,000506388
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308789 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	126,1, 89,3, 73, 56,7, 40,3, 23,5, 18,3 kA
Screen	21,6, 15,4, 12,6, 9,9, 7,1, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,02109 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,2664 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,509546 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	77,192 ºC
Screen temperature	76,3915 ºC
Jacket temperature	76,0918 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,3223 ºC
Duct/pipe temperature	74,3667 ºC

FV VS V DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS V	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	2,36 m
X	1,84 m
Y	2,36 m
X	1,76 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,00008 W/m
Conductor loss	2,93755 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,59748E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,50671E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00903457

Conductor Proximity effect factor	0,000513311
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000306689 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	127, 90, 73,6, 57,1, 40,6, 23,7, 18,5 kA
Screen	22, 15,7, 12,9, 10,1, 7,2, 4,4, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,02605 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	38,2116 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,514504 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,073 ºC
Screen temperature	74,2774 ºC
Jacket temperature	73,9796 ºC
Duct/pipe filling temperature	73,2078 ºC
Duct/pipe temperature	72,2511 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,125 m
Y	2,36 m
X	2,285 m
Y	2,36 m
X	2,205 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,66784 W/m
Conductor loss	2,60531 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,43073E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,33835E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00936082

Conductor Proximity effect factor	0,000531494
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301442 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221009 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	129,5, 91,7, 75, 58,2, 41,4, 24,1, 18,8 kA
Screen	22,9, 16,4, 13,4, 10,5, 7,6, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,03861 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	34,1226 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,527065 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,703 ºC
Screen temperature	68,9964 ºC
Jacket temperature	68,7316 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,0285 ºC
Duct/pipe temperature	67,1611 ºC

FV BIOBALA+LAGARTERA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BIOBALA+LAGARTERA	437,39 A
Cable model no.	16
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	2,773 m
X	0,652 m
Y	2,773 m
X	0,572 m
Y	2,634 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	437,39 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,61062 W/m
Conductor loss	7,50782 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,92442E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,67737E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0579977
Conductor Proximity effect factor	0,00918393
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000319158 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0471946 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	305,1, 216, 176,5, 136,9, 97,1, 56,4, 43,9 kA
Screen	19,8, 14,1, 11,5, 8,9, 6,3, 3,7, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,95469 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,6415 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,373545 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	85,435 ºC
Screen temperature	84,0312 ºC
Jacket temperature	83,4148 ºC
Duct/pipe filling temperature	81,9934 ºC
Duct/pipe temperature	80,1029 ºC

FV CIGUÑUELA I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA I	158,77 A
Cable model no.	17
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	2,781 m
X	1,097 m
Y	2,781 m
X	1,017 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	158,77 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,951 W/m
Conductor loss	1,88077 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,46103E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,34211E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0150733
Conductor Proximity effect factor	0,00112361
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305388 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0202205 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	159,9, 113,3, 92,6, 71,9, 51, 29,7, 23,2 kA
Screen	22, 15,6, 12,7, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,06916 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,2632 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,488012 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	72,995 ºC
Screen temperature	72,5347 ºC
Jacket temperature	72,3499 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,8738 ºC
Duct/pipe temperature	71,2776 ºC

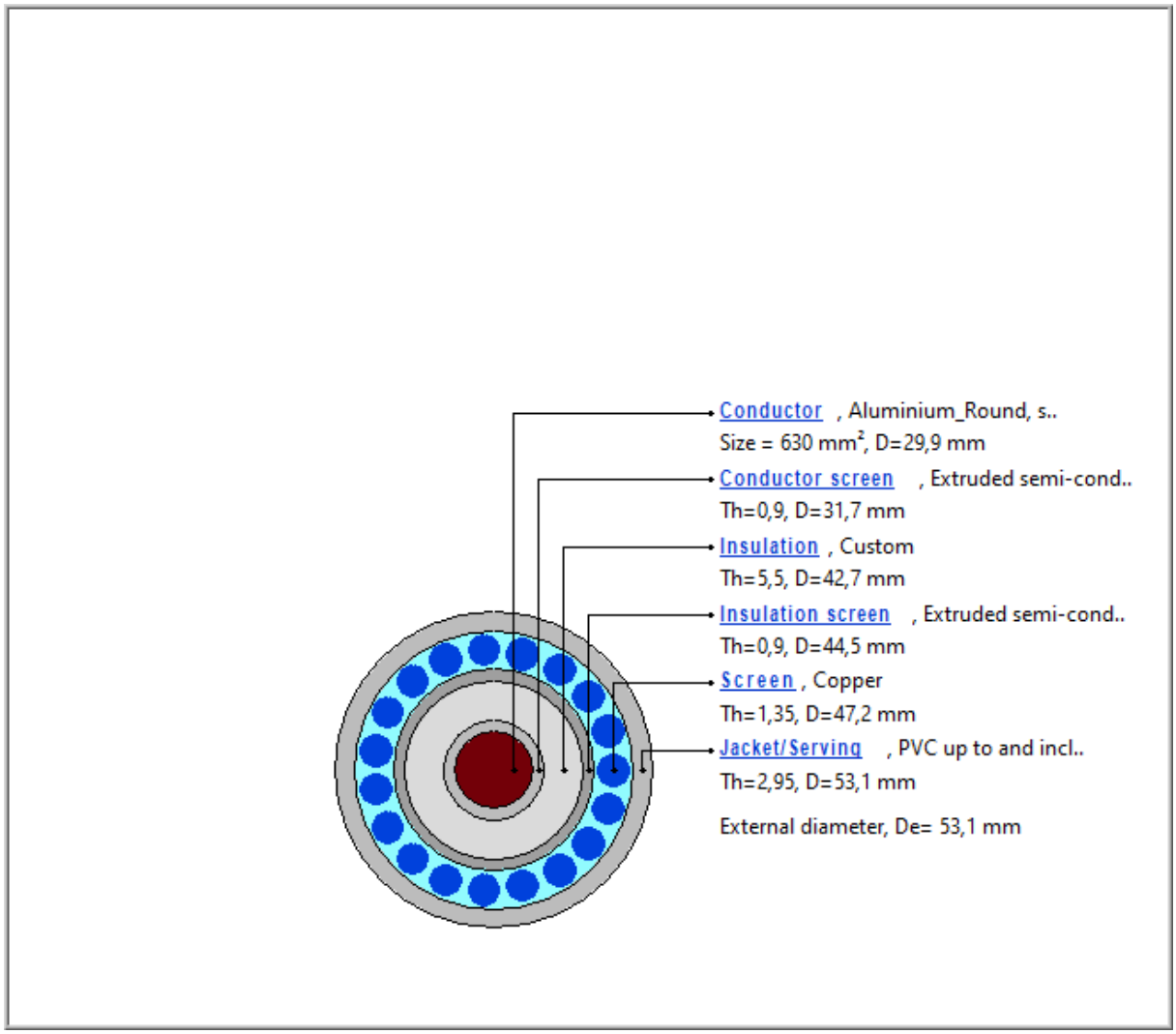
FV CIGUÑUELA II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA II	144,34 A
Cable model no.	18
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	2,781 m
X	1,542 m
Y	2,781 m
X	1,462 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,61377 W/m
Conductor loss	1,54354 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,40875E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,28899E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0152911
Conductor Proximity effect factor	0,00113935
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000303301 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0183828 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	161,2, 114,1, 93,3, 72,4, 51,4, 30, 23,4 kA
Screen	22,4, 15,8, 13, 10,1, 7,2, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,07379 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	39,415 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,492643 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	70,817 ºC
Screen temperature	70,4372 ºC
Jacket temperature	70,2843 ºC
Duct/pipe filling temperature	69,8868 ºC
Duct/pipe temperature	69,3898 ºC

FV CIGUÑUELA III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA III	173,21 A
Cable model no.	19
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	2,781 m
X	1,987 m
Y	2,781 m
X	1,907 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	173,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,28377 W/m
Conductor loss	2,21354 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,37803E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,25777E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0154213
Conductor Proximity effect factor	0,00114875
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301868 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0220596 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	161,9, 114,7, 93,7, 72,8, 51,6, 30,1, 23,5 kA
Screen	22,6, 16, 13,1, 10,2, 7,2, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,07776 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	35,4644 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,496615 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,56319 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,536 ºC
Screen temperature	68,9958 ºC
Jacket temperature	68,7795 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,2124 ºC
Duct/pipe temperature	67,5046 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

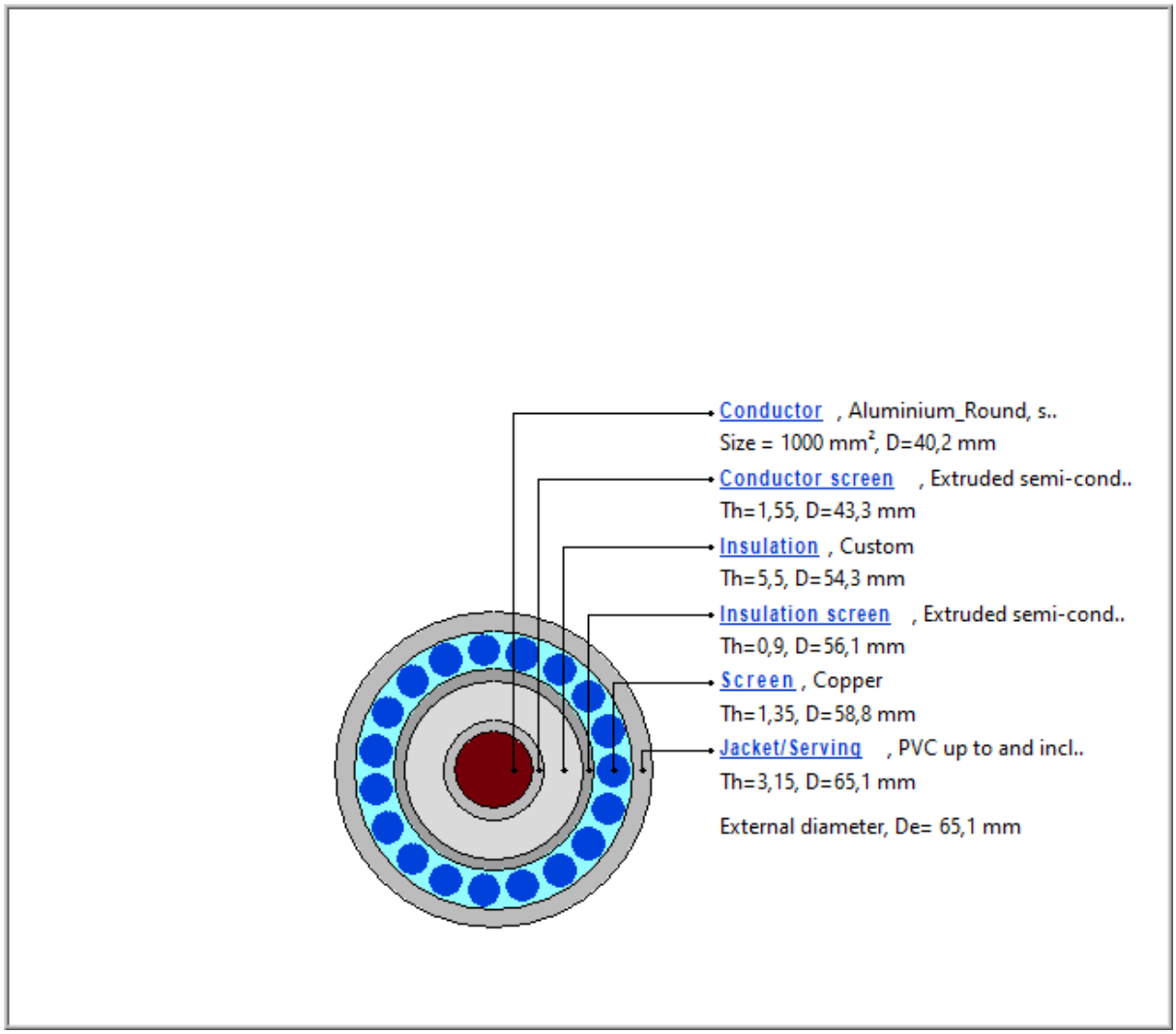


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

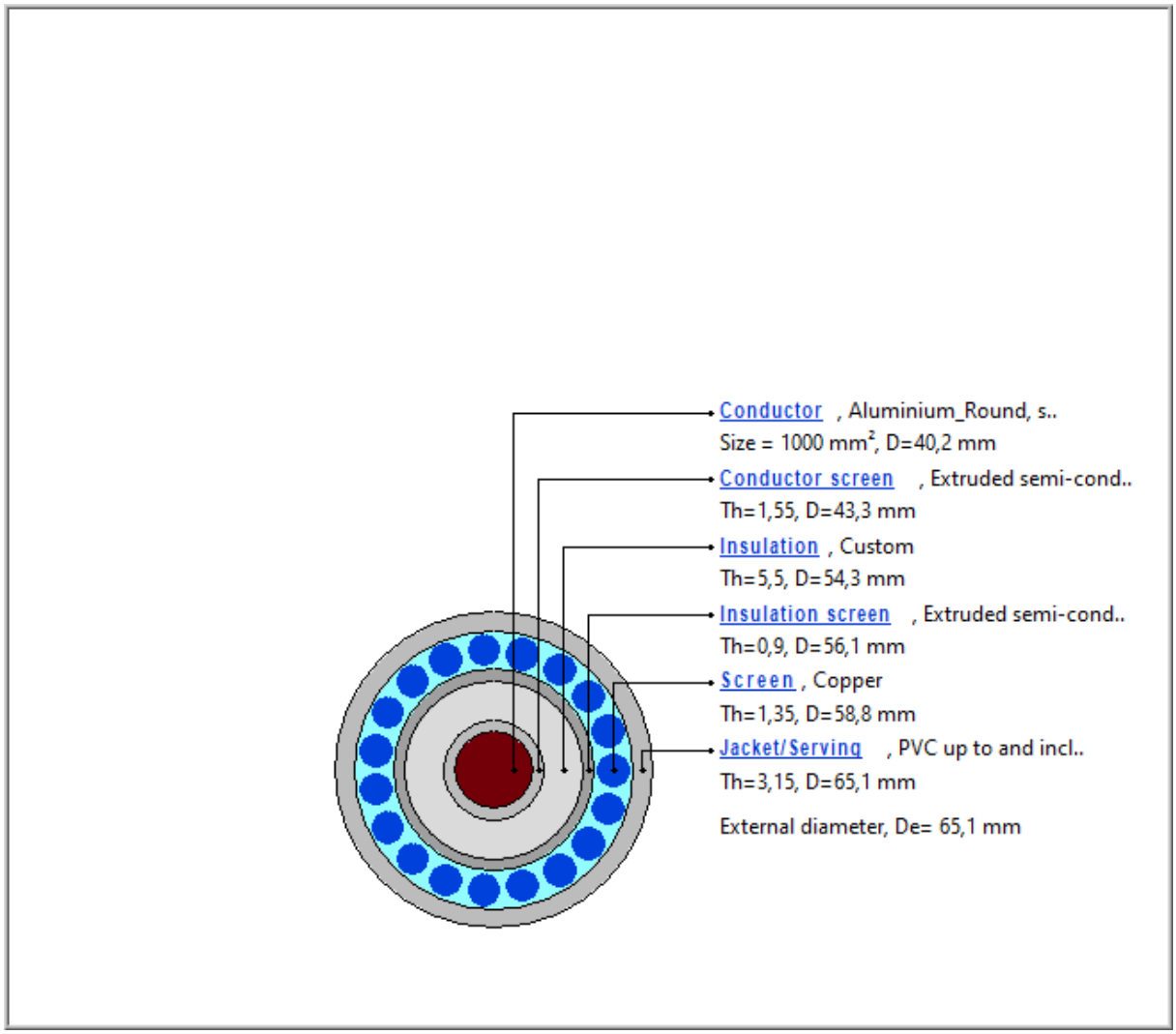


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

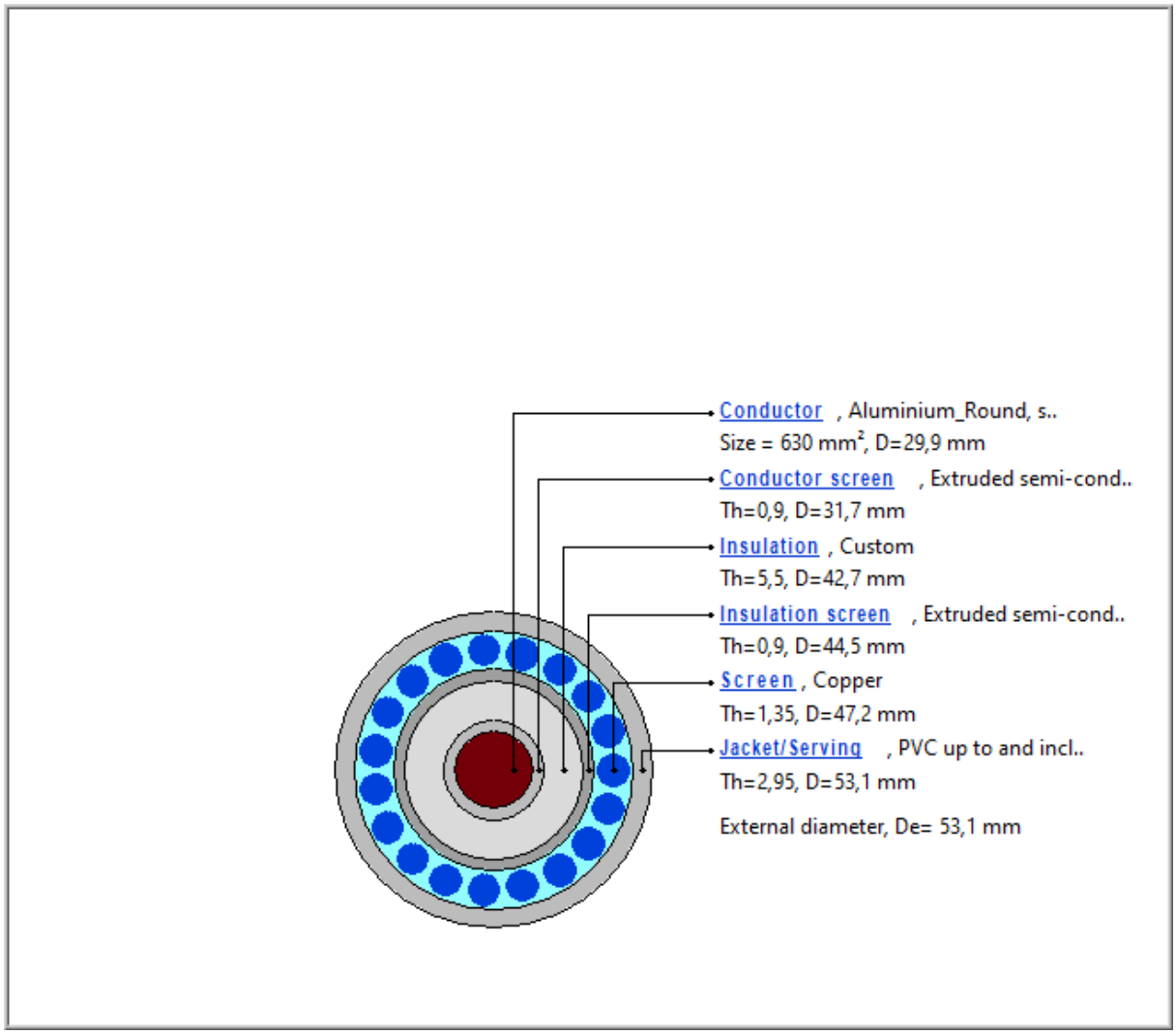


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 4 IMAGE

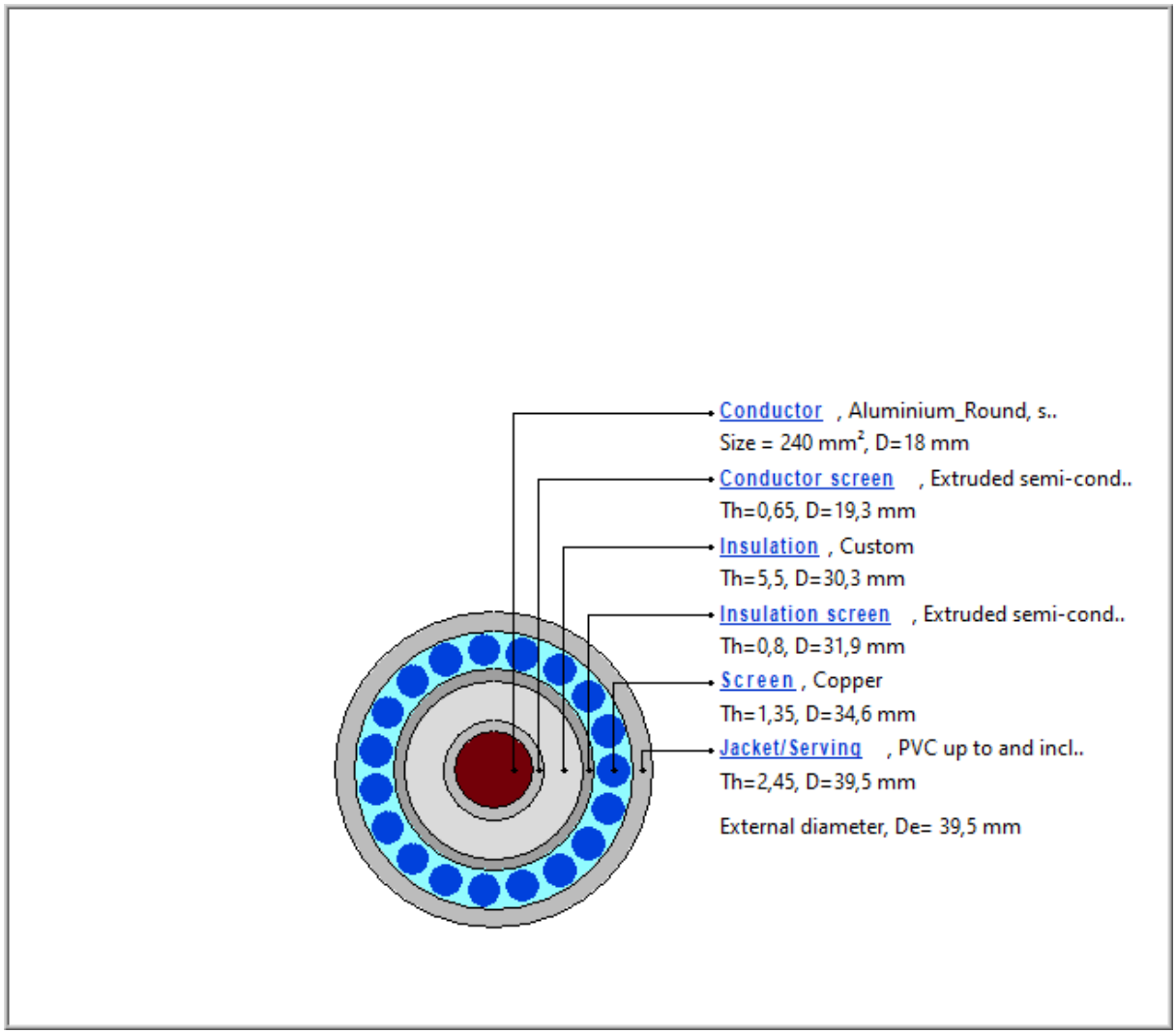


CABLE MODEL 4 DATA	
Used by	FV Valdecarros
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 5 IMAGE

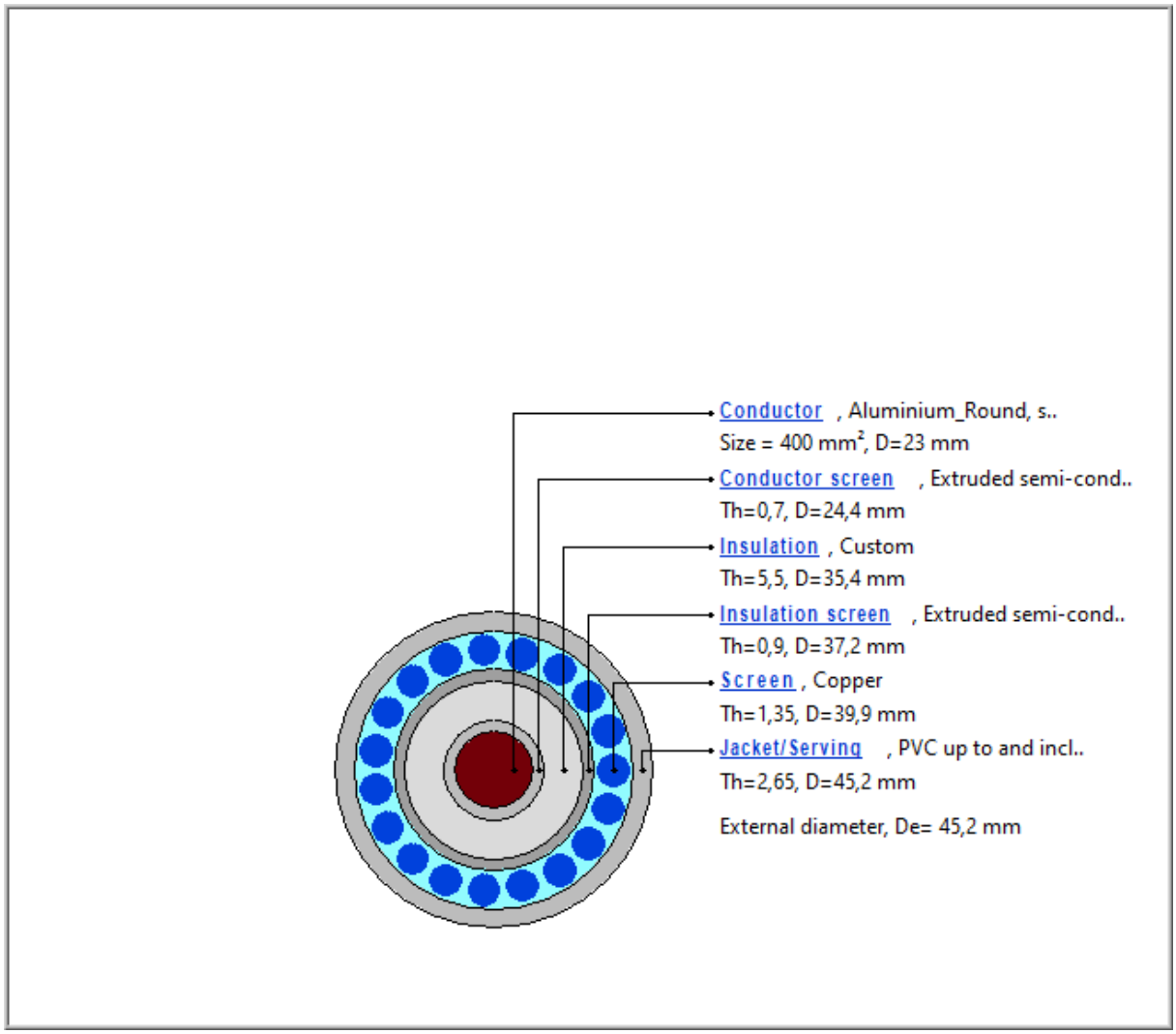


CABLE MODEL 5 DATA	
Used by	FV VS III
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 6 IMAGE

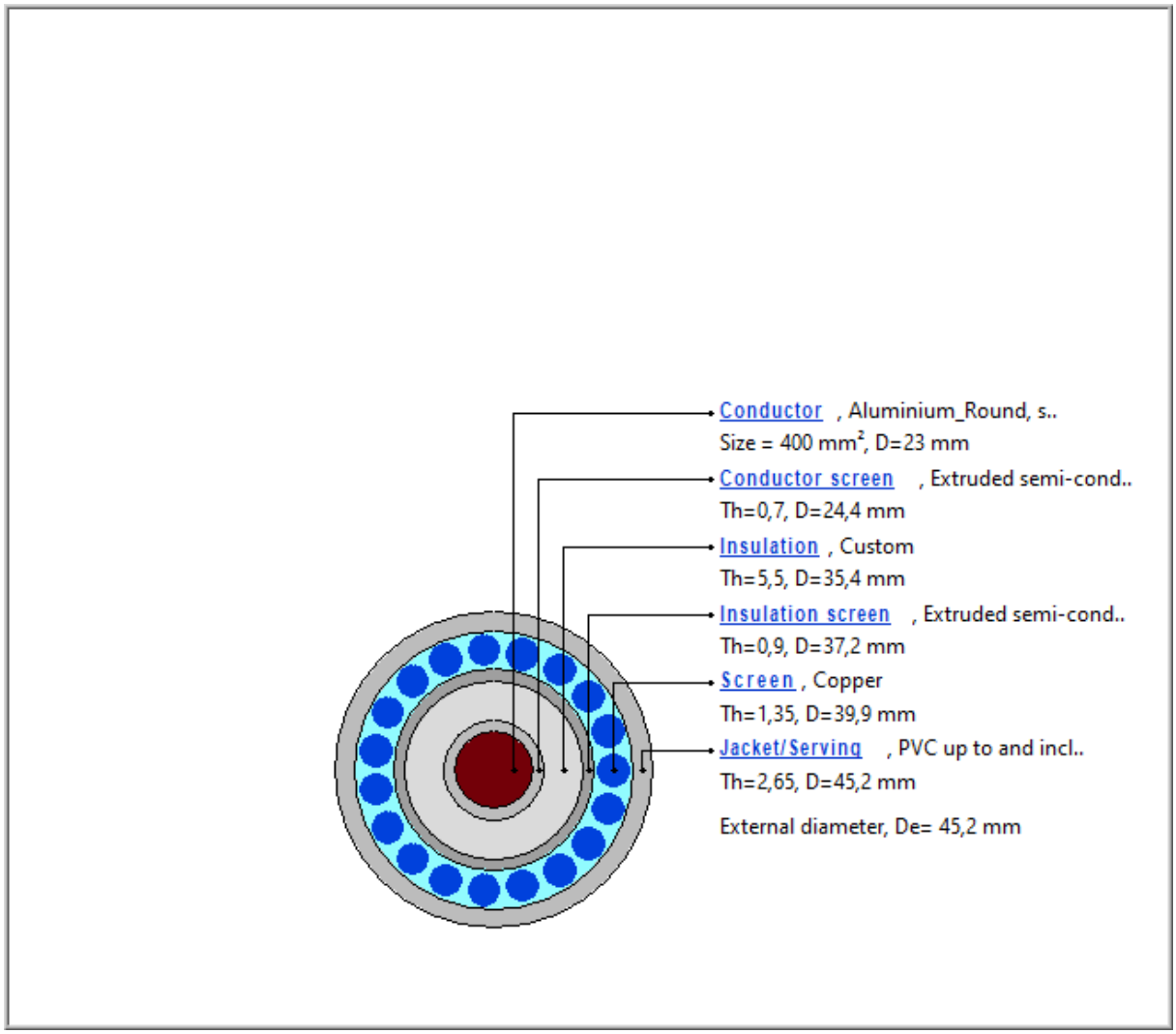


CABLE MODEL 6 DATA	
Used by	FV Secadal I
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 7 IMAGE

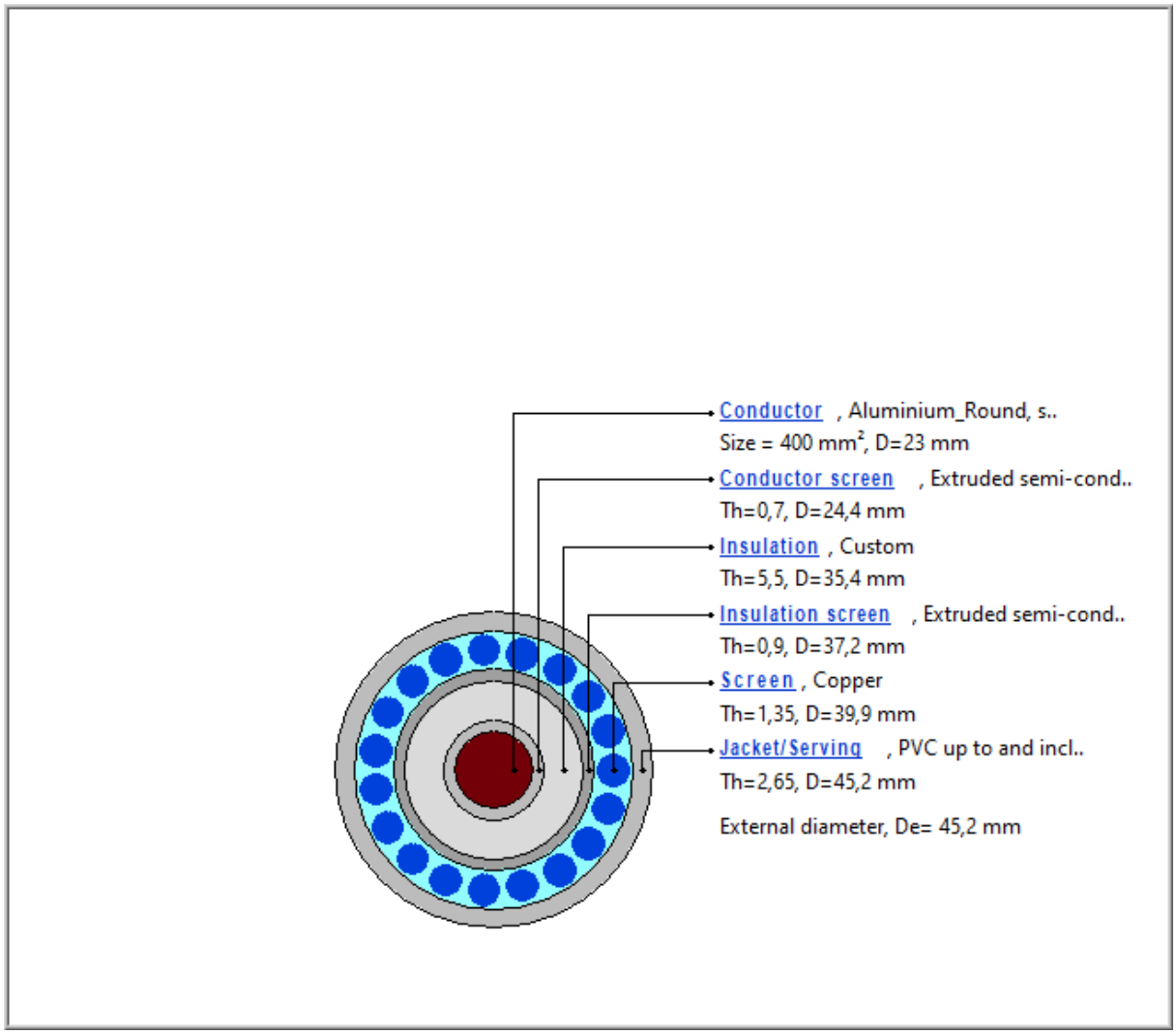


CABLE MODEL 7 DATA	
Used by	FV Secadal II
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 8 IMAGE

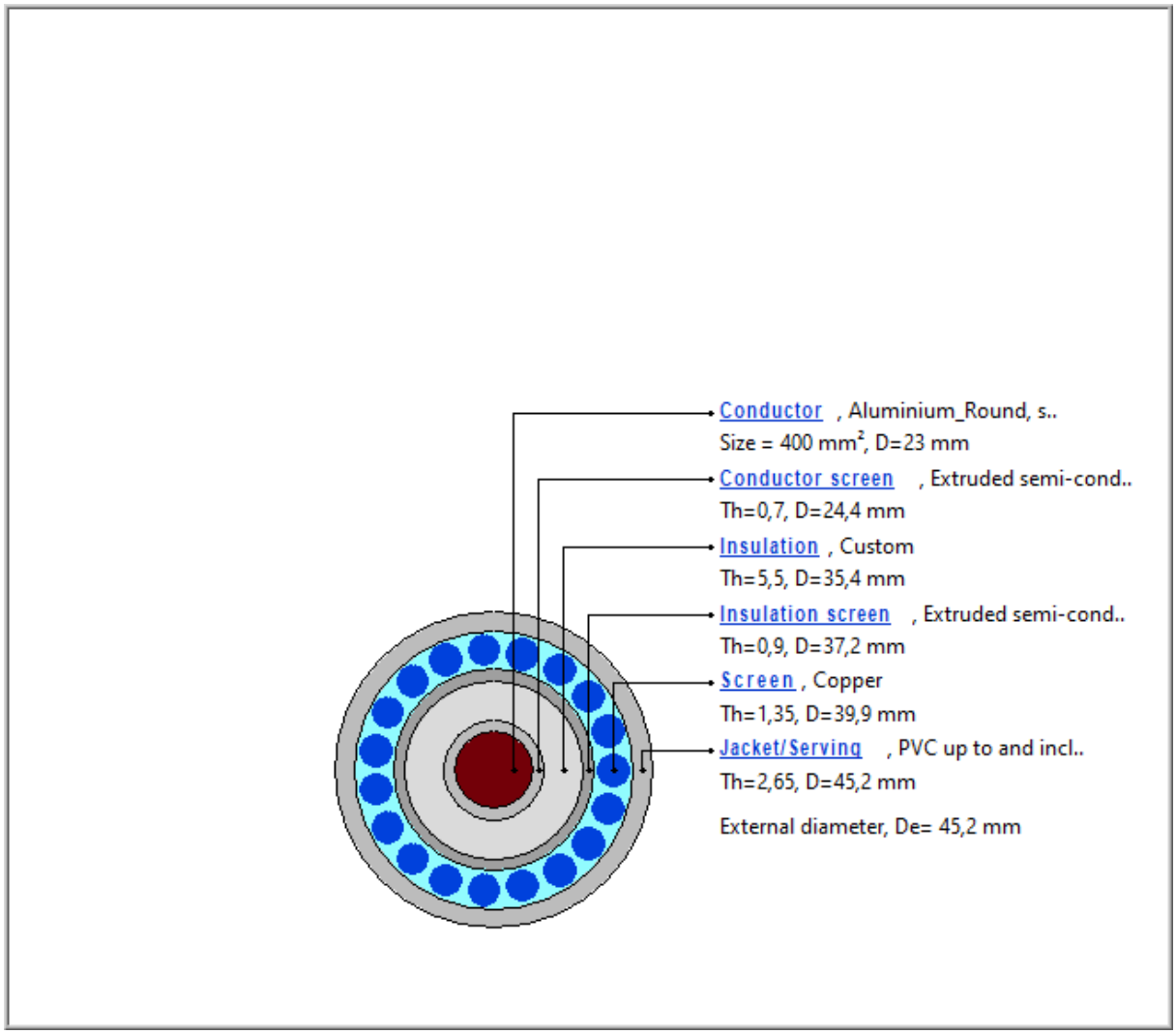


CABLE MODEL 8 DATA	
Used by	FV Secadal III, FV VS IV, FV VS V
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 9 IMAGE

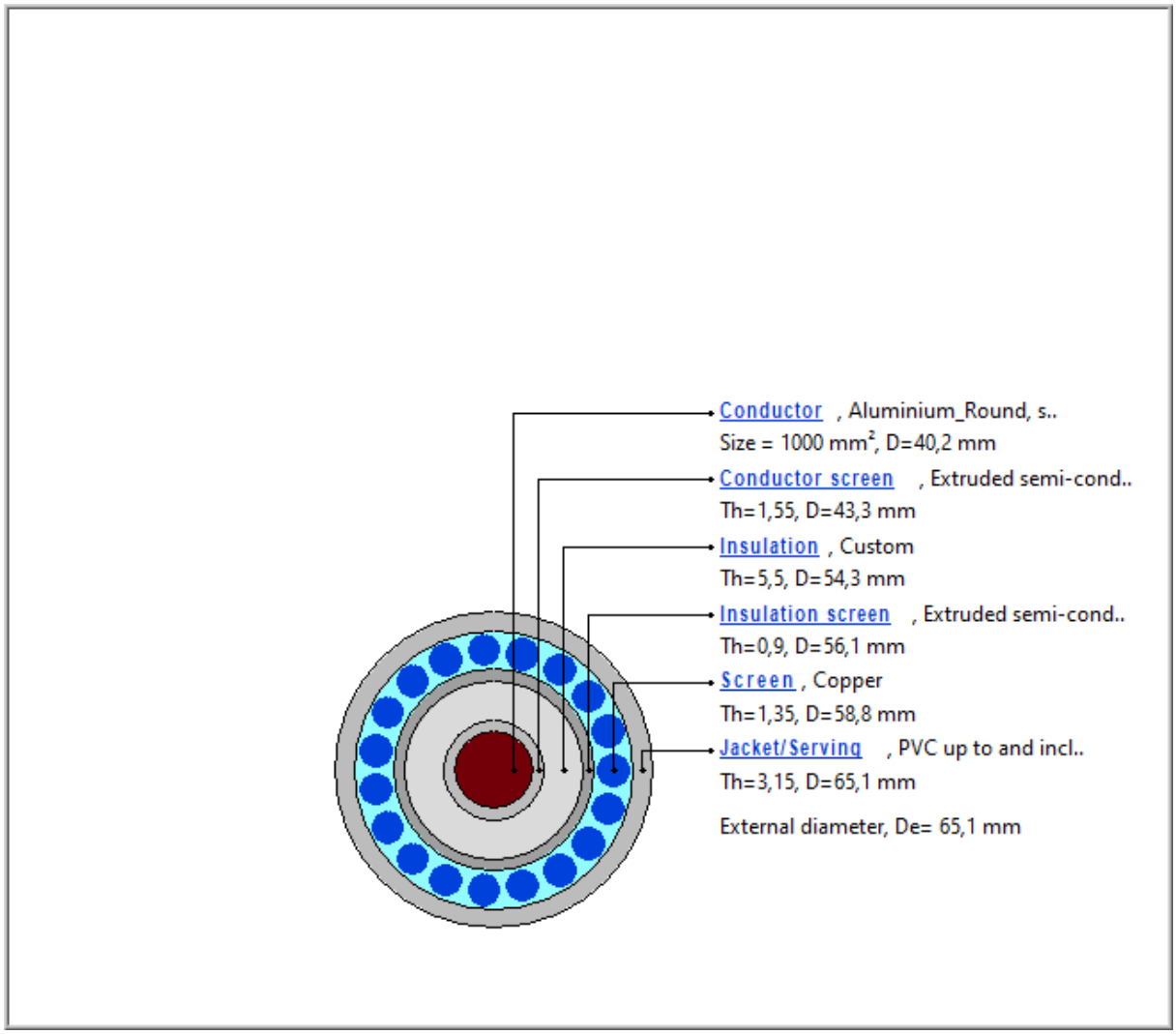


CABLE MODEL 9 DATA	
Used by	FV Secadal IV
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

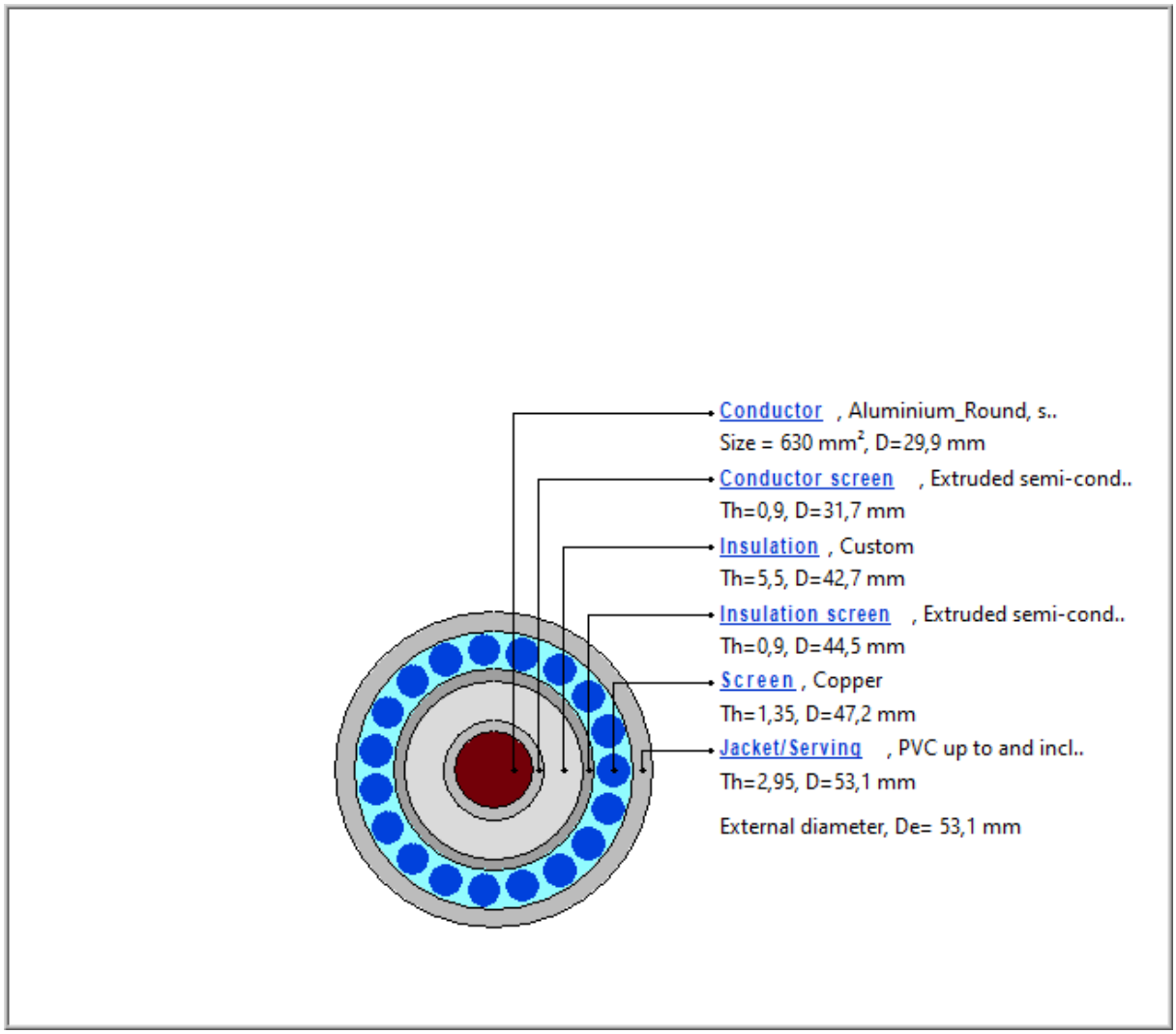


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

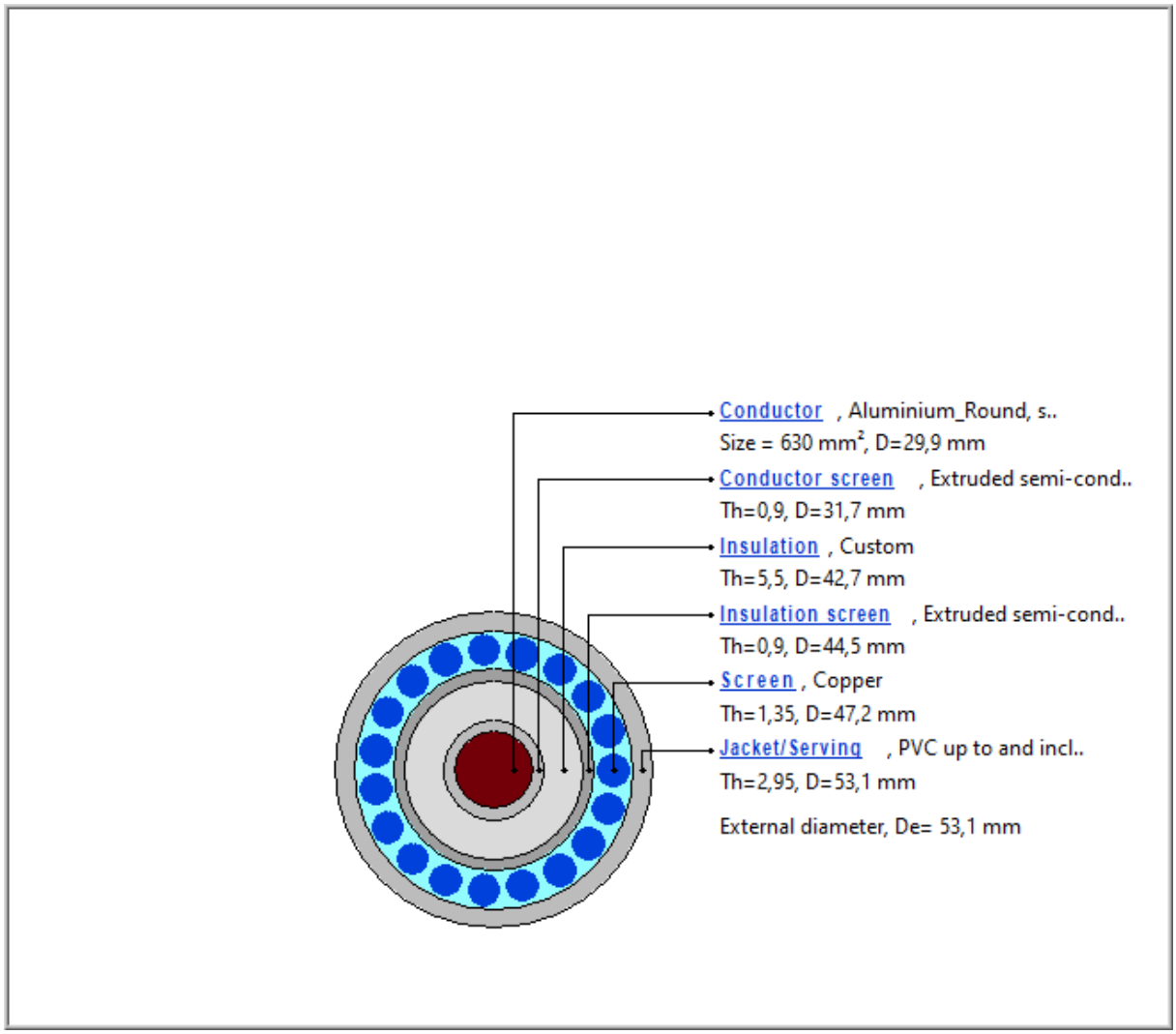


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

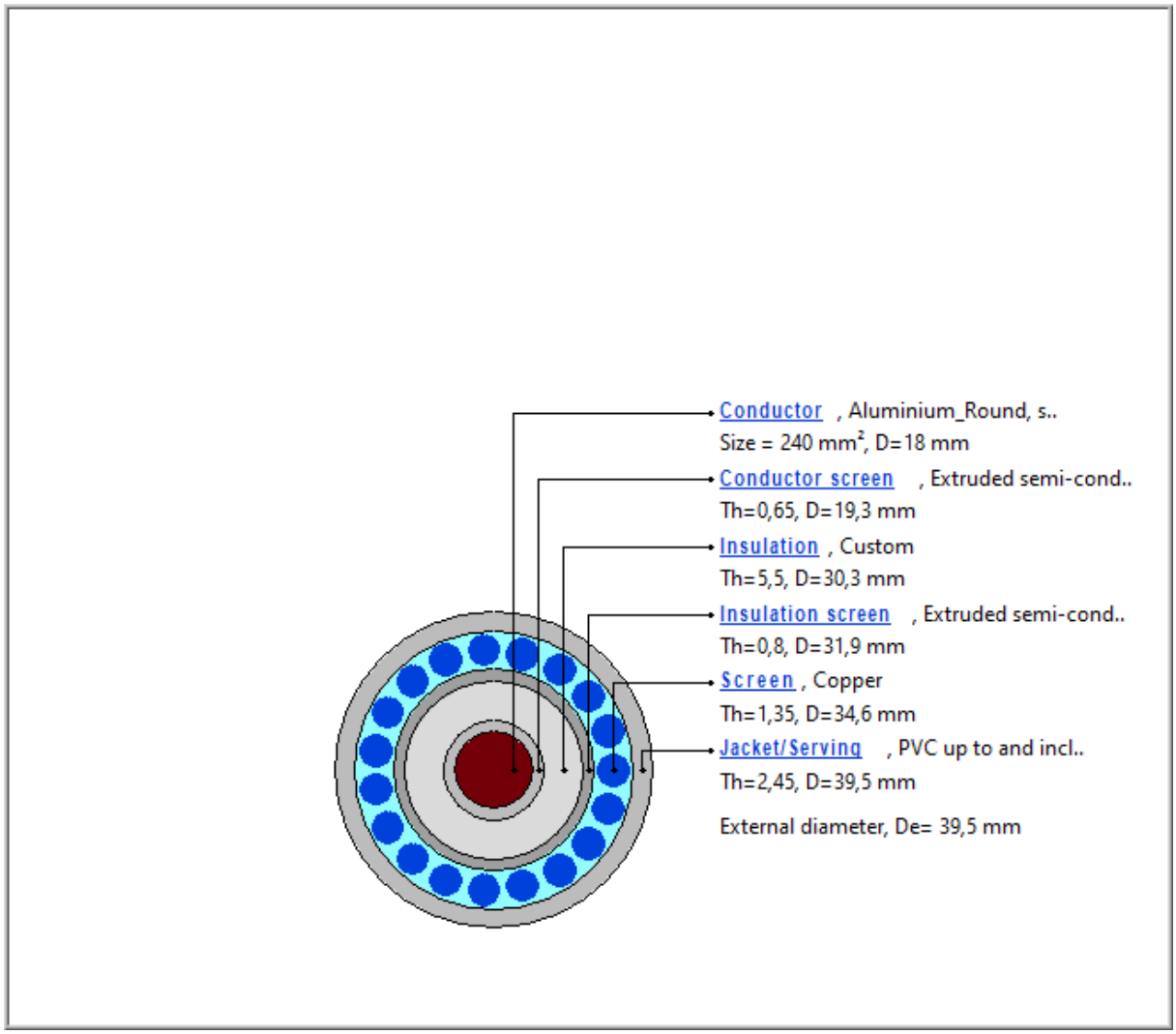


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 13 IMAGE

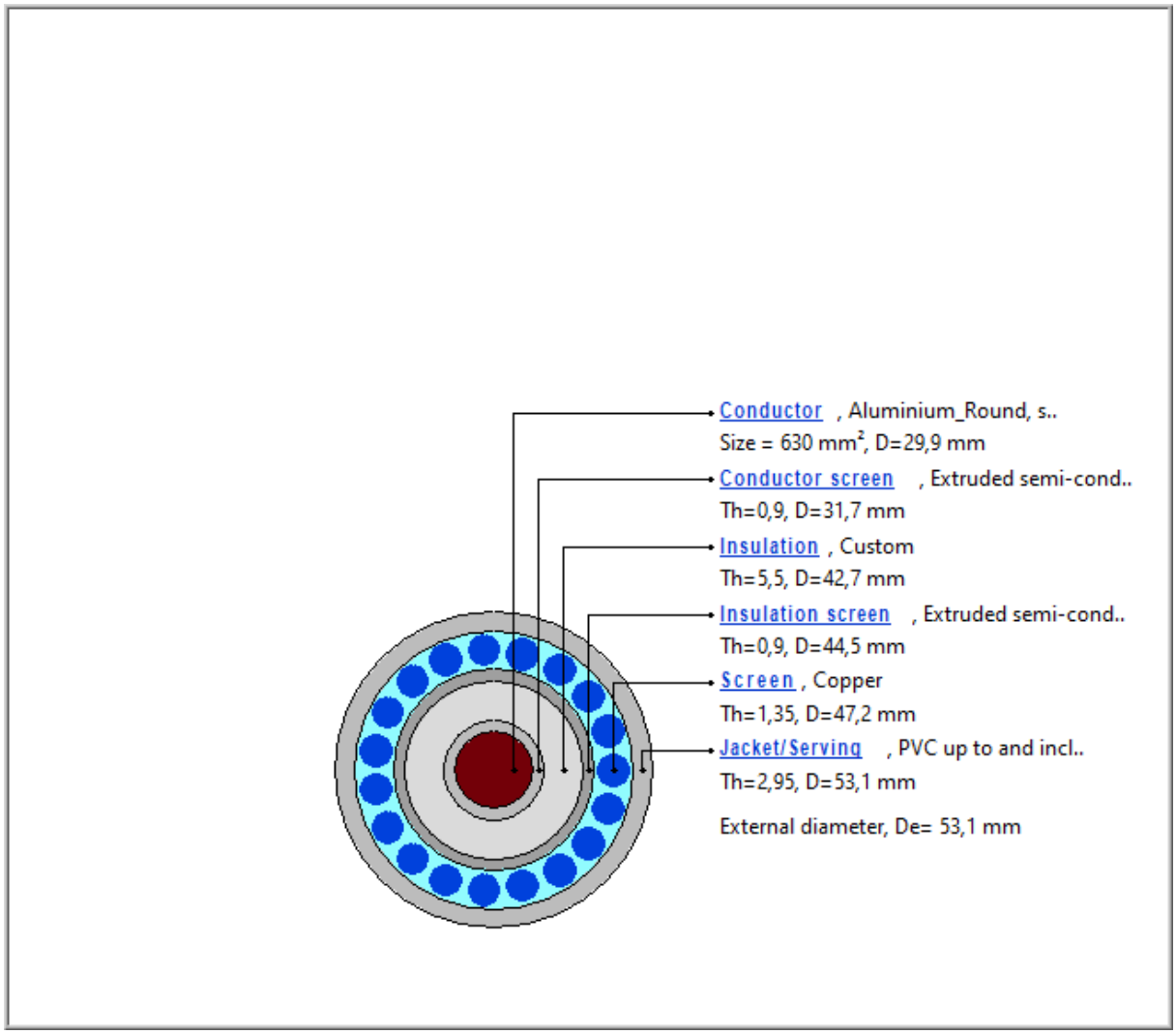


CABLE MODEL 13 DATA	
Used by	FV Barrosa
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

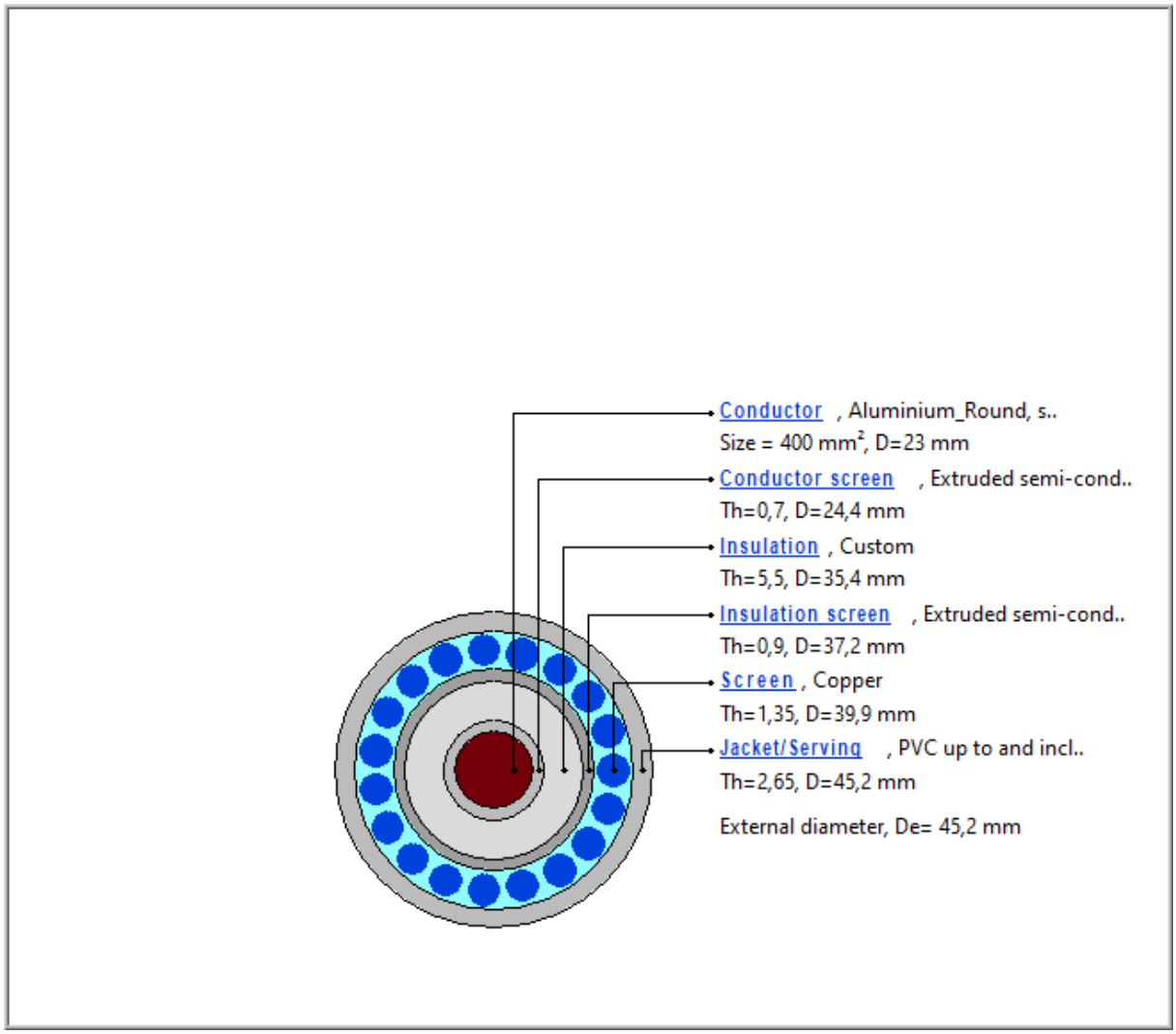


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I, FV VS II
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE

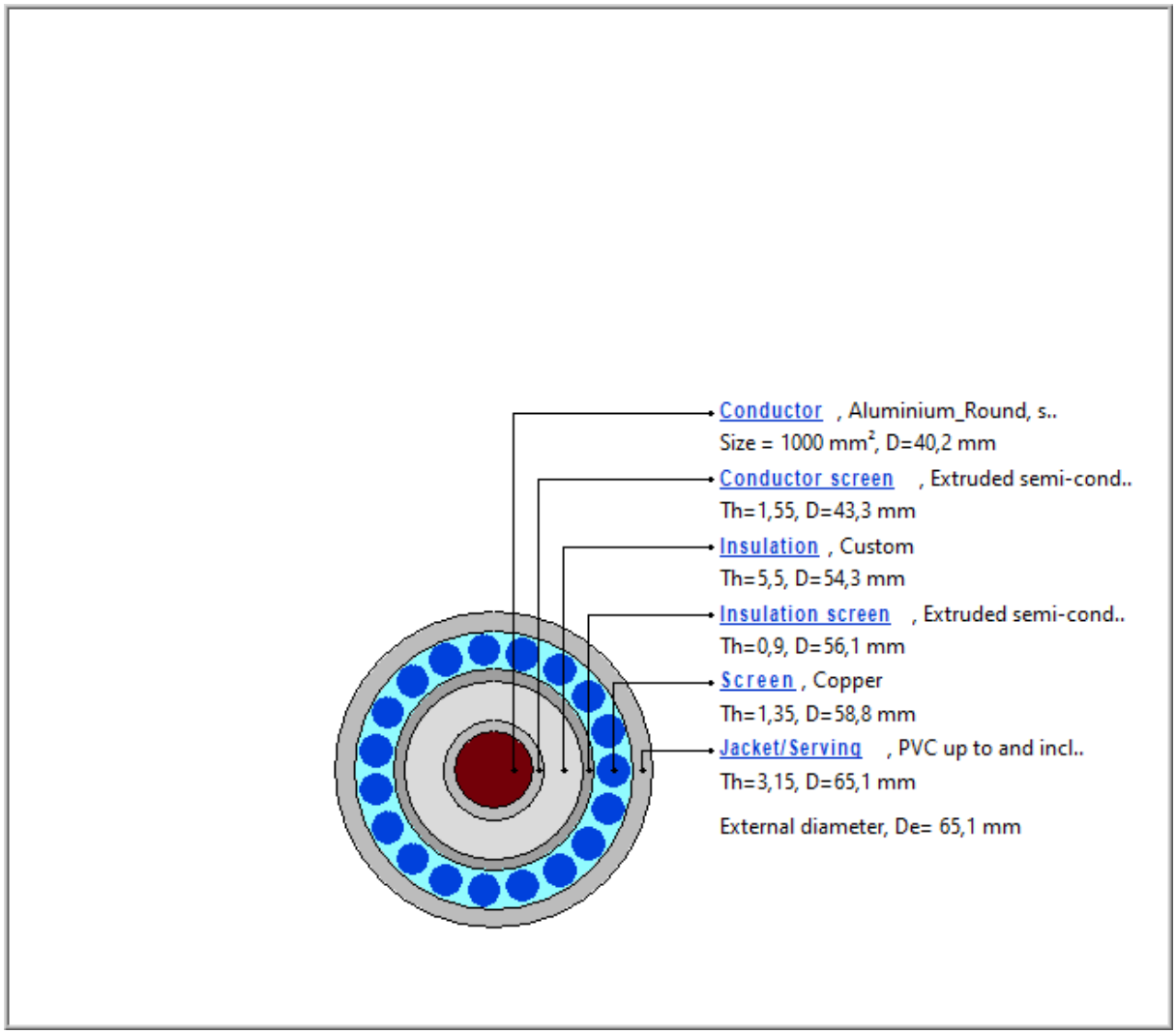


CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 16 IMAGE

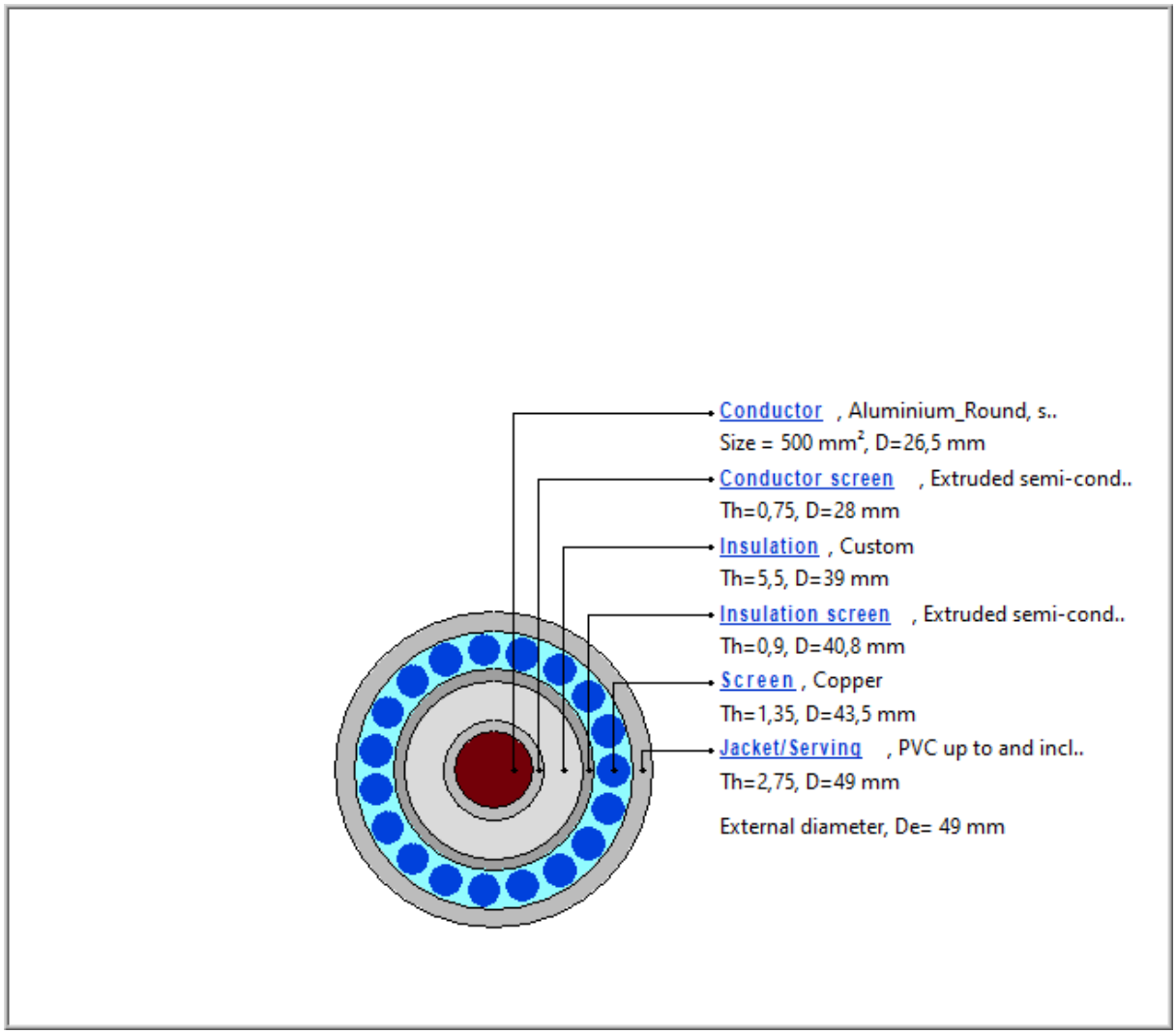


CABLE MODEL 16 DATA	
Used by	FV Biobala+Lagartera
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 17 IMAGE

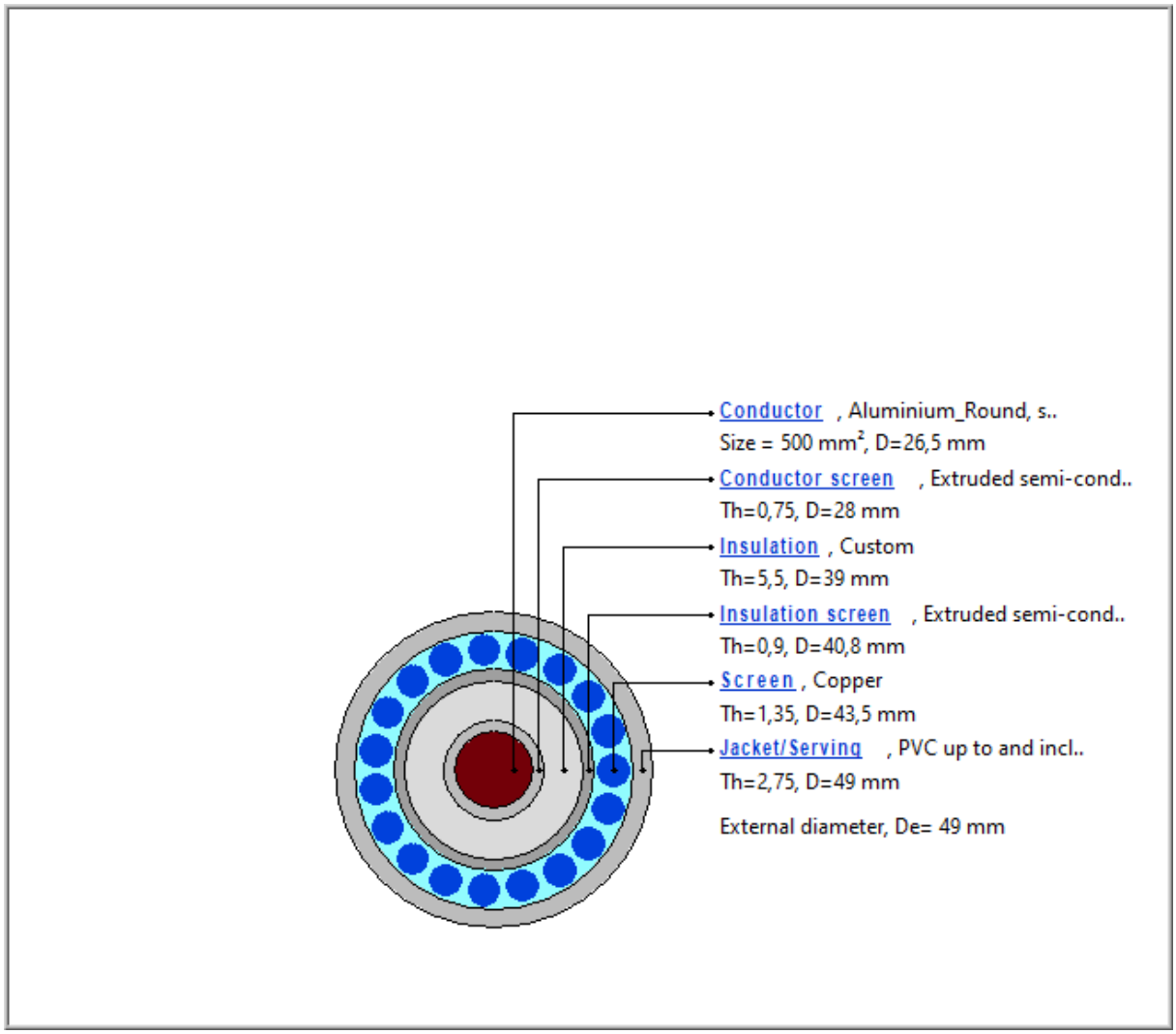


CABLE MODEL 17 DATA	
Used by	FV Ciguñuela I
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 18 IMAGE

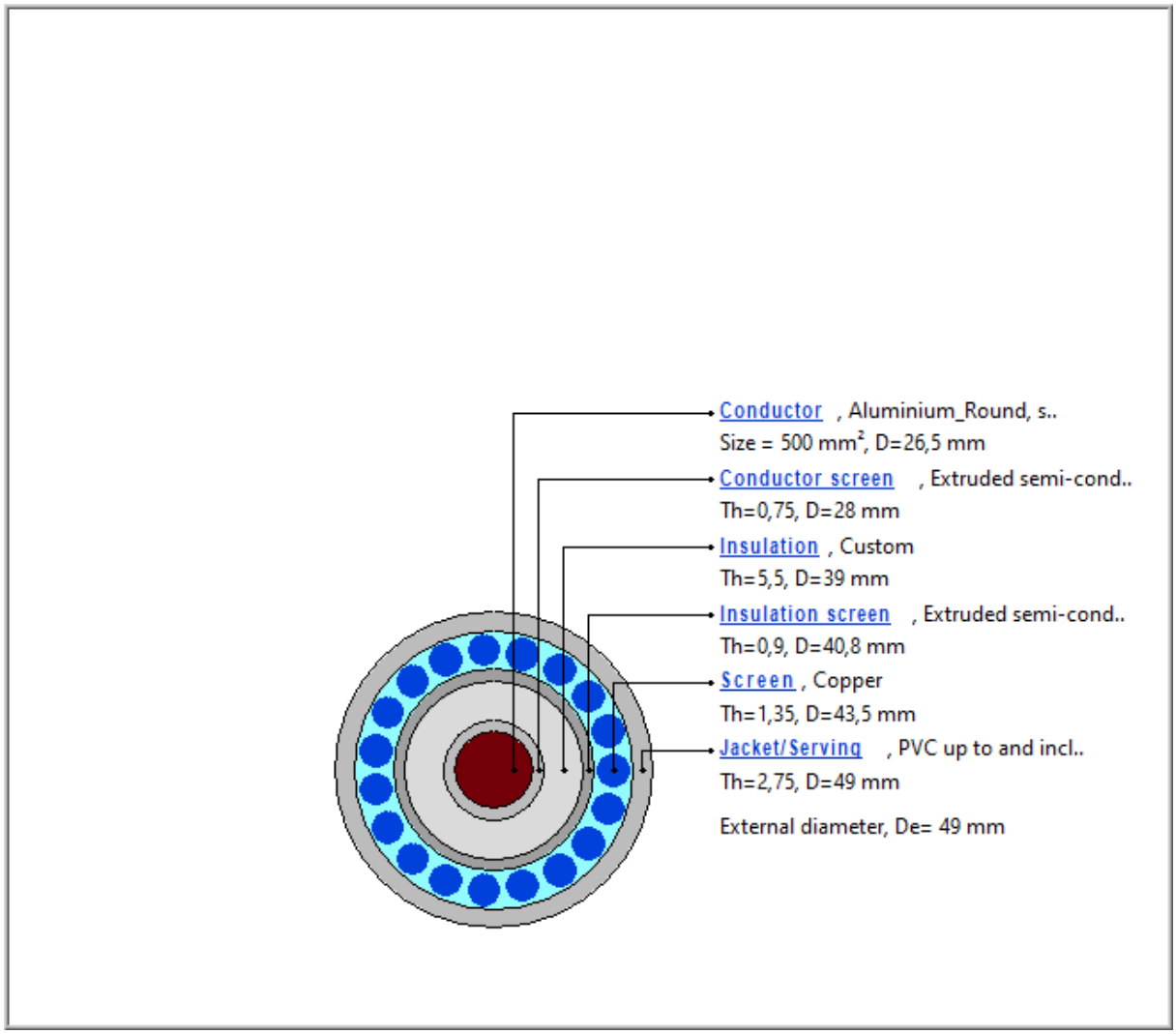


CABLE MODEL 18 DATA	
Used by	FV Ciguñuela II
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 19 IMAGE



CABLE MODEL 19 DATA	
Used by	FV Ciguñuela III
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 9 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	10
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	60,346 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	68,957 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	75,133 ºC	419,89 A
4	FV Valdecarros	4	62,087 ºC	209,95 A
5	FV VS III	5	61,441 ºC	110,66 A
6	FV Secadal I	6	61,963 ºC	98,41 A
7	FV Secadal II	7	66,974 ºC	102,83 A
8	FV Secadal III	8	73,574 ºC	174,95 A
9	FV Secadal IV	9	69,653 ºC	144,34 A
10	FV Zaratan I	1	67,427 ºC	218,69 A
11	FV Zaratan II + Grace	10	79,184 ºC	349,91 A
12	FV Zaratan III	1	77,251 ºC	218,69 A
13	FV Chenla	11	72,554 ºC	139,96 A
14	FV Vislandi	12	69,706 ºC	131,22 A
15	FV Barrosa	13	79,528 ºC	131,22 A
16	FV VS I	14	74,792 ºC	214,3 A
17	FV VS II	14	78,218 ºC	214,3 A
18	FV VS IV	8	79,289 ºC	174,95 A
19	FV VS V	8	77,674 ºC	174,95 A
20	FV VS VI	15	72,915 ºC	166,21 A
21	FV Biobala+Lagartera	16	87,249 ºC	437,39 A
22	FV Ciguñuela I	17	74,964 ºC	158,77 A
23	FV Ciguñuela II	18	73,253 ºC	144,34 A
24	FV Ciguñuela III	19	72,849 ºC	173,21 A
25	FV Tropico	20	80,543 ºC	148,71 A

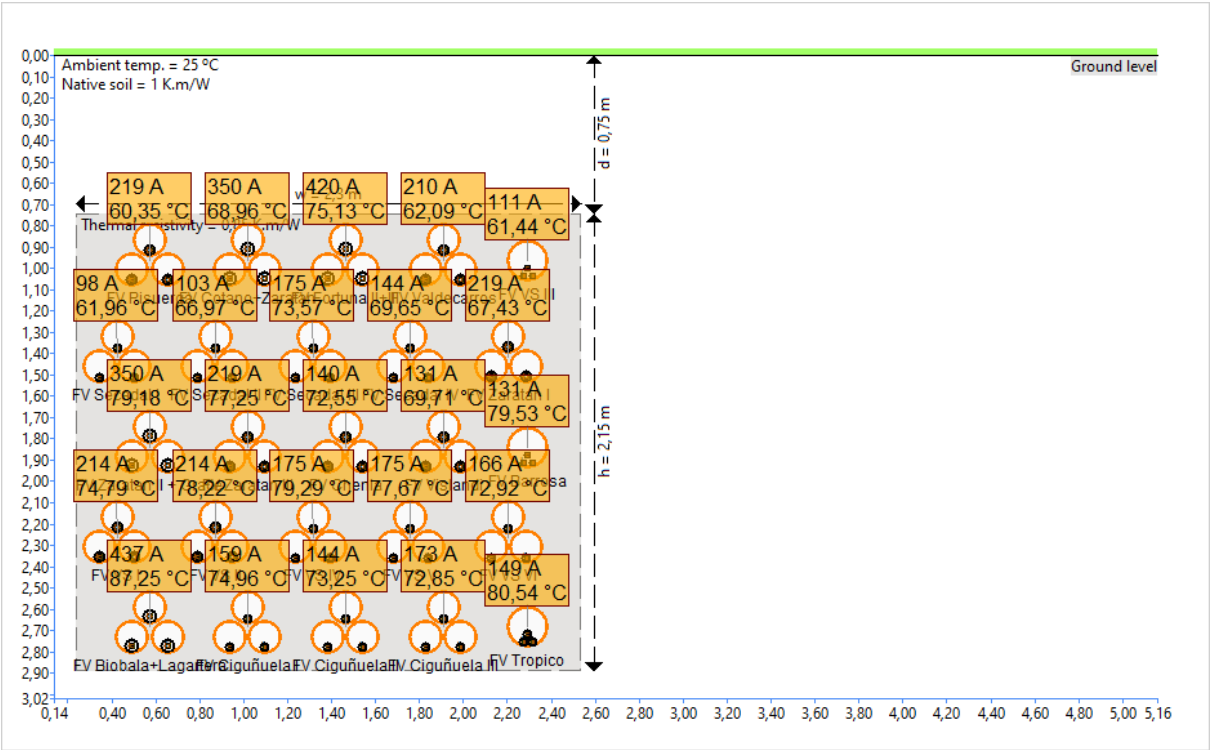


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

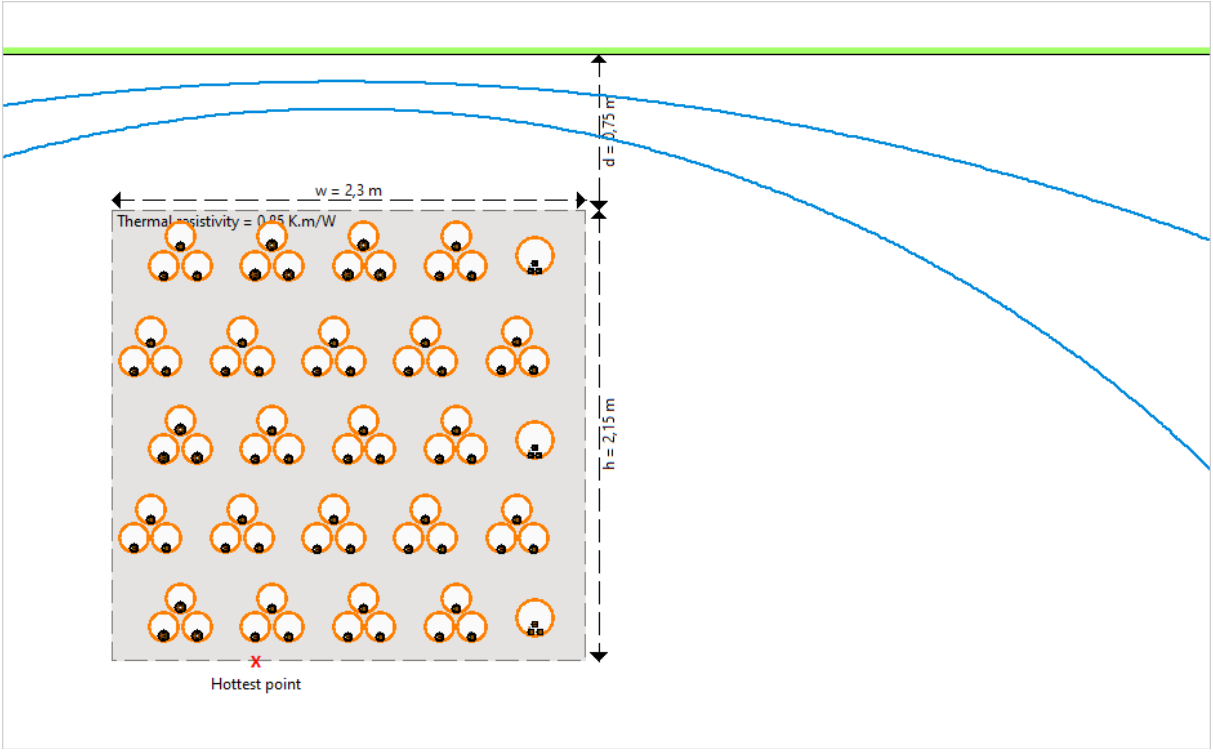


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	1,055 m
X	0,652 m
Y	1,055 m
X	0,572 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,76295 W/m
Conductor loss	2,68483 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,61383E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,45257E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0270651

Conductor Proximity effect factor	0,00250928
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000293124 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	210,5, 149,1, 121,9, 94,6, 67,1, 39,1, 30,4 kA
Screen	24,2, 17,2, 14, 10,9, 7,8, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,65443 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	25,5299 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,490545 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	60,346 ºC
Screen temperature	59,7425 ºC
Jacket temperature	59,4835 ºC
Duct/pipe filling temperature	58,8058 ºC
Duct/pipe temperature	57,9579 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	1,049 m
X	1,097 m
Y	1,049 m
X	1,017 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,68575 W/m
Conductor loss	4,58295 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,74311E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,48413E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0642695
Conductor Proximity effect factor	0,0100605
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000303189 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	324,1, 229,4, 187,5, 145,4, 103,1, 59,9, 46,6 kA
Screen	22,8, 16,1, 13,2, 10,3, 7,3, 4,3, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,56695 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	27,942 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,403063 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	68,957 ºC
Screen temperature	68,0963 ºC
Jacket temperature	67,7168 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,7724 ºC
Duct/pipe temperature	65,5393 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	1,049 m
X	1,542 m
Y	1,049 m
X	1,462 m
Y	0,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	6,82178 W/m
Conductor loss	6,71898 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,81094E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,55656E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0618067
Conductor Proximity effect factor	0,00971872
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308981 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453073 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	317, 224,4, 183,4, 142,3, 100,9, 58,6, 45,6 kA
Screen	21,7, 15,4, 12,6, 9,8, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,55633 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	26,8856 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,392443 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	75,133 ºC
Screen temperature	73,8757 ºC
Jacket temperature	73,3231 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,9846 ºC
Duct/pipe temperature	70,2256 ºC

FV VALDECARROS DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VALDECARROS	209,95 A
Cable model no.	4
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	1,055 m
X	1,987 m
Y	1,055 m
X	1,907 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	209,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,56674 W/m
Conductor loss	2,48862 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,64582E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,48548E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0267482
Conductor Proximity effect factor	0,00248145
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000294903 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0256294 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	209,3, 148,2, 121,1, 94, 66,7, 38,8, 30,2 kA
Screen	23,9, 16,9, 13,9, 10,8, 7,7, 4,5, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,64978 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	27,9807 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,485895 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10226 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	62,087 ºC
Screen temperature	61,5272 ºC
Jacket temperature	61,2866 ºC
Duct/pipe filling temperature	60,663 ºC
Duct/pipe temperature	59,8813 ºC

FV VS III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS III	110,66 A
Cable model no.	5
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,292 m
Y	0,998 m
X	2,272 m
Y	1,033 m
X	2,312 m
Y	1,033 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	110,66 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,84885 W/m
Conductor loss	1,79725 W/m
Dielectric loss	0,0515939 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000146767 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000145876 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0038531

Conductor Proximity effect factor	0,0022534
Insulation capacitance	3,07929E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000292816 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00601643 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	80,1, 56,8, 46,4, 36,1, 25,6, 15, 11,7 kA
Screen	24,4, 17,4, 14,3, 11,2, 8, 4,8, 3,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,318759 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,788172 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	22,3786 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,339814 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,399377 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	61,441 ºC
Screen temperature	60,8598 ºC
Jacket temperature	60,548 ºC
Duct/pipe filling temperature	58,9821 ºC
Duct/pipe temperature	57,768 ºC

FV SECADAL I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL I	98,41 A
Cable model no.	6
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	1,513 m
X	0,505 m
Y	1,513 m
X	0,425 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	98,41 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	0,952589 W/m
Conductor loss	0,890054 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,19048E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,09568E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00986298

Conductor Proximity effect factor	0,000559433
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00029421 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0130866 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	133,1, 94,3, 77,1, 59,8, 42,5, 24,8, 19,3 kA
Screen	24,2, 17,3, 14,2, 11,1, 8, 4,8, 3,8 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,86521 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,3335 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,544164 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	61,963 ºC
Screen temperature	61,7158 ºC
Jacket temperature	61,6212 ºC
Duct/pipe filling temperature	61,3621 ºC
Duct/pipe temperature	61,0442 ºC

FV SECADAL II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL II	102,83 A
Cable model no.	7
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	1,513 m
X	0,95 m
Y	1,513 m
X	0,87 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	102,83 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,05078 W/m
Conductor loss	0,988247 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,34601E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,25279E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00953341

Conductor Proximity effect factor	0,000541103
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000299162 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0136744 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	130,8, 92,6, 75,7, 58,8, 41,8, 24,4, 19 kA
Screen	23,3, 16,6, 13,7, 10,7, 7,7, 4,6, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,8524 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,983 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,531351 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	66,974 ºC
Screen temperature	66,7005 ºC
Jacket temperature	66,5962 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,317 ºC
Duct/pipe temperature	65,9731 ºC

FV SECADAL III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL III	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	1,513 m
X	1,395 m
Y	1,513 m
X	1,315 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,98584 W/m
Conductor loss	2,92331 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,55095E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,45974E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00912386

Conductor Proximity effect factor	0,00051829
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305204 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0232649 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	127,7, 90,5, 74, 57,4, 40,8, 23,8, 18,6 kA
Screen	22,3, 15,9, 13, 10,2, 7,3, 4,4, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,83912 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,2591 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,518067 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,574 ºC
Screen temperature	72,7828 ºC
Jacket temperature	72,4865 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,7131 ºC
Duct/pipe temperature	70,7556 ºC

FV SECADAL IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL IV	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	1,513 m
X	1,84 m
Y	1,513 m
X	1,76 m
Y	1,374 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,02702 W/m
Conductor loss	1,96448 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,42921E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,33681E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00936387

Conductor Proximity effect factor	0,000531664
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301564 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	129,5, 91,8, 75, 58,2, 41,4, 24,1, 18,8 kA
Screen	22,9, 16,3, 13,4, 10,5, 7,6, 4,6, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,84723 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,9582 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,526182 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,653 ºC
Screen temperature	69,119 ºC
Jacket temperature	68,9178 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,3845 ºC
Duct/pipe temperature	67,7263 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,125 m
Y	1,509 m
X	2,285 m
Y	1,509 m
X	2,205 m
Y	1,37 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,82521 W/m
Conductor loss	2,74708 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,744E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,58641E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0258102

Conductor Proximity effect factor	0,00239886
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000300166 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266963 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	205,4, 145,5, 118,9, 92,3, 65,5, 38,1, 29,7 kA
Screen	23, 16,3, 13,3, 10,4, 7,4, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,79435 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,9944 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,473298 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,25942 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	67,427 ºC
Screen temperature	66,8099 ºC
Jacket temperature	66,5451 ºC
Duct/pipe filling temperature	65,8765 ºC
Duct/pipe temperature	65,0338 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	1,926 m
X	0,652 m
Y	1,926 m
X	0,572 m
Y	1,787 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,82339 W/m
Conductor loss	4,72059 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,85552E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,60407E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,060266
Conductor Proximity effect factor	0,0095033
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000313412 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	312,3, 221,1, 180,7, 140,2, 99,4, 57,8, 44,9 kA
Screen	20,9, 14,8, 12,1, 9,4, 6,7, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,81003 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,526 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,38277 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,184 ºC
Screen temperature	78,2979 ºC
Jacket temperature	77,9072 ºC
Duct/pipe filling temperature	76,9841 ºC
Duct/pipe temperature	75,7637 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	1,932 m
X	1,097 m
Y	1,932 m
X	1,017 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,91169 W/m
Conductor loss	2,83357 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,92484E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,77208E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0242081

Conductor Proximity effect factor	0,00225708
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000309935 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	198,3, 140,4, 114,8, 89,1, 63,2, 36,8, 28,7 kA
Screen	21,2, 15, 12,3, 9,6, 6,8, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,87855 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	41,2531 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,451288 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	77,251 ºC
Screen temperature	76,6142 ºC
Jacket temperature	76,3413 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,6843 ºC
Duct/pipe temperature	74,8479 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	1,932 m
X	1,542 m
Y	1,932 m
X	1,462 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,22178 W/m
Conductor loss	1,14366 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,83834E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,6833E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0249551

Conductor Proximity effect factor	0,00232329
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305628 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	201,7, 142,8, 116,8, 90,6, 64,3, 37,4, 29,2 kA
Screen	22, 15,6, 12,8, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,8868 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,9339 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,459542 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	72,554 ºC
Screen temperature	72,2916 ºC
Jacket temperature	72,1771 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,8964 ºC
Duct/pipe temperature	71,5404 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	1,932 m
X	1,987 m
Y	1,932 m
X	1,907 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,07438 W/m
Conductor loss	0,996259 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,78591E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,62947E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0254248

Conductor Proximity effect factor	0,00236483
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000302823 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	203,8, 144,3, 118, 91,5, 64,9, 37,8, 29,5 kA
Screen	22,5, 16, 13,1, 10,1, 7,2, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,89304 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,6375 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,465773 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36563 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,706 ºC
Screen temperature	69,4762 ºC
Jacket temperature	69,3755 ºC
Duct/pipe filling temperature	69,1253 ºC
Duct/pipe temperature	68,8089 ºC

FV BARROSA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BARROSA	131,22 A
Cable model no.	13
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,292 m
Y	1,875 m
X	2,272 m
Y	1,91 m
X	2,312 m
Y	1,91 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,73472 W/m
Conductor loss	2,68313 W/m
Dielectric loss	0,0515939 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000155827 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000154988 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00341458

Conductor Proximity effect factor	0,00199872
Insulation capacitance	3,07929E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000310471 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00713425 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	75,1, 53,2, 43,5, 33,8, 24, 14,1, 11 kA
Screen	21,2, 15,1, 12,4, 9,7, 7, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,318759 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,846118 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,2488 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,3097 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,487437 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,528 ºC
Screen temperature	78,6649 ºC
Jacket temperature	78,2037 ºC
Duct/pipe filling temperature	76,011 ºC
Duct/pipe temperature	74,3387 ºC

FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,345 m
Y	2,356 m
X	0,505 m
Y	2,356 m
X	0,425 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,77827 W/m
Conductor loss	2,70015 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,87954E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,7256E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0245949

Conductor Proximity effect factor	0,00229139
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000307514 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	200,1, 141,7, 115,8, 89,9, 63,8, 37,1, 28,9 kA
Screen	21,7, 15,4, 12,6, 9,8, 6,9, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,96802 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	39,0499 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,456469 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	74,792 ºC
Screen temperature	74,1848 ºC
Jacket temperature	73,9244 ºC
Duct/pipe filling temperature	73,2903 ºC
Duct/pipe temperature	72,485 ºC

FV VS II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS II	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,79 m
Y	2,356 m
X	0,95 m
Y	2,356 m
X	0,87 m
Y	2,217 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,80726 W/m
Conductor loss	2,72914 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,94267E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,79037E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0240583

Conductor Proximity effect factor	0,00224377
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000310922 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	197,6, 139,9, 114,4, 88,8, 63, 36,7, 28,6 kA
Screen	21, 14,9, 12,2, 9,5, 6,7, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,96065 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,3853 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,4491 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	78,218 ºC
Screen temperature	77,6053 ºC
Jacket temperature	77,3422 ºC
Duct/pipe filling temperature	76,7118 ºC
Duct/pipe temperature	75,9084 ºC

FV VS IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS IV	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,235 m
Y	2,36 m
X	1,395 m
Y	2,36 m
X	1,315 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,04017 W/m
Conductor loss	2,97764 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,72846E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,63891E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00879017

Conductor Proximity effect factor	0,000499675
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000310866 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	125,1, 88,6, 72,5, 56,3, 39,9, 23,3, 18,2 kA
Screen	21,2, 15,1, 12,4, 9,7, 7, 4,2, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,01628 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,2292 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,504735 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,289 ºC
Screen temperature	78,483 ºC
Jacket temperature	78,1813 ºC
Duct/pipe filling temperature	77,414 ºC
Duct/pipe temperature	76,4594 ºC

FV VS V DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS V	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,68 m
Y	2,36 m
X	1,84 m
Y	2,36 m
X	1,76 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,02482 W/m
Conductor loss	2,96229 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,6783E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,58829E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00888258

Conductor Proximity effect factor	0,000504832
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000309267 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	125,8, 89,1, 72,9, 56,6, 40,2, 23,4, 18,3 kA
Screen	21,5, 15,3, 12,6, 9,8, 7,1, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,01998 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,6644 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,508431 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	77,674 ºC
Screen temperature	76,8725 ºC
Jacket temperature	76,5723 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,8034 ºC
Duct/pipe temperature	74,848 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,125 m
Y	2,36 m
X	2,285 m
Y	2,36 m
X	2,205 m
Y	2,221 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,6954 W/m
Conductor loss	2,63287 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,53048E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,43907E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00916357

Conductor Proximity effect factor	0,000520503
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000304626 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221009 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	128, 90,7, 74,2, 57,6, 40,9, 23,9, 18,6 kA
Screen	22,4, 15,9, 13,1, 10,2, 7,4, 4,4, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,03076 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,1848 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,519219 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,44992 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	72,915 ºC
Screen temperature	72,2015 ºC
Jacket temperature	71,9339 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,2342 ºC
Duct/pipe temperature	70,3683 ºC

FV BIOBALA+LAGARTERA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BIOBALA+LAGARTERA	437,39 A
Cable model no.	16
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,492 m
Y	2,773 m
X	0,652 m
Y	2,773 m
X	0,572 m
Y	2,634 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	437,39 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,64892 W/m
Conductor loss	7,54612 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,94445E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,69865E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0573629
Conductor Proximity effect factor	0,00909408
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000320968 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0471946 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	303, 214,5, 175,3, 136, 96,4, 56, 43,6 kA
Screen	19,5, 13,8, 11,3, 8,8, 6,2, 3,6, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,95147 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,1594 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,370321 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	87,249 ºC
Screen temperature	85,8381 ºC
Jacket temperature	85,2186 ºC
Duct/pipe filling temperature	83,8023 ºC
Duct/pipe temperature	81,9146 ºC

FV CIGUÑUELA I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA I	158,77 A
Cable model no.	17
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,937 m
Y	2,781 m
X	1,097 m
Y	2,781 m
X	1,017 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	158,77 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,96291 W/m
Conductor loss	1,89268 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,50828E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,39011E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0148804
Conductor Proximity effect factor	0,00110967
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000307344 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0202205 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	158,8, 112,5, 91,9, 71,4, 50,6, 29,5, 23 kA
Screen	21,6, 15,3, 12,5, 9,7, 6,9, 4, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,06466 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,1484 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,483514 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	74,964 ºC
Screen temperature	74,5006 ºC
Jacket temperature	74,3146 ºC
Duct/pipe filling temperature	73,8401 ºC
Duct/pipe temperature	73,2446 ºC

FV CIGUÑUELA II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA II	144,34 A
Cable model no.	18
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,382 m
Y	2,781 m
X	1,542 m
Y	2,781 m
X	1,462 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,62595 W/m
Conductor loss	1,55572 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,46721E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,34839E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0150478
Conductor Proximity effect factor	0,00112177
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305722 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0183828 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	159,8, 113,2, 92,5, 71,8, 51, 29,7, 23,2 kA
Screen	21,9, 15,5, 12,7, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,06813 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	41,7748 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,486982 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,253 ºC
Screen temperature	72,8706 ºC
Jacket temperature	72,7165 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,3206 ºC
Duct/pipe temperature	71,8245 ºC

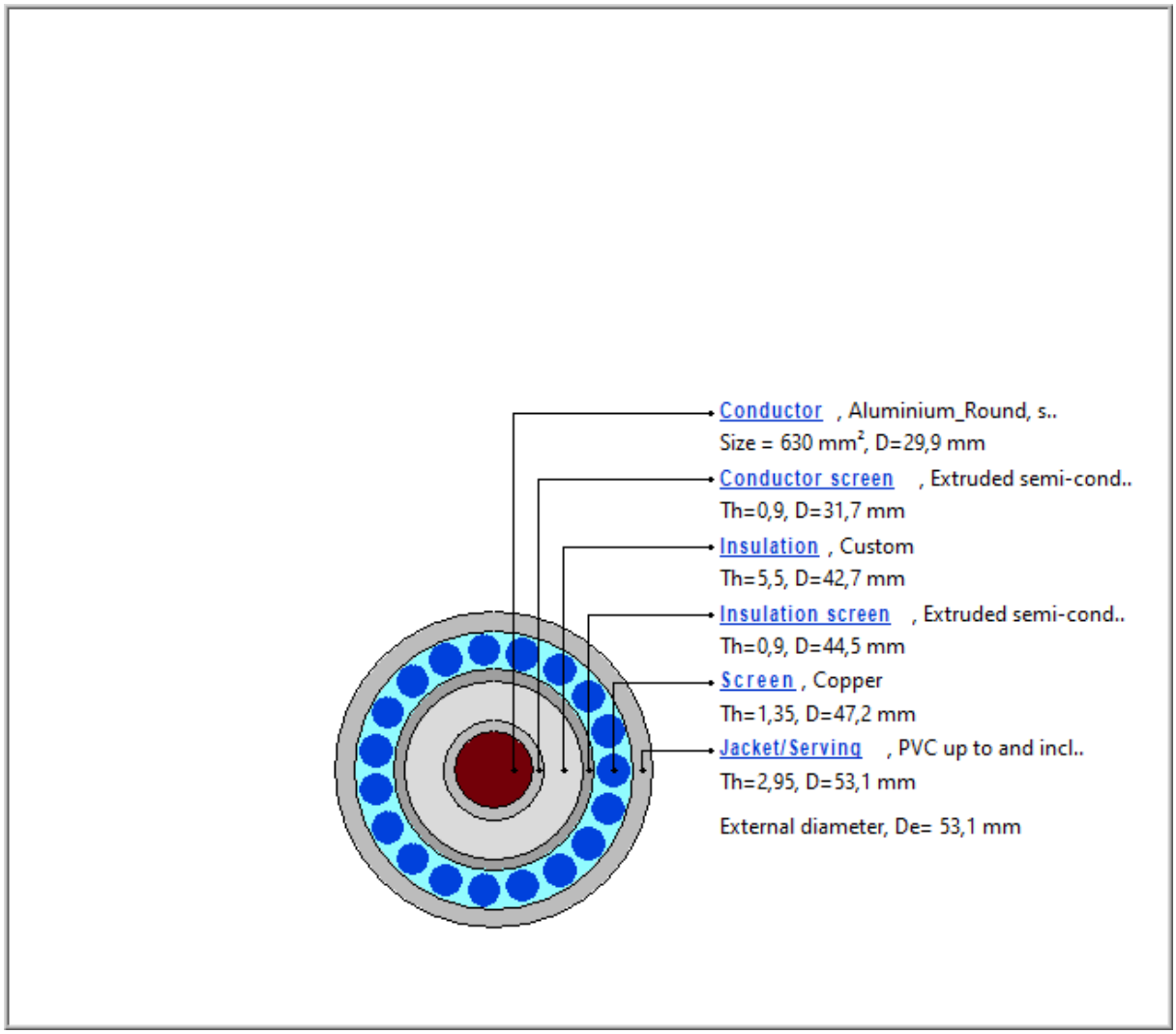
FV CIGUÑUELA III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA III	173,21 A
Cable model no.	19
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,827 m
Y	2,781 m
X	1,987 m
Y	2,781 m
X	1,907 m
Y	2,642 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	173,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,30761 W/m
Conductor loss	2,23738 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,45751E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,33854E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0150878
Conductor Proximity effect factor	0,00112466
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305157 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0220596 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	160, 113,3, 92,6, 71,9, 51, 29,7, 23,2 kA
Screen	22, 15,6, 12,8, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,06998 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	38,647 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,48883 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,51952 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	72,849 ºC
Screen temperature	72,3026 ºC
Jacket temperature	72,084 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,52 ºC
Duct/pipe temperature	70,8138 ºC

FV TROPICO DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV TROPICO	148,71 A
Cable model no.	20
Cable model description	300mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,292 m
Y	2,719 m
X	2,271 m
Y	2,755 m
X	2,313 m
Y	2,755 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,3 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	148,71 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,83151 W/m
Conductor loss	2,77497 W/m
Dielectric loss	0,0565354 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000125481 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000124399 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0052923

Conductor Proximity effect factor	0,00340885
Insulation capacitance	3,37421E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311763 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0079812 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	93,4, 66,2, 54,2, 42,1, 29,9, 17,5, 13,6 kA
Screen	21, 14,9, 12,3, 9,6, 6,9, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,299319 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,157949 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,880228 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,3053 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,292461 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,538786 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,58618 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	80,543 ºC
Screen temperature	79,7034 ºC
Jacket temperature	79,2562 ºC
Duct/pipe filling temperature	77,1196 ºC
Duct/pipe temperature	75,4614 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

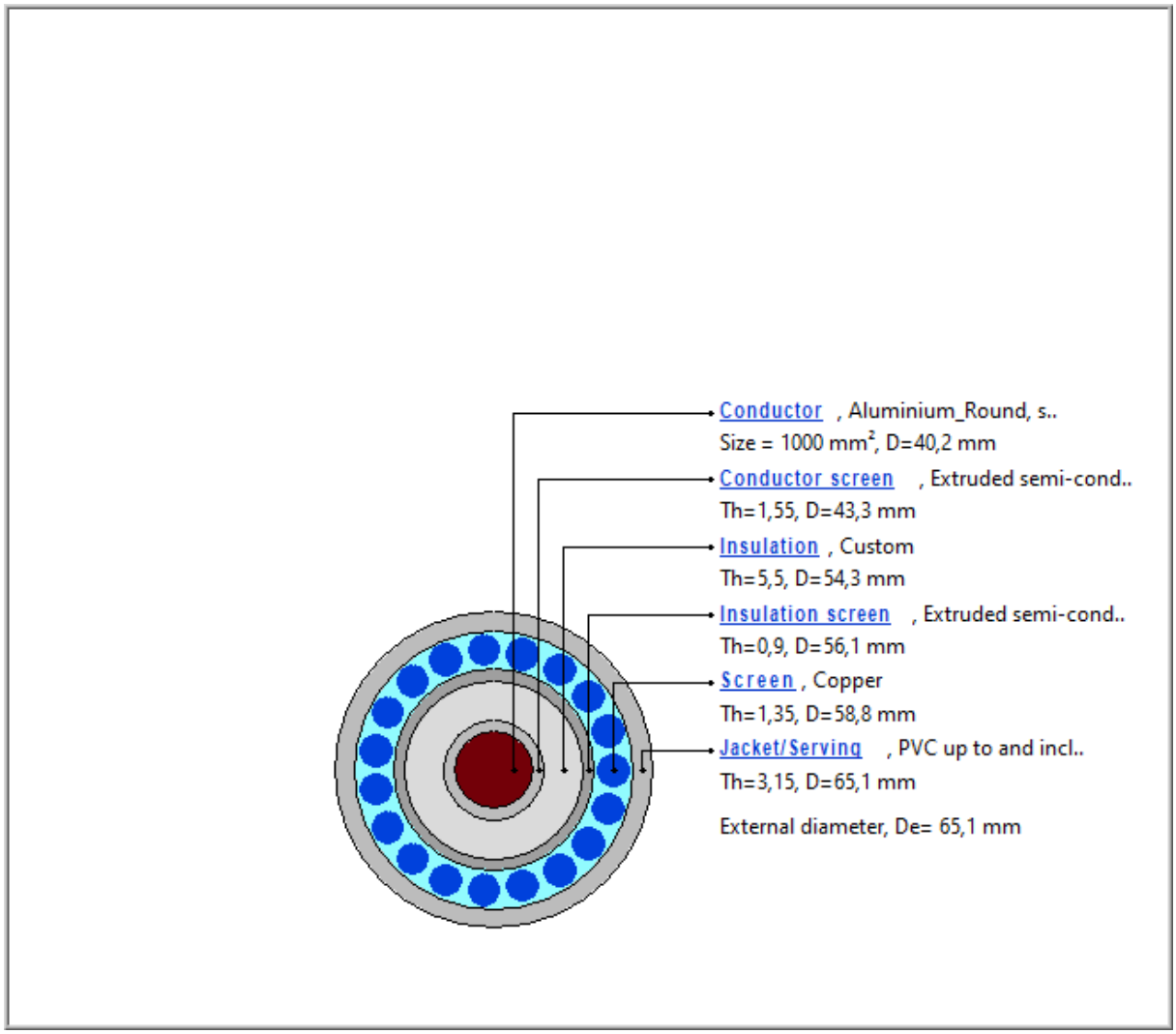


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

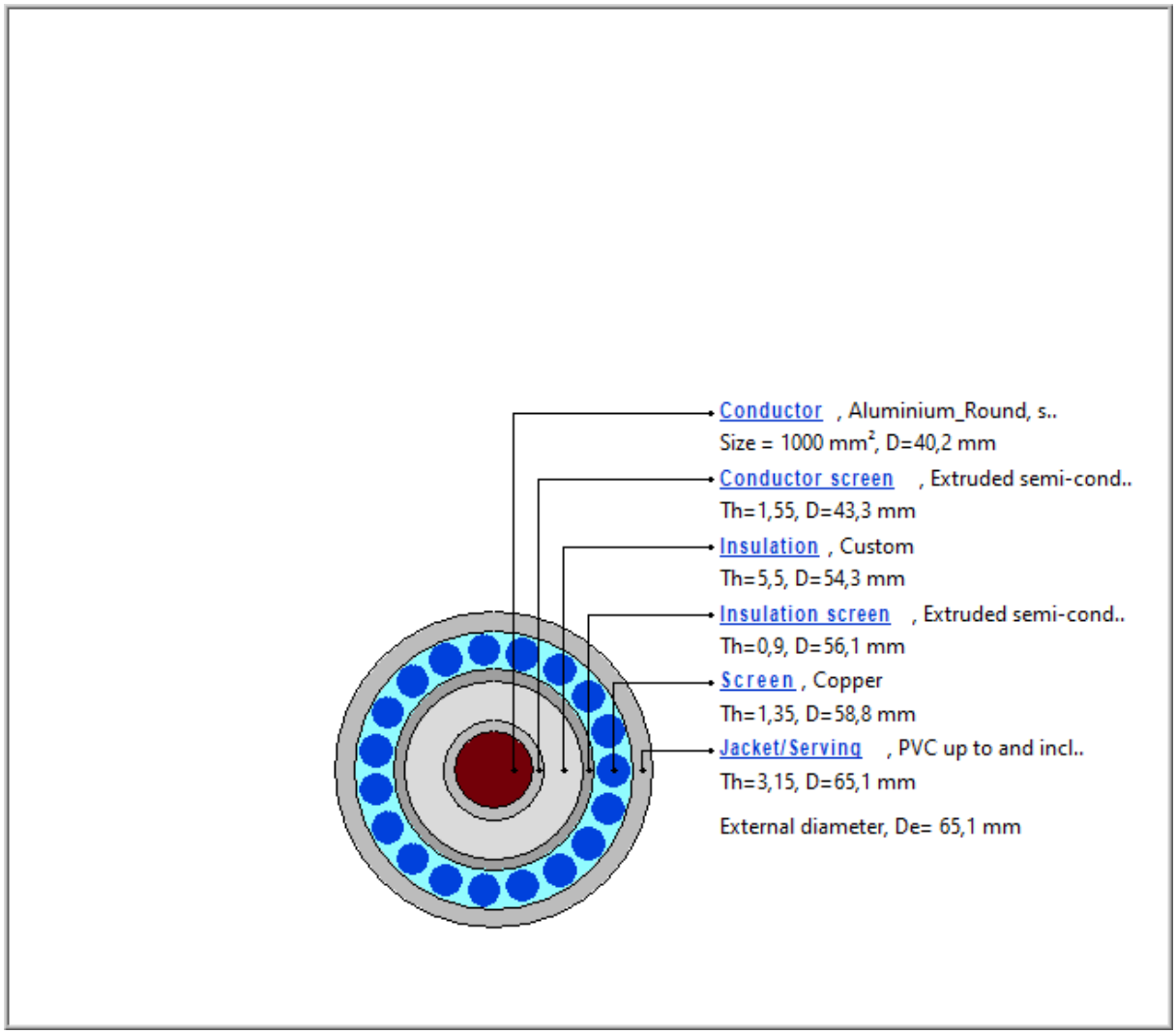


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

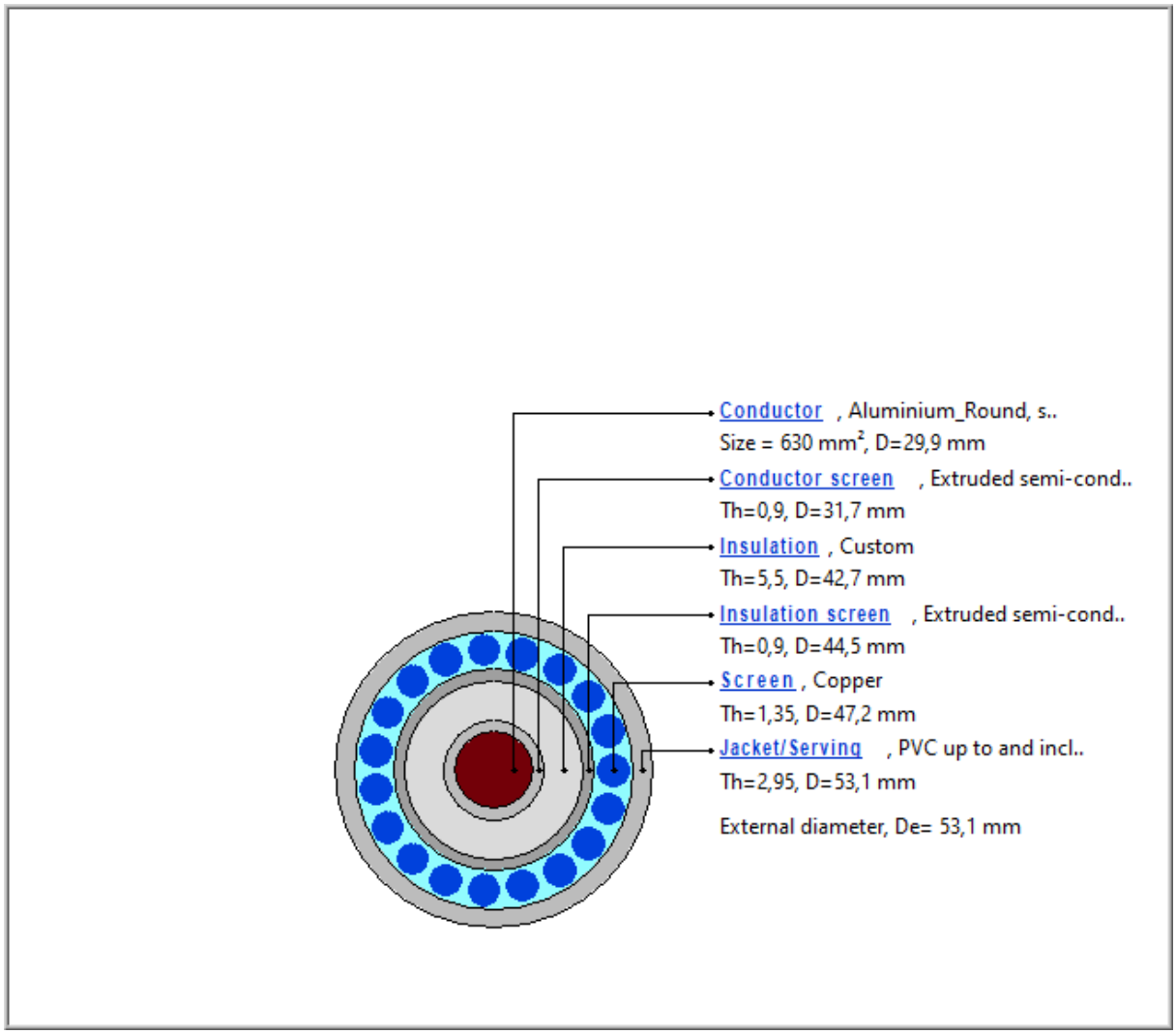


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 4 IMAGE

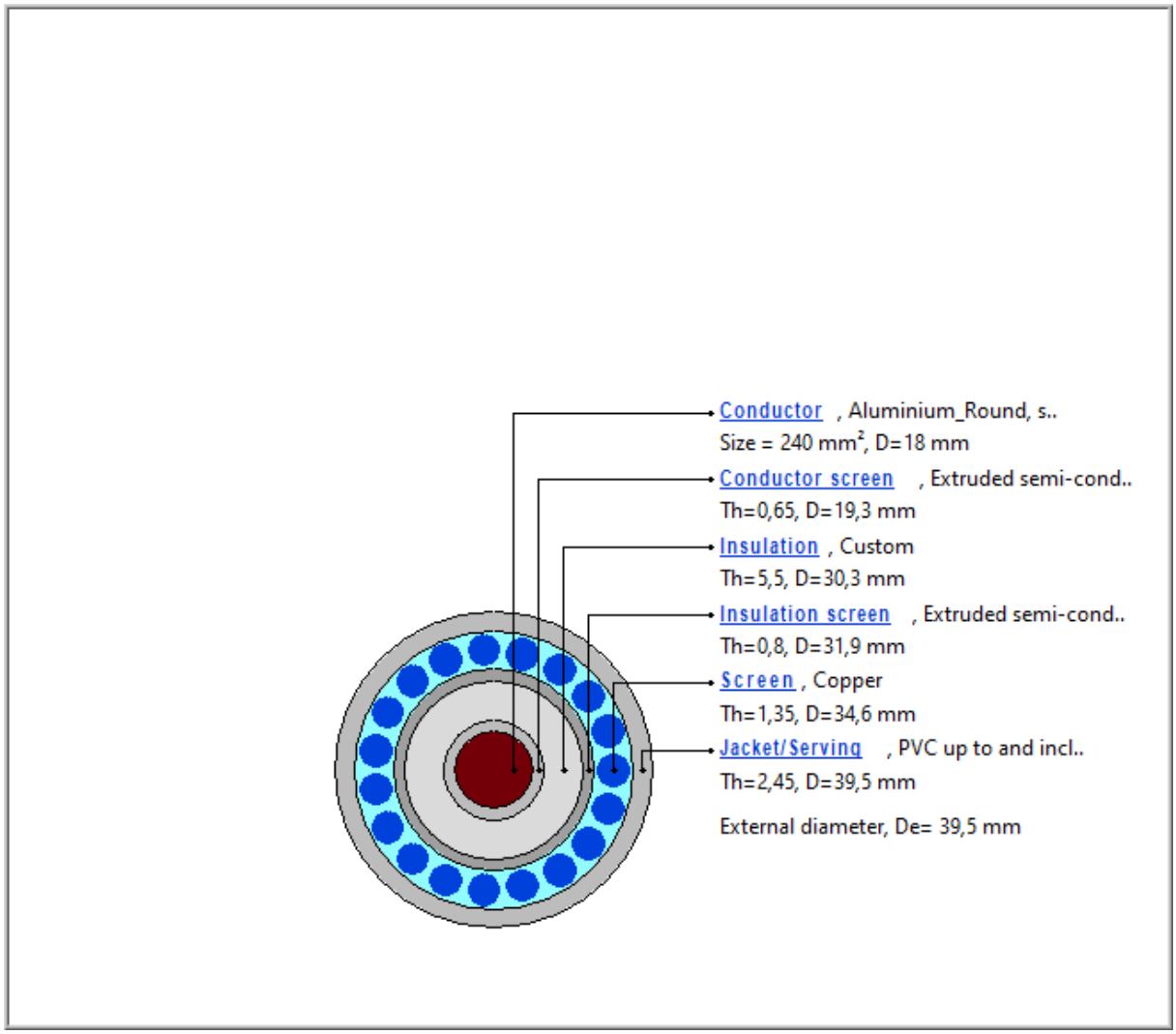


CABLE MODEL 4 DATA	
Used by	FV Valdecarros
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 5 IMAGE

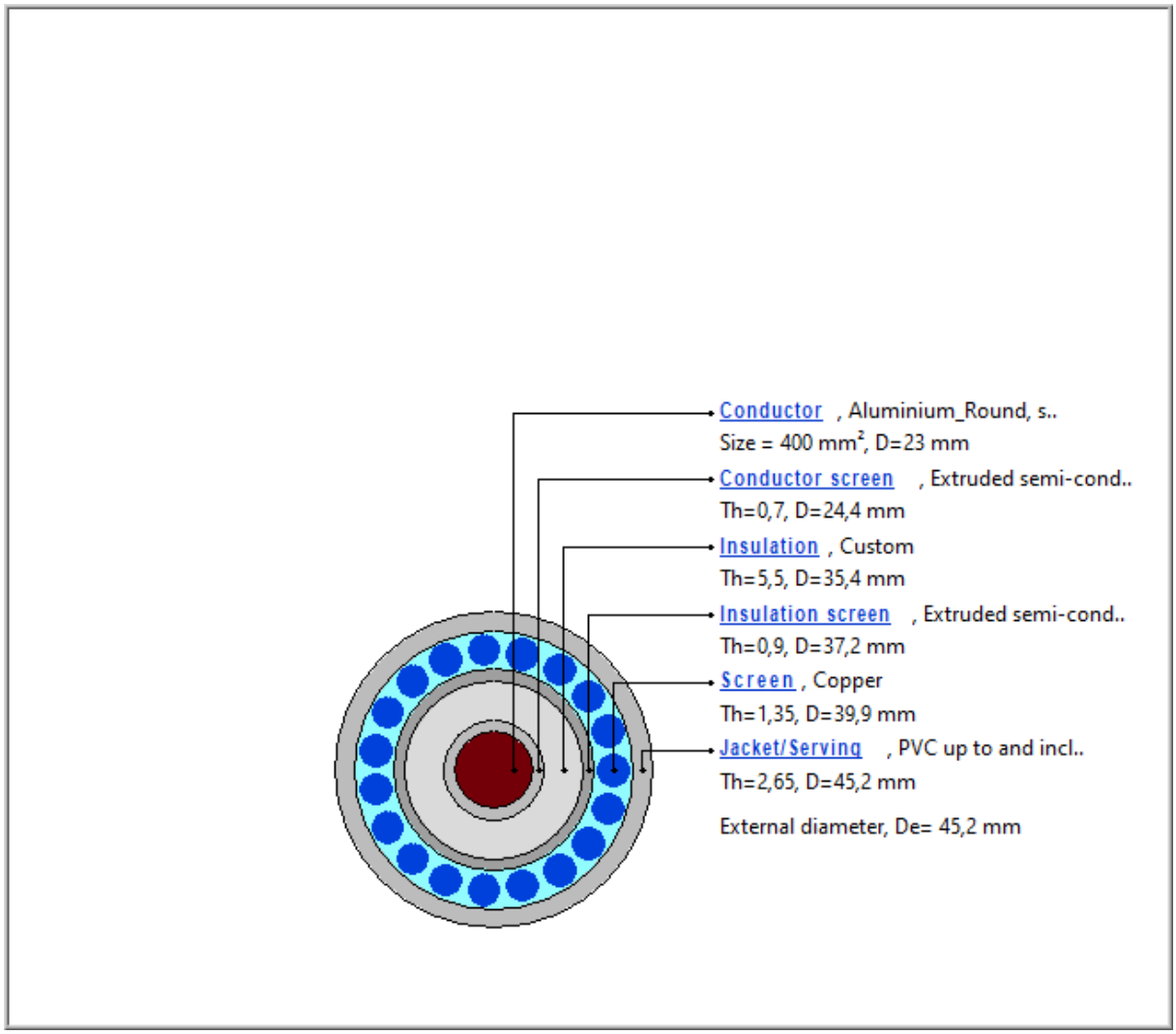


CABLE MODEL 5 DATA	
Used by	FV VS III
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 6 IMAGE

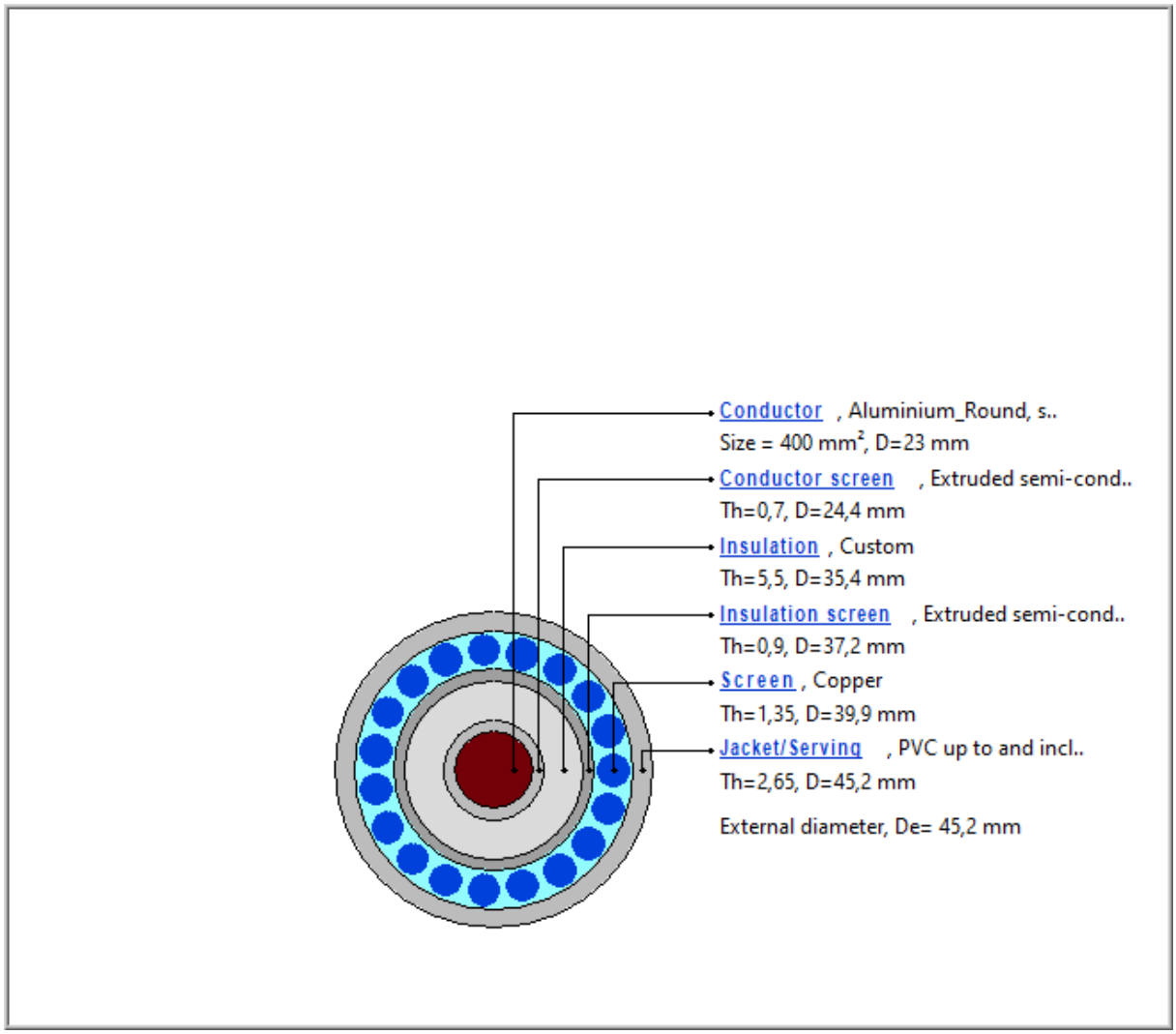


CABLE MODEL 6 DATA	
Used by	FV Secadal I
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 7 IMAGE

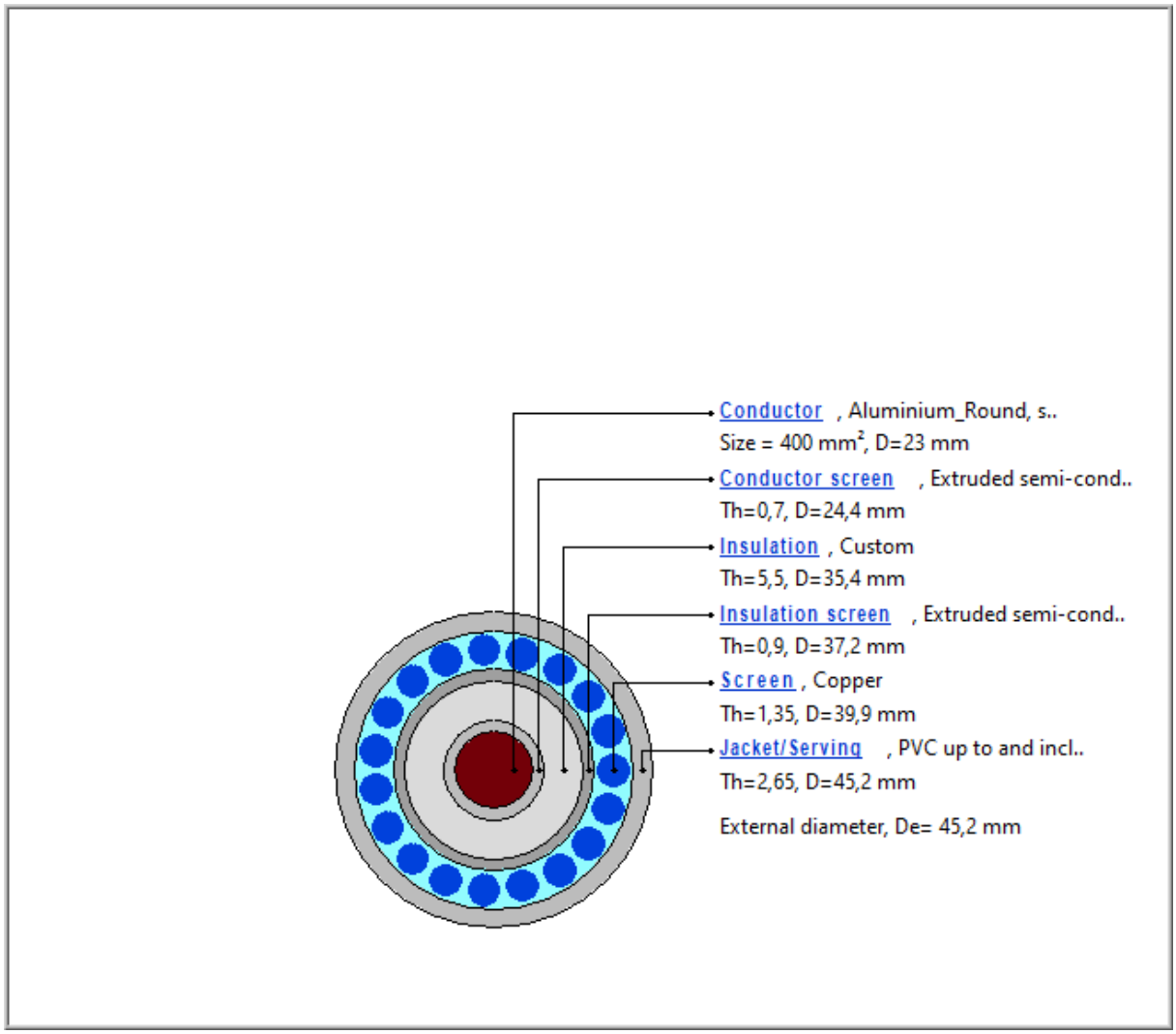


CABLE MODEL 7 DATA	
Used by	FV Secadal II
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 8 IMAGE

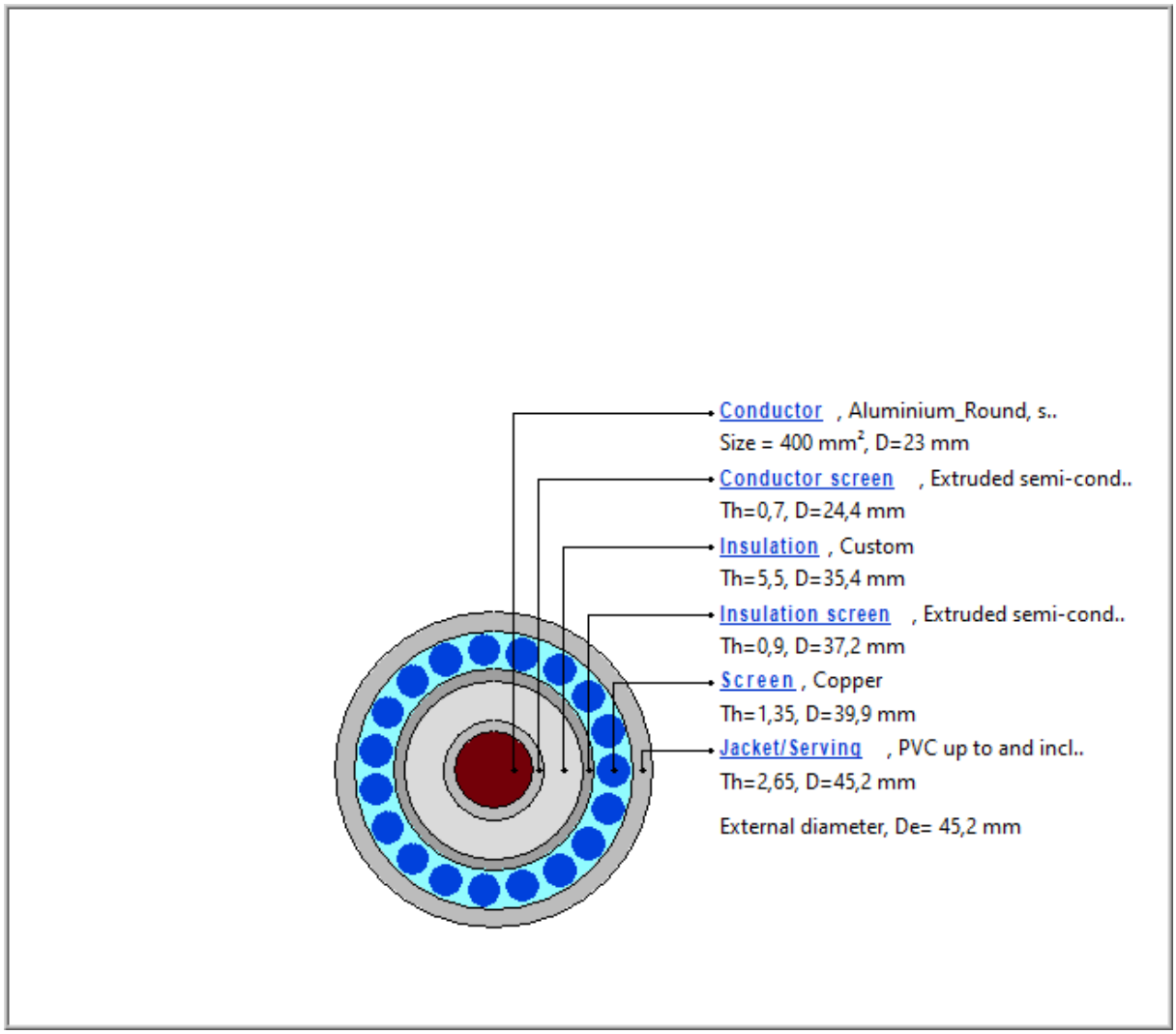


CABLE MODEL 8 DATA	
Used by	FV Secadal III, FV VS IV, FV VS V
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 9 IMAGE

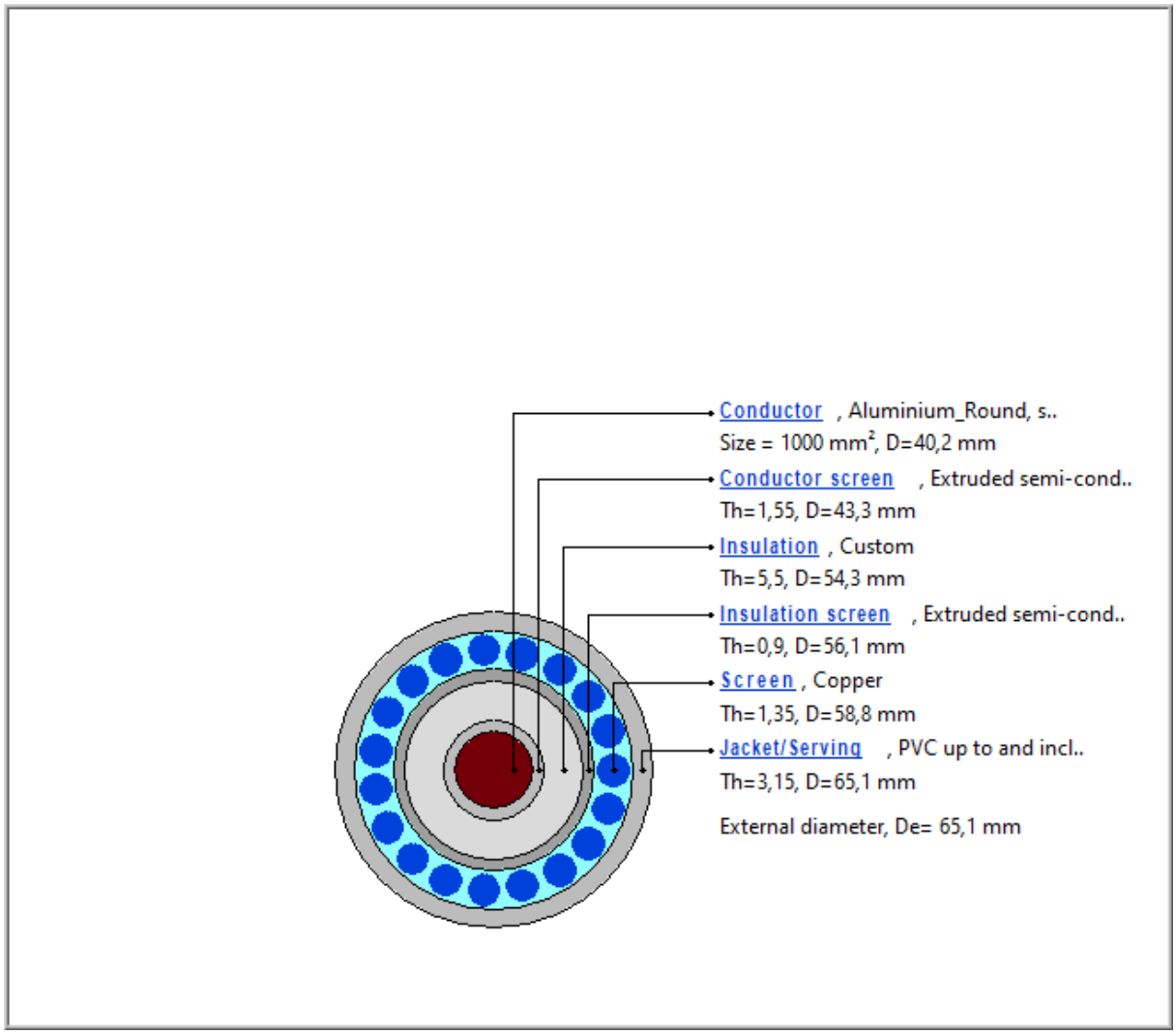


CABLE MODEL 9 DATA	
Used by	FV Secadal IV
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

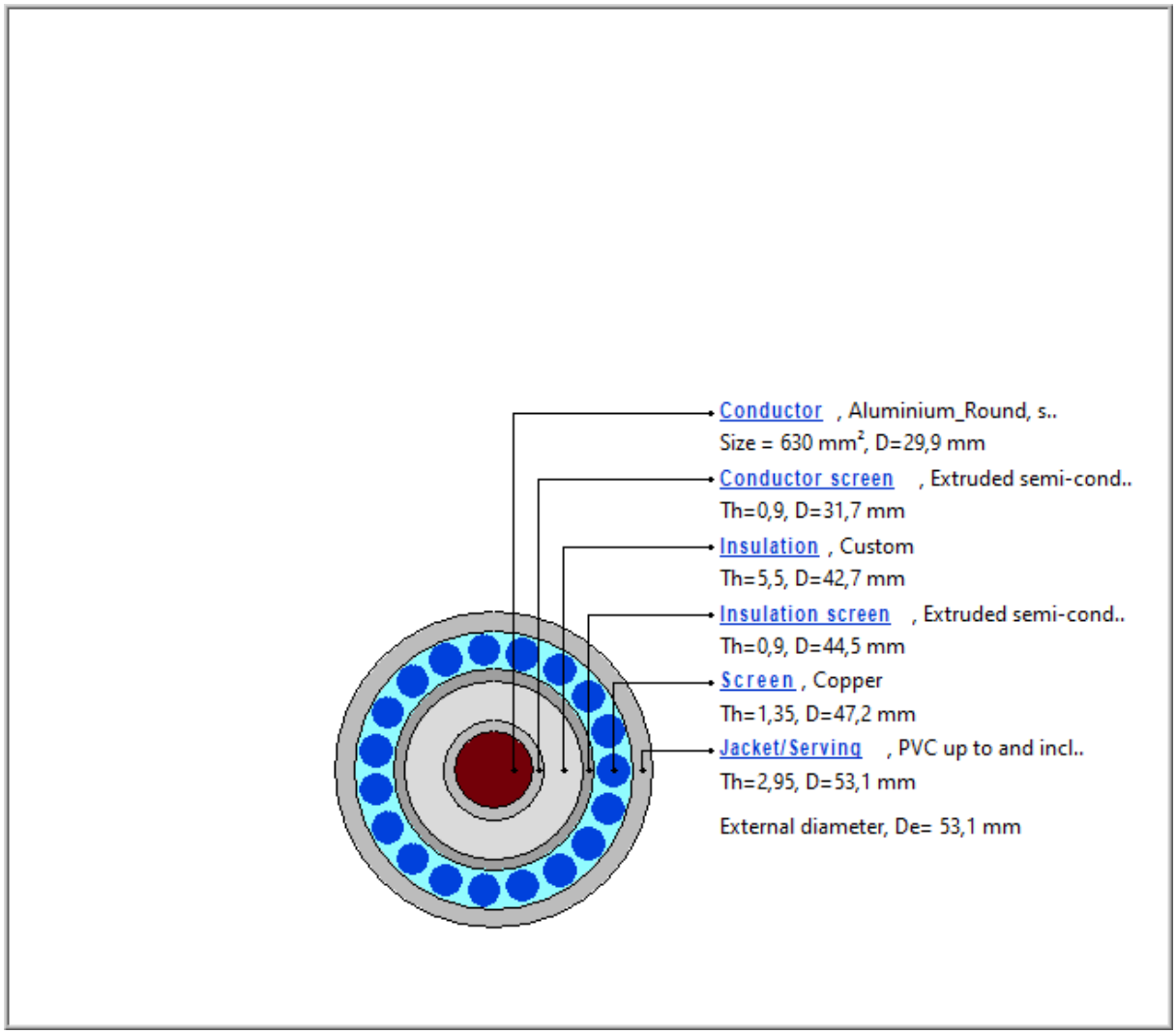


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

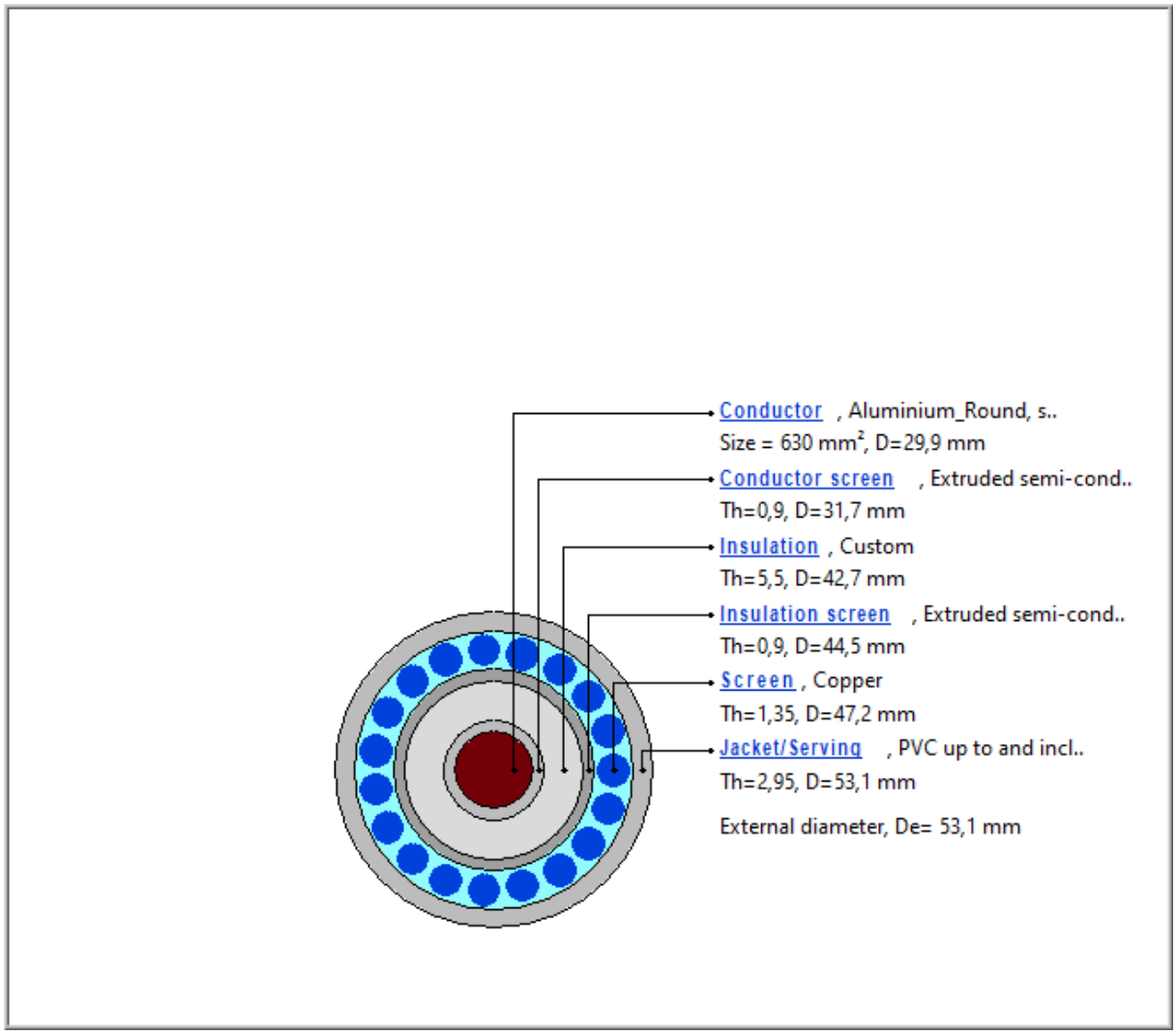


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

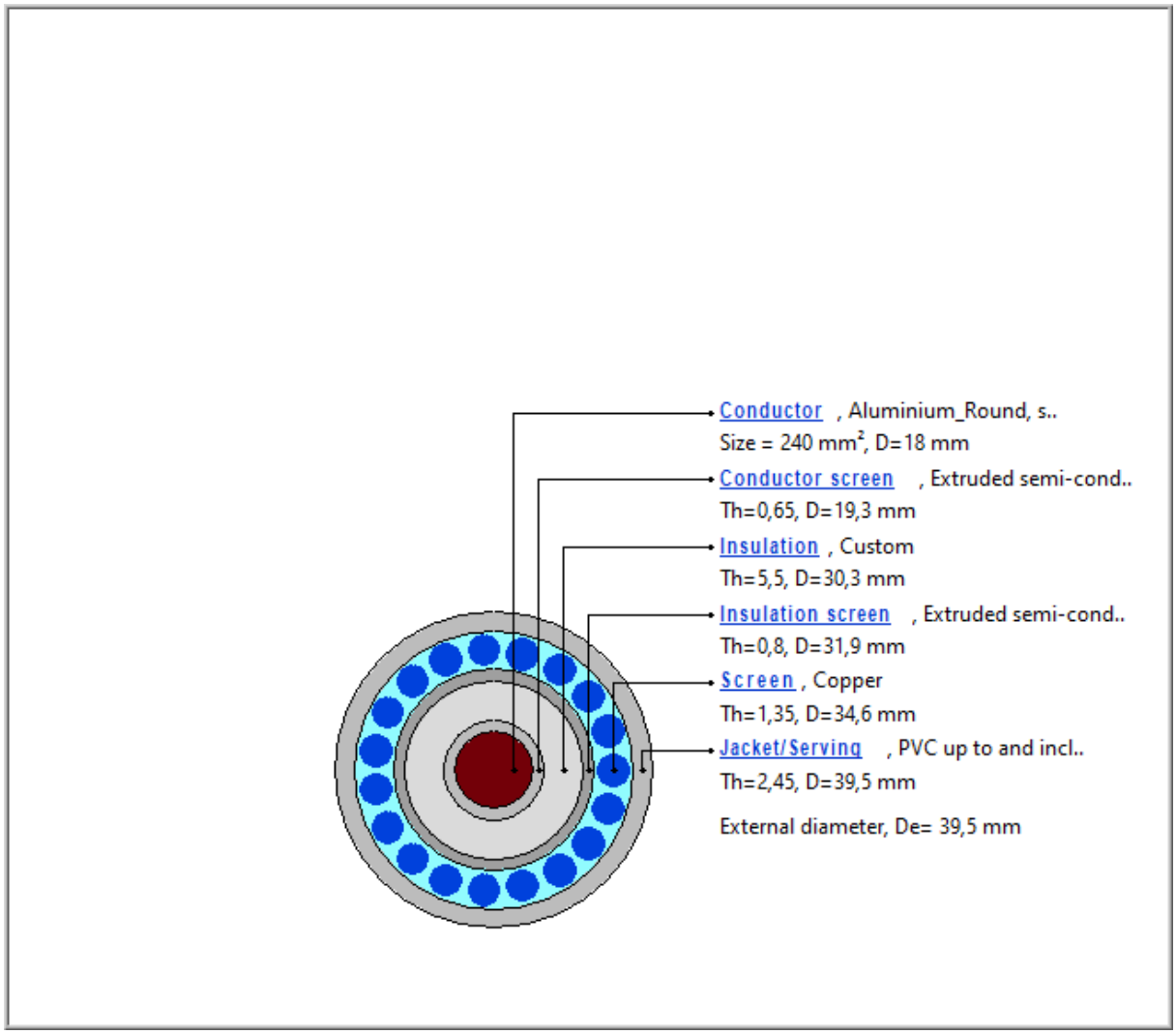


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 13 IMAGE

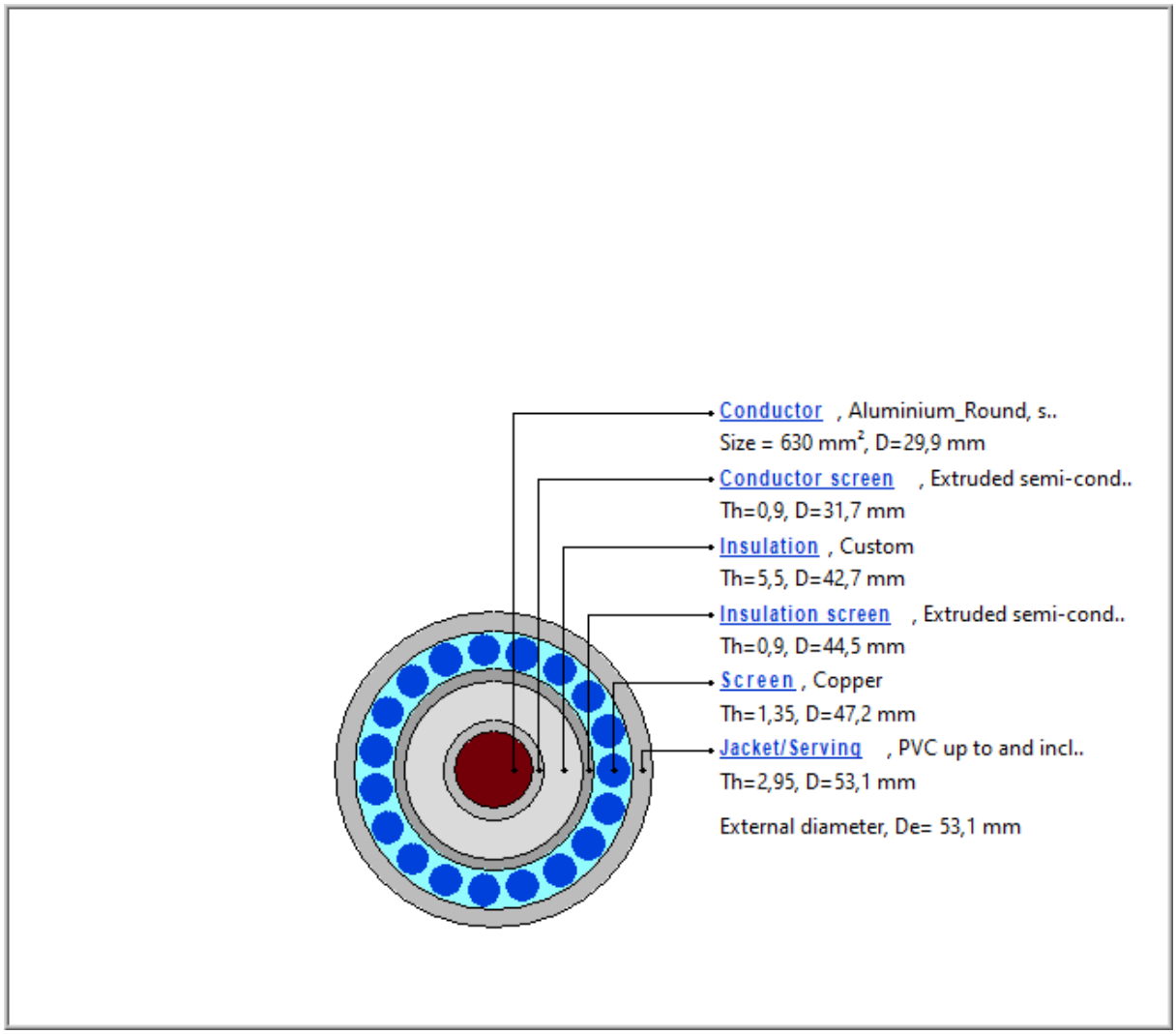


CABLE MODEL 13 DATA	
Used by	FV Barrosa
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

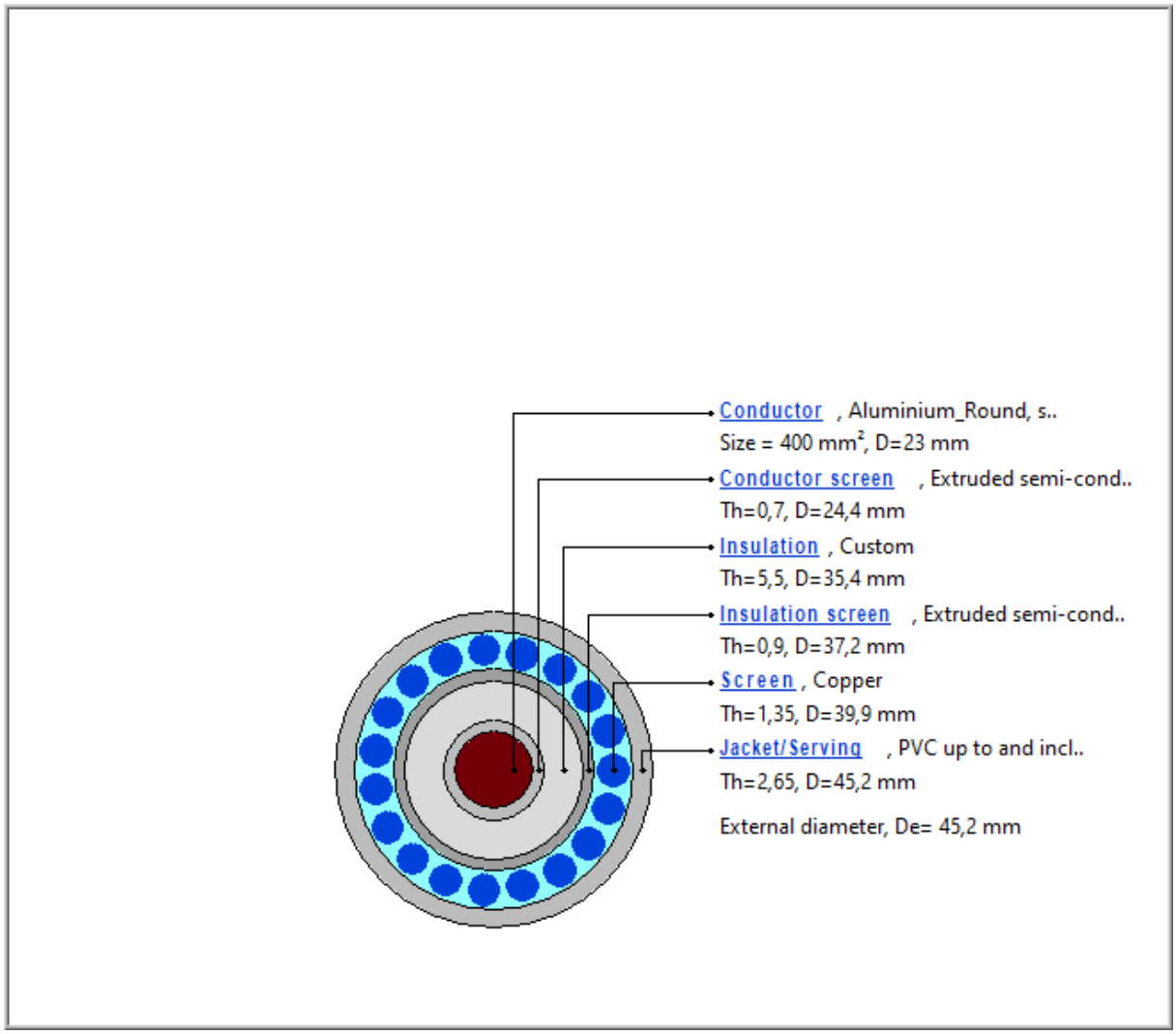


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I, FV VS II
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE

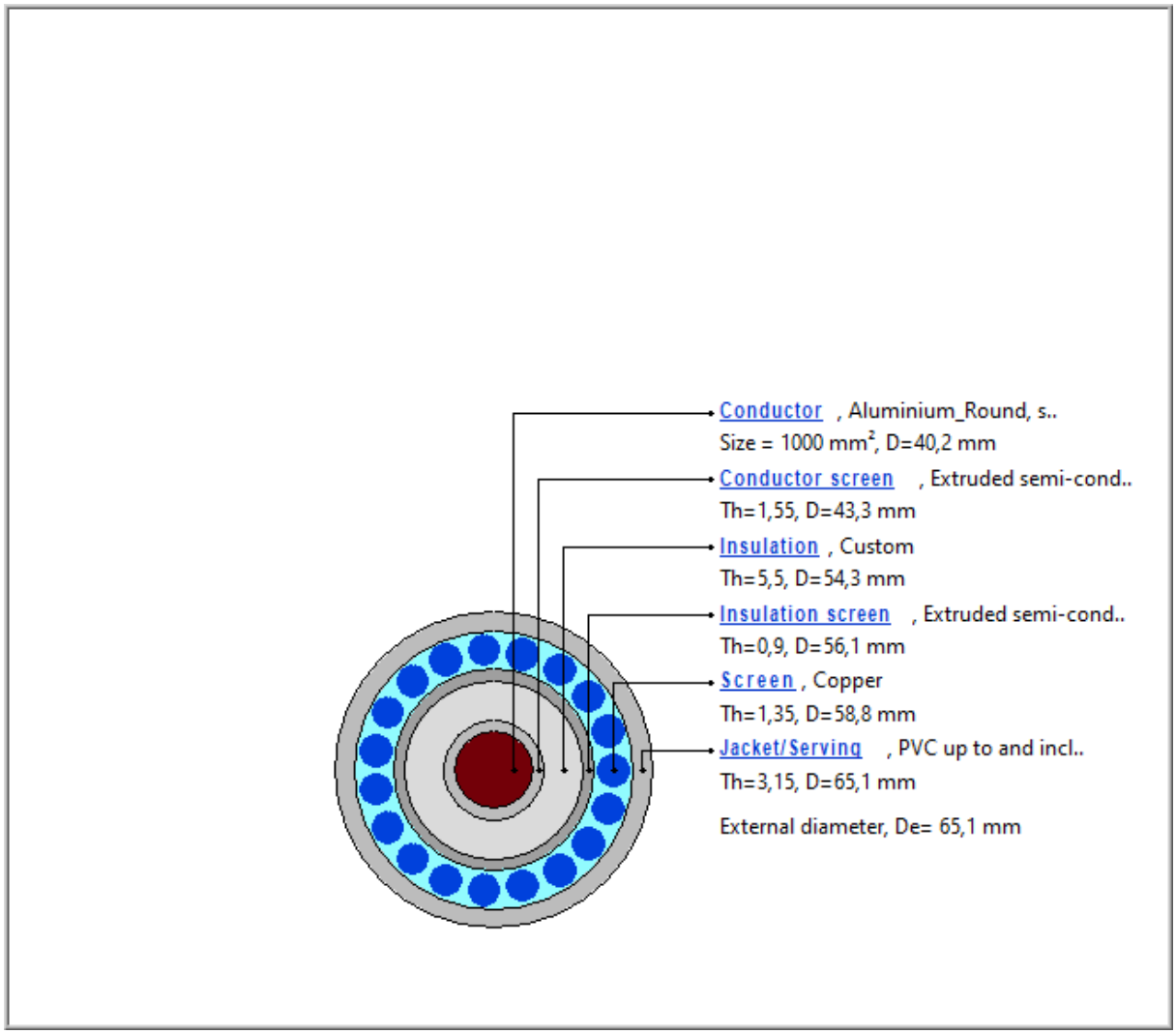


CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 16 IMAGE

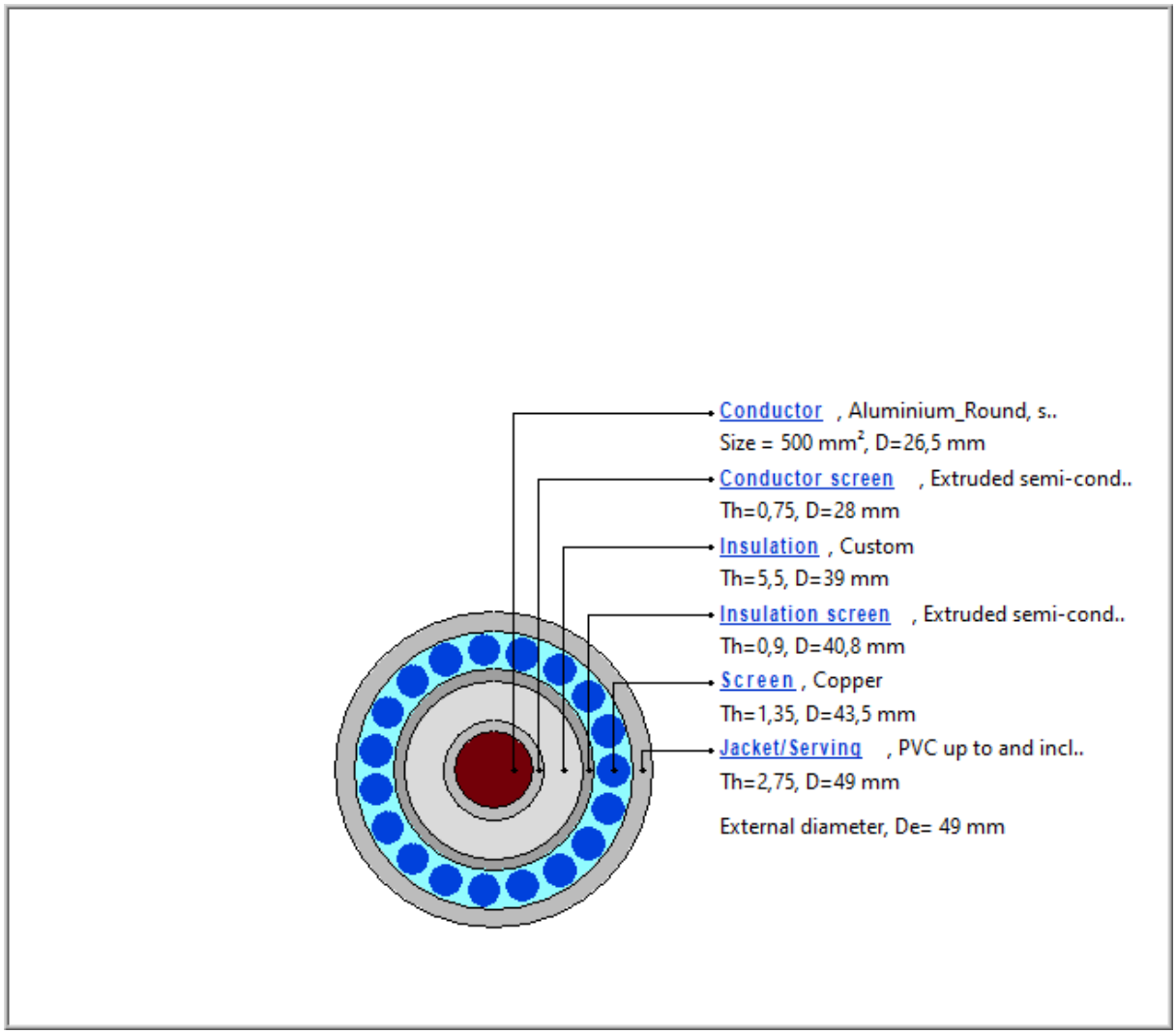


CABLE MODEL 16 DATA	
Used by	FV Biobala+Lagartera
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 17 IMAGE

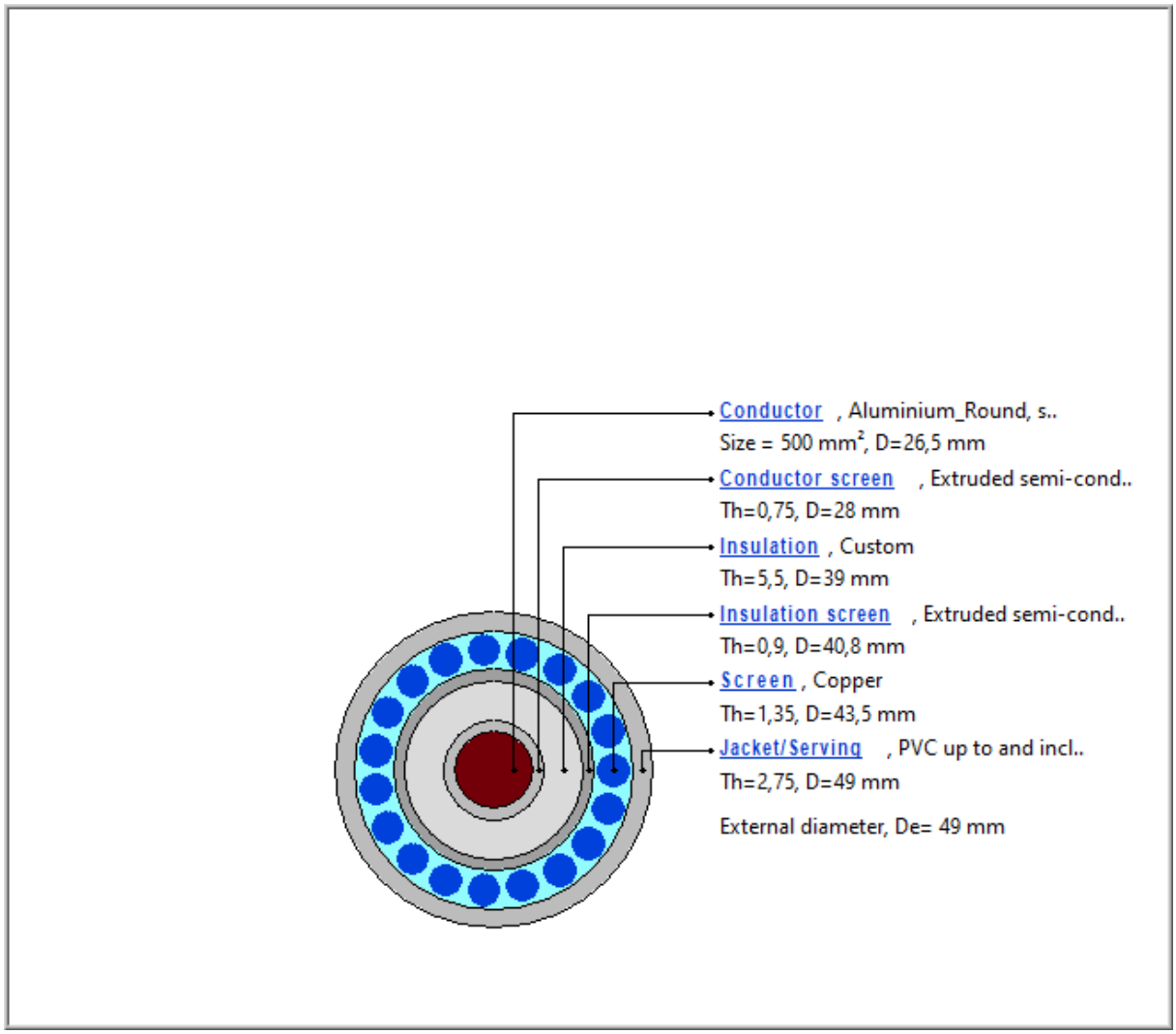


CABLE MODEL 17 DATA	
Used by	FV Ciguñuela I
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 18 IMAGE

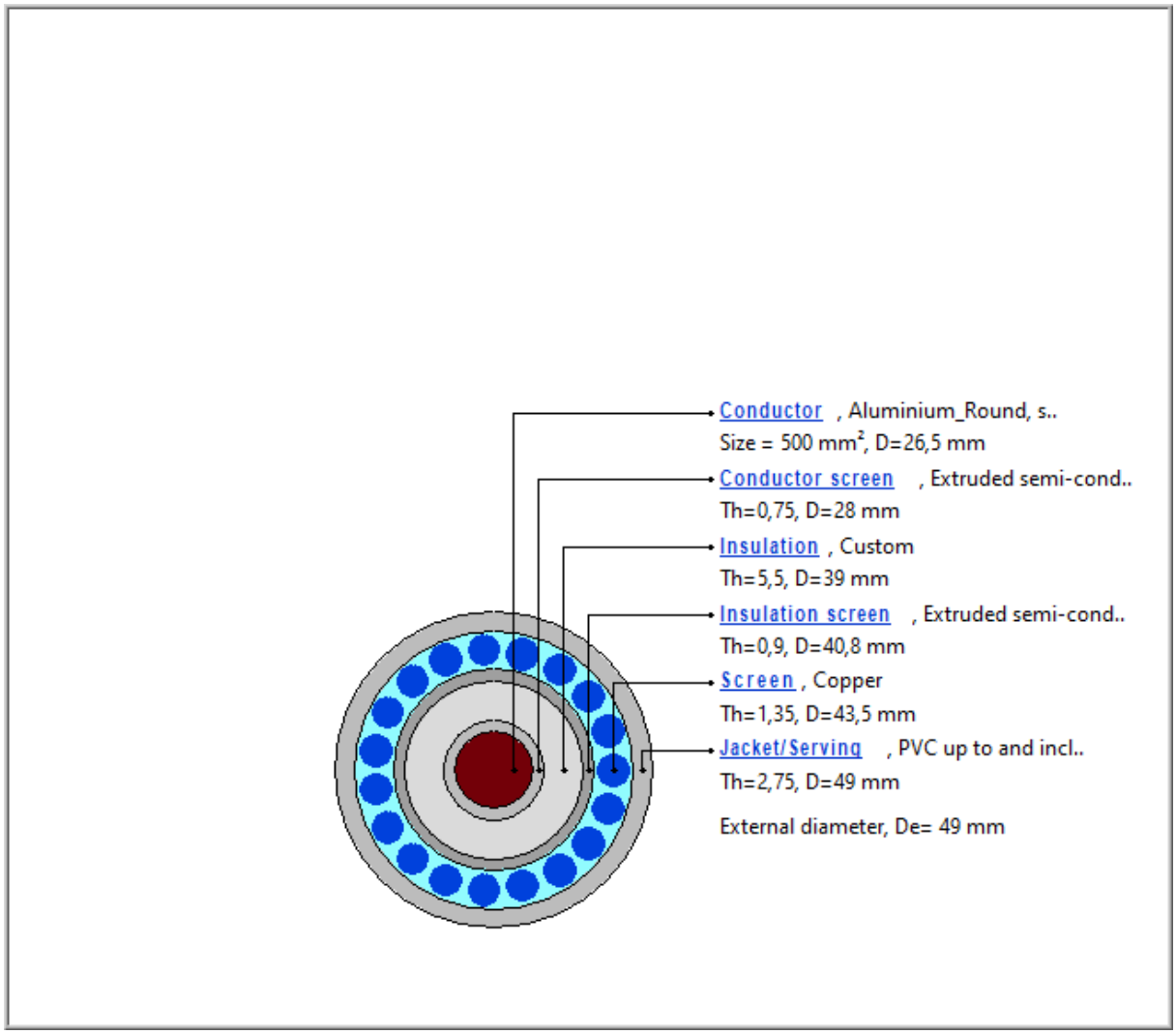


CABLE MODEL 18 DATA	
Used by	FV Ciguñuela II
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 19 IMAGE

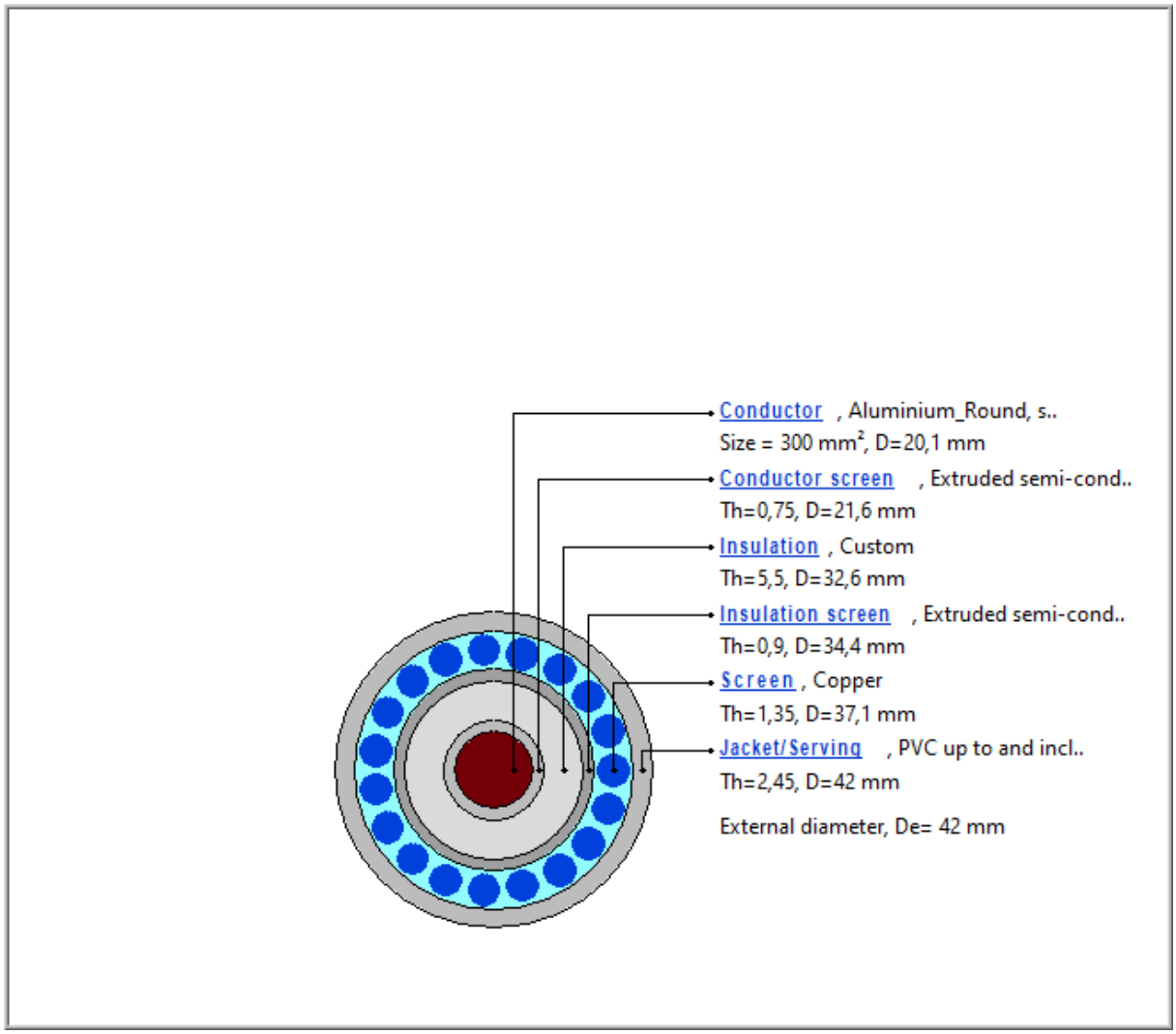


CABLE MODEL 19 DATA	
Used by	FV Ciguñuela III
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 20 IMAGE



CABLE MODEL 20 DATA	
Used by	FV Tropico
GENERAL	
Description of cable	300mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	20,1 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	300 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,1 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	21,6 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	32,6 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	34,4 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	37,1 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,006
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	42 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

Electrotechnik

Title of study	:	Tramo 10 - RAMAL SUR
Installation	:	Buried
Grouping calculation method	:	Unequally loaded
Calculation method	:	IEC 60287
No. of iterations	:	10
Convergence tolerances	:	0,001 ºC, 0,001 A

SUMMARY OF RESULTS FOR ALL CIRCUITS

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
1	FV Pisuerga	1	63,525 ºC	218,69 A
2	FV Cotano+Zaratan	2	73,239 ºC	349,91 A
3	FV Fortuna II+III	3	80,425 ºC	419,89 A
4	FV Valdecarros	4	68,364 ºC	209,95 A
5	FV VS III	5	70,671 ºC	110,66 A
6	FV Secadal I	6	65,477 ºC	98,41 A
7	FV Secadal II	7	71,418 ºC	102,83 A
8	FV Secadal III	8	79,523 ºC	174,95 A
9	FV Secadal IV	9	76,489 ºC	144,34 A
10	FV Zaratan I	1	76,555 ºC	218,69 A
11	FV Zaratan II + Grace	10	83,972 ºC	349,91 A
12	FV Zaratan III	1	82,811 ºC	218,69 A
13	FV Chenla	11	78,664 ºC	139,96 A
14	FV Vislandi	12	77,352 ºC	131,22 A
15	FV Barrosa	13	90,631 ºC	131,22 A
16	FV VS I	14	79,287 ºC	214,3 A
17	FV VS II	14	83,581 ºC	214,3 A
18	FV VS IV	8	85,439 ºC	174,95 A
19	FV VS V	8	84,897 ºC	174,95 A
20	FV VS VI	15	81,541 ºC	166,21 A
21	FV Biobala+Lagartera	16	92,539 ºC	437,39 A
22	FV Ciguñuela I	17	80,297 ºC	158,77 A
23	FV Ciguñuela II	18	79,442 ºC	144,34 A
24	FV Ciguñuela III	19	80,172 ºC	173,21 A
25	FV Tropico	20	89,37 ºC	148,71 A

NO.	NAME	CABLE MODEL NO.	CONDUCTOR TEMPERATURE	CURRENT RATING
26	FV Orchis	3	74,305 ºC	419,89 A
27	FV Estandarte	9	69,9 ºC	144,34 A
28	FV Pendón	8	76,211 ºC	174,95 A
29	FV Camunyas	9	73,953 ºC	144,34 A

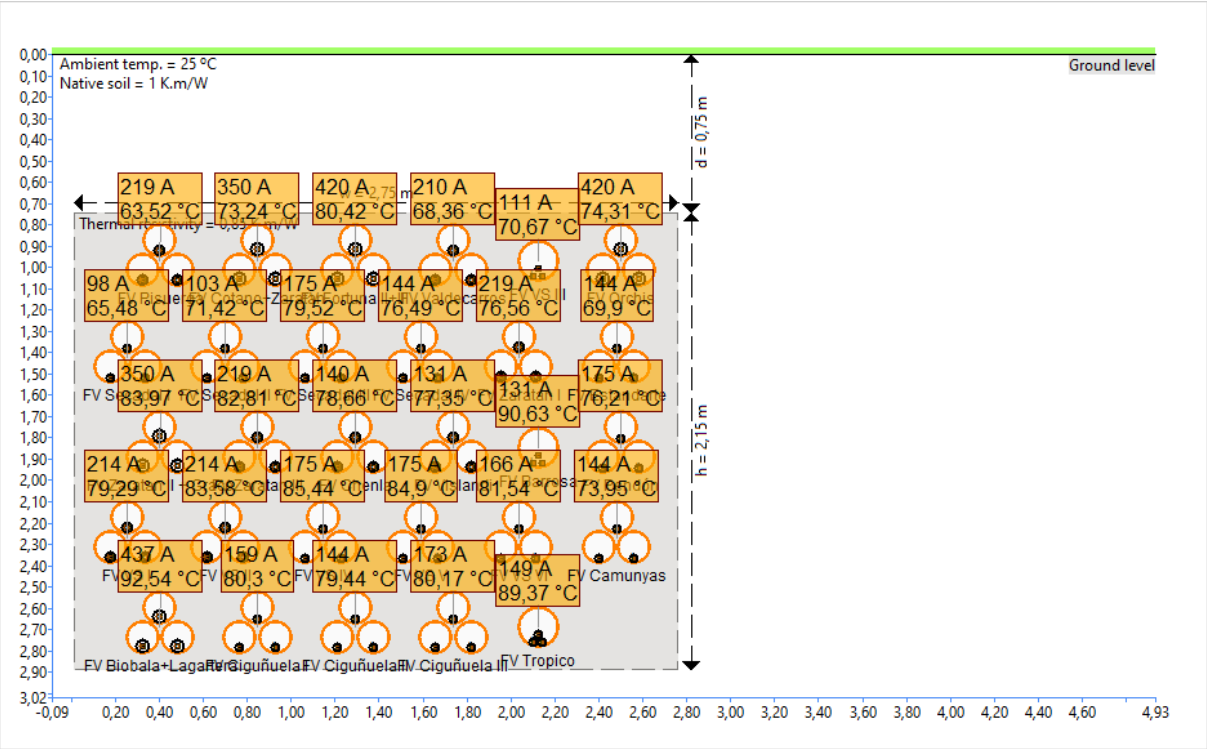


Figure 1 Buried installation arrangement (m)

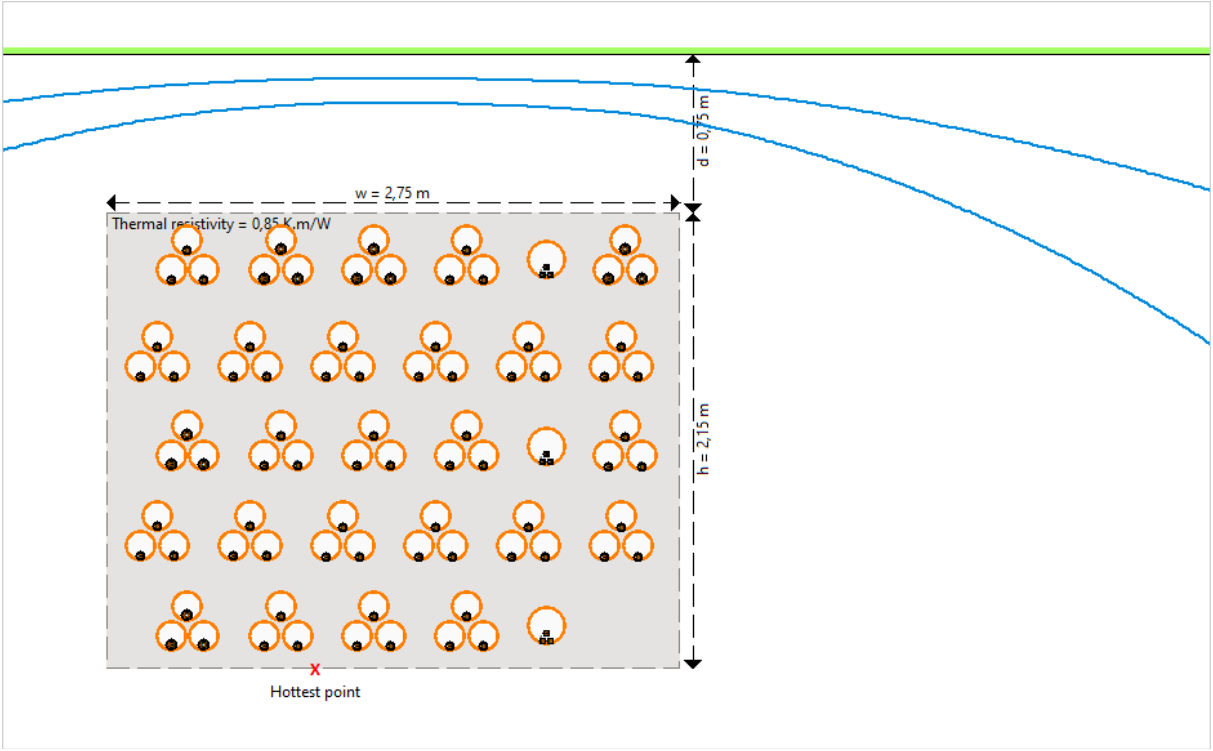


Figure 2 Temperature rise contour plot

FV PISUERGA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PISUERGA	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,322 m
Y	1,061 m
X	0,482 m
Y	1,061 m
X	0,402 m
Y	0,922 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,79089 W/m
Conductor loss	2,71277 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,67225E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,51266E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0264907

Conductor Proximity effect factor	0,0024588
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000296286 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	208,2, 147,5, 120,5, 93,5, 66,4, 38,6, 30,1 kA
Screen	23,7, 16,8, 13,7, 10,7, 7,6, 4,4, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,64909 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	28,3429 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,482648 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10481 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	63,525 ºC
Screen temperature	62,9156 ºC
Jacket temperature	62,654 ºC
Duct/pipe filling temperature	61,9805 ºC
Duct/pipe temperature	61,135 ºC

FV COTANO+ZARATAN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV COTANO+ZARATAN	349,91 A
Cable model no.	2
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,767 m
Y	1,055 m
X	0,927 m
Y	1,055 m
X	0,847 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,74332 W/m
Conductor loss	4,64052 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,79013E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,53435E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0625468
Conductor Proximity effect factor	0,00982176
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00030747 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	319,2, 225,9, 184,7, 143,2, 101,6, 59, 45,9 kA
Screen	22, 15,6, 12,8, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,56075 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,5777 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,394309 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10481 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,239 ºC
Screen temperature	72,3679 ºC
Jacket temperature	71,9837 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,0485 ºC
Duct/pipe temperature	69,821 ºC

FV FORTUNA II+III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV FORTUNA II+III	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,212 m
Y	1,055 m
X	1,372 m
Y	1,055 m
X	1,292 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	6,92449 W/m
Conductor loss	6,82169 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,8692E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,61863E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0598051
Conductor Proximity effect factor	0,00943862
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000314266 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453073 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	310,9, 220,1, 179,9, 139,5, 98,9, 57,5, 44,7 kA
Screen	20,8, 14,7, 12, 9,3, 6,6, 3,9, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,54868 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	31,1818 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,38224 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10481 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	80,425 ºC
Screen temperature	79,1493 ºC
Jacket temperature	78,5885 ºC
Duct/pipe filling temperature	77,265 ºC
Duct/pipe temperature	75,5149 ºC

FV VALDECARROS DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VALDECARROS	209,95 A
Cable model no.	4
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,657 m
Y	1,061 m
X	1,817 m
Y	1,061 m
X	1,737 m
Y	0,922 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	209,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,61762 W/m
Conductor loss	2,5395 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,76124E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,60413E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0256506
Conductor Proximity effect factor	0,00238477
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301146 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0256294 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	204,7, 145, 118,5, 92, 65,3, 38, 29,6 kA
Screen	22,8, 16,2, 13,2, 10,3, 7,3, 4,3, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,63726 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	33,8457 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,470827 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10481 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	68,364 ºC
Screen temperature	67,7932 ºC
Jacket temperature	67,5478 ºC
Duct/pipe filling temperature	66,9316 ºC
Duct/pipe temperature	66,1541 ºC

FV VS III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS III	110,66 A
Cable model no.	5
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,122 m
Y	1,004 m
X	2,102 m
Y	1,039 m
X	2,142 m
Y	1,039 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	110,66 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,90545 W/m
Conductor loss	1,85386 W/m
Dielectric loss	0,0515939 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,00015139 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000150526 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0036194

Conductor Proximity effect factor	0,00211773
Insulation capacitance	3,07929E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301951 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00601643 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	77,5, 55, 45, 34,9, 24,8, 14,5, 11,4 kA
Screen	22,7, 16,2, 13,3, 10,4, 7,5, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,318759 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,77206 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	30,6931 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,322847 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,400232 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	70,671 ºC
Screen temperature	70,0723 ºC
Jacket temperature	69,751 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,1856 ºC
Duct/pipe temperature	66,9828 ºC

FV SECADAL I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL I	98,41 A
Cable model no.	6
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,175 m
Y	1,519 m
X	0,335 m
Y	1,519 m
X	0,255 m
Y	1,38 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	98,41 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	0,963153 W/m
Conductor loss	0,900618 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,29956E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,20587E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00963008

Conductor Proximity effect factor	0,000546482
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000297699 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0130866 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	131,4, 93,1, 76,1, 59,1, 42, 24,5, 19,1 kA
Screen	23,6, 16,8, 13,8, 10,8, 7,8, 4,7, 3,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,8578 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,7175 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,535019 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,26115 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	65,477 ºC
Screen temperature	65,2275 ºC
Jacket temperature	65,1319 ºC
Duct/pipe filling temperature	64,8742 ºC
Duct/pipe temperature	64,5572 ºC

FV SECADAL II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL II	102,83 A
Cable model no.	7
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,62 m
Y	1,519 m
X	0,78 m
Y	1,519 m
X	0,7 m
Y	1,38 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	102,83 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,06537 W/m
Conductor loss	1,00284 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1"	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,48399E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,39213E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00925471

Conductor Proximity effect factor	0,000525583
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000303573 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0136744 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	128,7, 91,2, 74,6, 57,9, 41,1, 24, 18,7 kA
Screen	22,6, 16,1, 13,2, 10,3, 7,4, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,84315 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,2738 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,52037 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,26115 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	71,418 ºC
Screen temperature	71,1406 ºC
Jacket temperature	71,0349 ºC
Duct/pipe filling temperature	70,7577 ºC
Duct/pipe temperature	70,4149 ºC

FV SECADAL III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL III	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,065 m
Y	1,519 m
X	1,225 m
Y	1,519 m
X	1,145 m
Y	1,38 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,0424 W/m
Conductor loss	2,97987 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,73574E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,64626E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00877688

Conductor Proximity effect factor	0,000498932
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311099 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0232649 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	125, 88,5, 72,4, 56,2, 39,9, 23,3, 18,2 kA
Screen	21,1, 15,1, 12,4, 9,7, 7, 4,2, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,82698 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,7231 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,504203 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,26115 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,523 ºC
Screen temperature	78,7165 ºC
Jacket temperature	78,4146 ºC
Duct/pipe filling temperature	77,6476 ºC
Duct/pipe temperature	76,6931 ºC

FV SECADAL IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV SECADAL IV	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,51 m
Y	1,519 m
X	1,67 m
Y	1,519 m
X	1,59 m
Y	1,38 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,07125 W/m
Conductor loss	2,00871 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,64149E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,55113E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00895133

Conductor Proximity effect factor	0,000508668
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308343 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	126,4, 89,5, 73,2, 56,8, 40,4, 23,5, 18,4 kA
Screen	21,7, 15,4, 12,7, 9,9, 7,1, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,83259 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	43,4466 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,509809 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,26115 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,489 ºC
Screen temperature	75,9425 ºC
Jacket temperature	75,7369 ºC
Duct/pipe filling temperature	75,2089 ºC
Duct/pipe temperature	74,5533 ºC

FV ZARATAN I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN I	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,955 m
Y	1,515 m
X	2,115 m
Y	1,515 m
X	2,035 m
Y	1,376 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,90557 W/m
Conductor loss	2,82745 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,91203E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,75894E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0243165

Conductor Proximity effect factor	0,0022667
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000309243 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266963 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	198,8, 140,8, 115,1, 89,3, 63,4, 36,9, 28,7 kA
Screen	21,4, 15,1, 12,4, 9,6, 6,8, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,77556 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,5867 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,452778 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,26115 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,555 ºC
Screen temperature	75,9203 ºC
Jacket temperature	75,6479 ºC
Duct/pipe filling temperature	74,9902 ºC
Duct/pipe temperature	74,1533 ºC

FV ZARATAN II + GRACE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN II + GRACE	349,91 A
Cable model no.	10
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,322 m
Y	1,932 m
X	0,482 m
Y	1,932 m
X	0,402 m
Y	1,793 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	349,91 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	4,88799 W/m
Conductor loss	4,78519 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,90829E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,66022E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,058517
Conductor Proximity effect factor	0,00925728
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000318198 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0377598 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	306,8, 217,2, 177,5, 137,7, 97,6, 56,7, 44,1 kA
Screen	20, 14,2, 11,6, 9, 6,4, 3,7, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,80255 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,6201 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,373957 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36697 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	83,972 ºC
Screen temperature	83,0738 ºC
Jacket temperature	82,6779 ºC
Duct/pipe filling temperature	81,764 ºC
Duct/pipe temperature	80,5488 ºC

FV ZARATAN III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ZARATAN III	218,69 A
Cable model no.	1
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,767 m
Y	1,938 m
X	0,927 m
Y	1,938 m
X	0,847 m
Y	1,799 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	218,69 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,96071 W/m
Conductor loss	2,88259 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	6,02733E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,87717E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0233661

Conductor Proximity effect factor	0,0021822
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000315464 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0266985 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	194,3, 137,6, 112,5, 87,3, 61,9, 36, 28,1 kA
Screen	20,2, 14,3, 11,7, 9,1, 6,5, 3,8, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,86831 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	46,3592 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,439715 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36697 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	82,811 ºC
Screen temperature	82,1635 ºC
Jacket temperature	81,886 ºC
Duct/pipe filling temperature	81,2351 ºC
Duct/pipe temperature	80,4017 ºC

FV CHENLA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CHENLA	139,96 A
Cable model no.	11
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,212 m
Y	1,938 m
X	1,372 m
Y	1,938 m
X	1,292 m
Y	1,799 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	139,96 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,24383 W/m
Conductor loss	1,16571 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,95088E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,79879E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0239899

Conductor Proximity effect factor	0,00223769
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311711 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0170854 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	197,3, 139,7, 114,2, 88,6, 62,9, 36,6, 28,5 kA
Screen	20,9, 14,8, 12,1, 9,4, 6,7, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,87498 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	48,8495 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,446381 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36697 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	78,664 ºC
Screen temperature	78,3968 ºC
Jacket temperature	78,2802 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,0026 ºC
Duct/pipe temperature	77,6483 ºC

FV VISLANDI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VISLANDI	131,22 A
Cable model no.	12
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,657 m
Y	1,938 m
X	1,817 m
Y	1,938 m
X	1,737 m
Y	1,799 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,09862 W/m
Conductor loss	1,0205 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,9267E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,77399E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0241924

Conductor Proximity effect factor	0,00225568
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000310436 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0160185 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	198,2, 140,4, 114,8, 89,1, 63,2, 36,8, 28,7 kA
Screen	21,1, 15, 12,3, 9,5, 6,8, 4, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,87758 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	48,0976 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,448982 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36697 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	77,352 ºC
Screen temperature	77,1169 ºC
Jacket temperature	77,014 ºC
Duct/pipe filling temperature	76,7673 ºC
Duct/pipe temperature	76,453 ºC

FV BARROSA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BARROSA	131,22 A
Cable model no.	13
Cable model description	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,122 m
Y	1,881 m
X	2,102 m
Y	1,916 m
X	2,142 m
Y	1,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	131,22 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,83053 W/m
Conductor loss	2,77894 W/m
Dielectric loss	0,0515939 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000161391 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000160581 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00318145

Conductor Proximity effect factor	0,00186314
Insulation capacitance	3,07929E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00032145 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,00713425 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	72, 51, 41,7, 32,4, 23,1, 13,5, 10,5 kA
Screen	19, 13,5, 11,1, 8,7, 6,3, 3,8, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,318759 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,168637 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,829722 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	42,8875 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,292858 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,487882 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	90,631 ºC
Screen temperature	89,7373 ºC
Jacket temperature	89,26 ºC
Duct/pipe filling temperature	87,0619 ºC
Duct/pipe temperature	85,4025 ºC

FV VS I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS I	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,175 m
Y	2,362 m
X	0,335 m
Y	2,362 m
X	0,255 m
Y	2,223 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,81631 W/m
Conductor loss	2,73819 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	5,96237E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,81058E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0238945

Conductor Proximity effect factor	0,00222922
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311985 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	196,8, 139,4, 113,9, 88,4, 62,7, 36,5, 28,5 kA
Screen	20,9, 14,8, 12,1, 9,4, 6,7, 3,9, 3,1 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,95948 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	43,1381 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,44685 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,451 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,287 ºC
Screen temperature	78,6722 ºC
Jacket temperature	78,4082 ºC
Duct/pipe filling temperature	77,779 ºC
Duct/pipe temperature	76,9762 ºC

FV VS II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS II	214,3 A
Cable model no.	14
Cable model description	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,62 m
Y	2,362 m
X	0,78 m
Y	2,362 m
X	0,7 m
Y	2,223 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	214,3 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,85266 W/m
Conductor loss	2,77454 W/m
Dielectric loss	0,0781217 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	6,04153E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	5,89173E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0232529

Conductor Proximity effect factor	0,00217212
Insulation capacitance	4,66254E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316255 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0261626 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	193,7, 137,2, 112,1, 87, 61,7, 35,9, 28 kA
Screen	20, 14,2, 11,6, 9, 6,4, 3,8, 2,9 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,221497 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0937288 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,95067 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	47,3127 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,438035 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,451 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	83,581 ºC
Screen temperature	82,9576 ºC
Jacket temperature	82,6903 ºC
Duct/pipe filling temperature	82,0655 ºC
Duct/pipe temperature	81,2649 ºC

FV VS IV DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS IV	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,065 m
Y	2,366 m
X	1,225 m
Y	2,366 m
X	1,145 m
Y	2,227 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,09867 W/m
Conductor loss	3,03613 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,91958E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,83176E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00845103

Conductor Proximity effect factor	0,000480729
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316961 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0232625 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	122,3, 86,6, 70,8, 55, 39, 22,8, 17,8 kA
Screen	20, 14,3, 11,7, 9,2, 6,6, 4, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,00376 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	47,8733 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,491133 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,451 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	85,439 ºC
Screen temperature	84,6179 ºC
Jacket temperature	84,3103 ºC
Duct/pipe filling temperature	83,5494 ºC
Duct/pipe temperature	82,5975 ºC

FV VS V DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS V	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,51 m
Y	2,366 m
X	1,67 m
Y	2,366 m
X	1,59 m
Y	2,227 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,09351 W/m
Conductor loss	3,03098 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,90272E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,81476E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00848014

Conductor Proximity effect factor	0,000482356
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000316424 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	122,5, 86,8, 71, 55,1, 39,1, 22,8, 17,8 kA
Screen	20,1, 14,3, 11,8, 9,2, 6,6, 4, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,00493 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	47,3483 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,492302 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,451 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	84,897 ºC
Screen temperature	84,0769 ºC
Jacket temperature	83,7699 ºC
Duct/pipe filling temperature	83,0084 ºC
Duct/pipe temperature	82,0563 ºC

FV VS VI DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV VS VI	166,21 A
Cable model no.	15
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,955 m
Y	2,366 m
X	2,115 m
Y	2,366 m
X	2,035 m
Y	2,227 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	166,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,76943 W/m
Conductor loss	2,7069 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,79844E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,70954E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00866364

Conductor Proximity effect factor	0,000492609
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000313176 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0221009 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	124,1, 87,9, 71,9, 55,8, 39,6, 23,1, 18 kA
Screen	20,8, 14,8, 12,2, 9,5, 6,8, 4,1, 3,3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,01189 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	45,2889 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,499263 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,451 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	81,541 ºC
Screen temperature	80,808 ºC
Jacket temperature	80,5332 ºC
Duct/pipe filling temperature	79,8418 ºC
Duct/pipe temperature	78,9798 ºC

FV BIOBALA+LAGARTERA DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV BIOBALA+LAGARTERA	437,39 A
Cable model no.	16
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,322 m
Y	2,779 m
X	0,482 m
Y	2,779 m
X	0,402 m
Y	2,64 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	437,39 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	7,76078 W/m
Conductor loss	7,65798 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	4,00291E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,7607E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0555691
Conductor Proximity effect factor	0,00883901
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,00032625 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0471946 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	296,9, 210,2, 171,8, 133,3, 94,5, 54,9, 42,7 kA
Screen	18,4, 13,1, 10,7, 8,3, 5,9, 3,5, 2,7 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,94329 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	37,3044 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,361231 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,52043 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	92,539 ºC
Screen temperature	91,1083 ºC
Jacket temperature	90,4797 ºC
Duct/pipe filling temperature	89,0779 ºC
Duct/pipe temperature	87,1979 ºC

FV CIGUÑUELA I DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA I	158,77 A
Cable model no.	17
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	0,767 m
Y	2,787 m
X	0,927 m
Y	2,787 m
X	0,847 m
Y	2,648 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	158,77 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,99518 W/m
Conductor loss	1,92495 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,63631E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,52013E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0143762
Conductor Proximity effect factor	0,00107316
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000312641 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0202205 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	155,7, 110,3, 90,2, 70, 49,7, 28,9, 22,6 kA
Screen	20,6, 14,6, 12, 9,3, 6,6, 3,9, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,0538 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	47,1725 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,471736 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,52043 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	80,297 ºC
Screen temperature	79,8254 ºC
Jacket temperature	79,6364 ºC
Duct/pipe filling temperature	79,1658 ºC
Duct/pipe temperature	78,5722 ºC

FV CIGUÑUELA II DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA II	144,34 A
Cable model no.	18
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,212 m
Y	2,787 m
X	1,372 m
Y	2,787 m
X	1,292 m
Y	2,648 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	1,65691 W/m
Conductor loss	1,58668 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,6158E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,4993E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0144552
Conductor Proximity effect factor	0,00107888
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000311872 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0183828 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	156,2, 110,6, 90,4, 70,2, 49,8, 29, 22,6 kA
Screen	20,8, 14,7, 12, 9,4, 6,7, 3,9, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,05523 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	47,6948 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,473169 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,52043 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	79,442 ºC
Screen temperature	79,0526 ºC
Jacket temperature	78,8956 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,5036 ºC
Duct/pipe temperature	78,0095 ºC

FV CIGUÑUELA III DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CIGUÑUELA III	173,21 A
Cable model no.	19
Cable model description	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	1,657 m
Y	2,787 m
X	1,817 m
Y	2,787 m
X	1,737 m
Y	2,648 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	173,21 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,36035 W/m
Conductor loss	2,29012 W/m
Dielectric loss	0,0702295 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	7,63331E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	7,51708E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,0143877
Conductor Proximity effect factor	0,00107399
Insulation capacitance	4,19152E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000312429 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0220596 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	155,8, 110,3, 90,2, 70, 49,7, 29, 22,6 kA
Screen	20,7, 14,7, 12, 9,3, 6,6, 3,9, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,240385 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0947444 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,05452 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	45,5575 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,472458 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,52043 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	80,172 ºC
Screen temperature	79,6129 ºC
Jacket temperature	79,3892 ºC
Duct/pipe filling temperature	78,8316 ºC
Duct/pipe temperature	78,1286 ºC

FV TROPICO DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV TROPICO	148,71 A
Cable model no.	20
Cable model description	300mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,122 m
Y	2,725 m
X	2,101 m
Y	2,761 m
X	2,143 m
Y	2,761 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Combined into single duct
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,2 m
Inside diameter	0,19 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	148,71 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,90953 W/m
Conductor loss	2,85299 W/m
Dielectric loss	0,0565354 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	0,000129009 Ohms/m
Conductor DC resistance	0,000127956 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00500326

Conductor Proximity effect factor	0,00322455
Insulation capacitance	3,37421E-10 F/m
Screen AC resistance	0,0003205 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0079812 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	90,4, 64,1, 52,4, 40,7, 28,9, 16,9, 13,2 kA
Screen	19,2, 13,7, 11,3, 8,8, 6,3, 3,8, 3 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,299319 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,157949 K.m/W
T3 scaling factor	1,6
T4, external surroundings	0,867691 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,7481 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,279619 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0489815 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	0,53909 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	89,37 ºC
Screen temperature	88,5081 ºC
Jacket temperature	88,0485 ºC
Duct/pipe filling temperature	85,9091 ºC
Duct/pipe temperature	84,2612 ºC

FV ORCHIS DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ORCHIS	419,89 A
Cable model no.	3
Cable model description	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,42 m
Y	1,055 m
X	2,58 m
Y	1,055 m
X	2,5 m
Y	0,916 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	419,89 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	6,80575 W/m
Conductor loss	6,70294 W/m
Dielectric loss	0,1028 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	3,80185E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	3,54686E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,0621285

Conductor Proximity effect factor	0,00976356
Insulation capacitance	6,13544E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000308154 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0453073 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	317,9, 225,1, 183,9, 142,7, 101,2, 58,8, 45,7 kA
Screen	21,9, 15,5, 12,7, 9,9, 7, 4,1, 3,2 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,185645 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0809961 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,56053 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	25,3971 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,394088 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,10481 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	74,305 ºC
Screen temperature	73,0514 ºC
Jacket temperature	72,5001 ºC
Duct/pipe filling temperature	71,1591 ºC
Duct/pipe temperature	69,3986 ºC

FV ESTANDARTE DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV ESTANDARTE	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,4 m
Y	1,519 m
X	2,56 m
Y	1,519 m
X	2,48 m
Y	1,38 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,02861 W/m
Conductor loss	1,96608 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,43685E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,34454E-5 Ohms/m

Conductor Skin effect factor	0,00934852
Conductor Proximity effect factor	0,000530809
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000301809 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	129,4, 91,7, 75, 58,2, 41,3, 24,1, 18,8 kA
Screen	22,9, 16,3, 13,4, 10,5, 7,5, 4,5, 3,6 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,84836 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	36,9914 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,525573 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,26115 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	69,9 ºC
Screen temperature	69,3649 ºC
Jacket temperature	69,1636 ºC
Duct/pipe filling temperature	68,6305 ºC
Duct/pipe temperature	67,9724 ºC

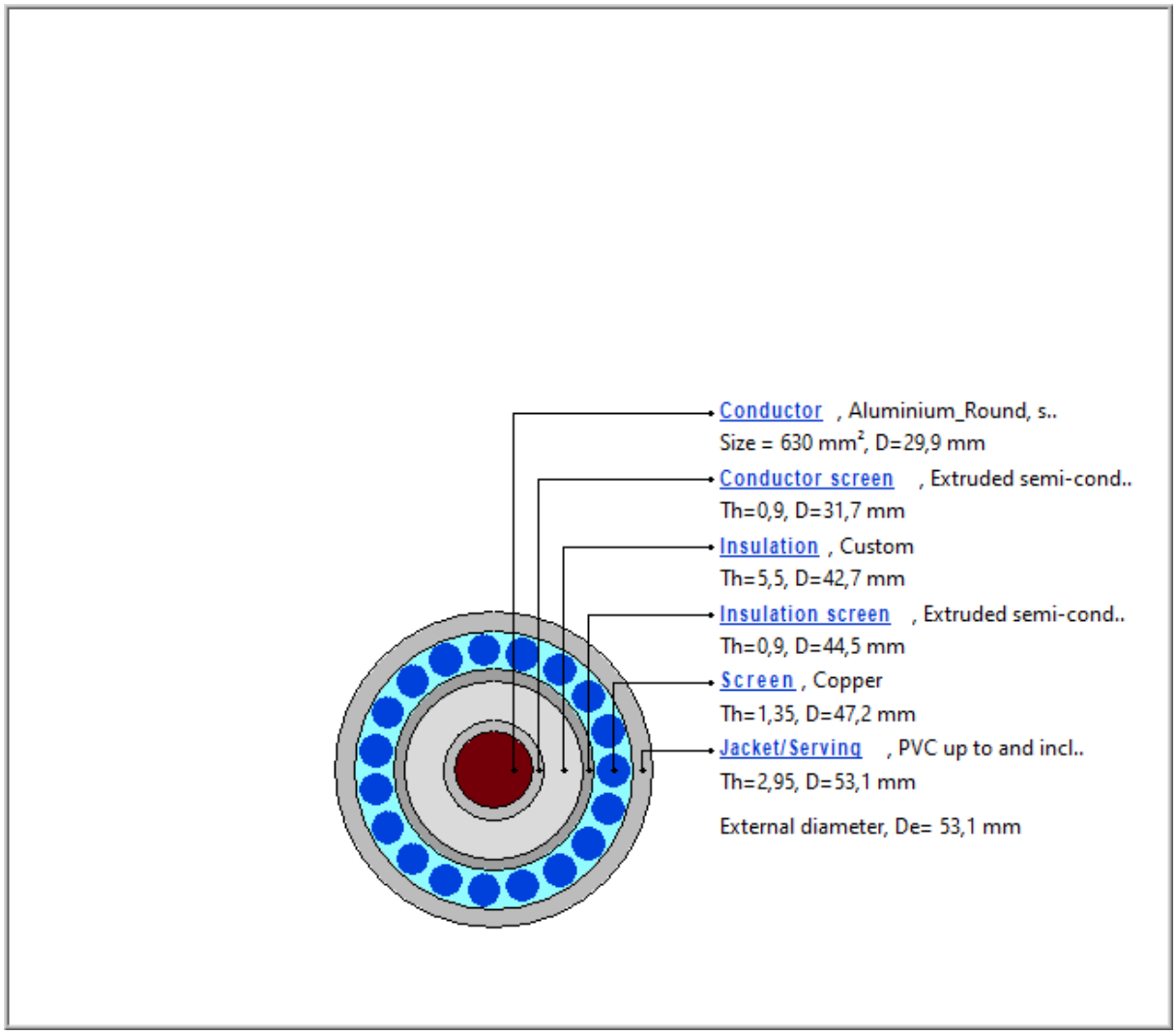
FV PENDÓN DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV PENDÓN	174,95 A
Cable model no.	8
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,42 m
Y	1,942 m
X	2,58 m
Y	1,942 m
X	2,5 m
Y	1,803 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	174,95 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	3,01091 W/m
Conductor loss	2,94837 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,63285E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,54241E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00896758

Conductor Proximity effect factor	0,000509574
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000307817 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,023263 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	126,5, 89,6, 73,3, 56,9, 40,4, 23,6, 18,4 kA
Screen	21,8, 15,5, 12,7, 10, 7,2, 4,3, 3,4 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	1,94043 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	39,1918 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,511829 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,36697 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	76,211 ºC
Screen temperature	75,4131 ºC
Jacket temperature	75,1142 ºC
Duct/pipe filling temperature	74,3437 ºC
Duct/pipe temperature	73,3876 ºC

FV CAMUNYAS DATA	
SUMMARY OF RESULTS	
CURRENT RATING OF FV CAMUNYAS	144,34 A
Cable model no.	9
Cable model description	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Maximum conductor operating temperature	105 ºC
Grouping calculation method	Unequally loaded
Soil thermal resistivity	1 K.m/W
Ambient soil temperature	25 ºC
CABLE COORDINATES	
X	2,4 m
Y	2,366 m
X	2,56 m
Y	2,366 m
X	2,48 m
Y	2,227 m
BACKFILL	
Backfill thermal resistivity	0,85 K.m/W
X, centre of backfill	1,38874 m
Y, centre of backfill	1,82 m
Height of backfill area	2,15 m
Width of backfill area	2,75 m
DUCTS	
Duct arrangement	Separate duct per phase
Duct material	PVC
Thermal resistivity	6 K.m/W
Outside diameter	0,16 m
Inside diameter	0,15 m
Fill inside duct	Air
Filler thermal resistivity	40 K.m/W
CALCULATION	
Based on	Loaded current
Loaded current	144,34 A
Load factor (daily)	1
BONDING	
Arrangement	Single point bonded
ELECTRICAL LOSSES PER CABLE (IEC 60287-1-1)	
Total losses	2,05484 W/m
Conductor loss	1,9923 W/m
Dielectric loss	0,062535 W/m
Screen loss	0 W/m
LOSS FACTORS	
Sheath/screen circulating loss factor, lambda1'	0
Sheath/screen eddy current loss factor, lambda1''	0
Sheath/screen total loss factor, lambda1	0
ELECTRICAL PROPERTIES PER CABLE	
Conductor AC resistance	9,56272E-5 Ohms/m
Conductor DC resistance	9,47162E-5 Ohms/m
Conductor Skin effect factor	0,00910115

Conductor Proximity effect factor	0,000517024
Insulation capacitance	3,73228E-10 F/m
Screen AC resistance	0,000305828 Ohms/m
STANDING VOLTAGE AND CIRCULATING CURRENTS	
Sheath/screen standing voltage	0,0191928 V/m
PERMISSIBLE SHORT-CIRCUIT CURRENTS (NON-ADIABATIC)	
Short-circuit times	0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 3, 5 s
Conductor	127,5, 90,4, 73,9, 57,4, 40,7, 23,8, 18,5 kA
Screen	22,1, 15,8, 13, 10,1, 7,3, 4,4, 3,5 kA
THERMAL RESISTANCES	
T1, between conductor and first metallic layer	0,267834 K.m/W
T1 scaling factor	1
T2, between first and last metallic layers	0 K.m/W
T3, outer covering	0,0992496 K.m/W
T3 scaling factor	1
T4, external surroundings	2,02839 K.m/W
Temperature rise due to other cables and circuits	40,5723 ºC
DUCTS OR PIPE	
T4', between cable and duct/pipe	0,515763 K.m/W
T4'', duct/pipe itself	0,0616297 K.m/W
T4''', duct/pipe external surroundings	1,451 K.m/W
BACKFILL	
Thermal resistance correction	1,68718 K.m/W
TEMPERATURES	
Conductor temperature	73,953 ºC
Screen temperature	73,4111 ºC
Jacket temperature	73,2072 ºC
Duct/pipe filling temperature	72,6773 ºC
Duct/pipe temperature	72,0207 ºC

CABLE MODEL 1 IMAGE

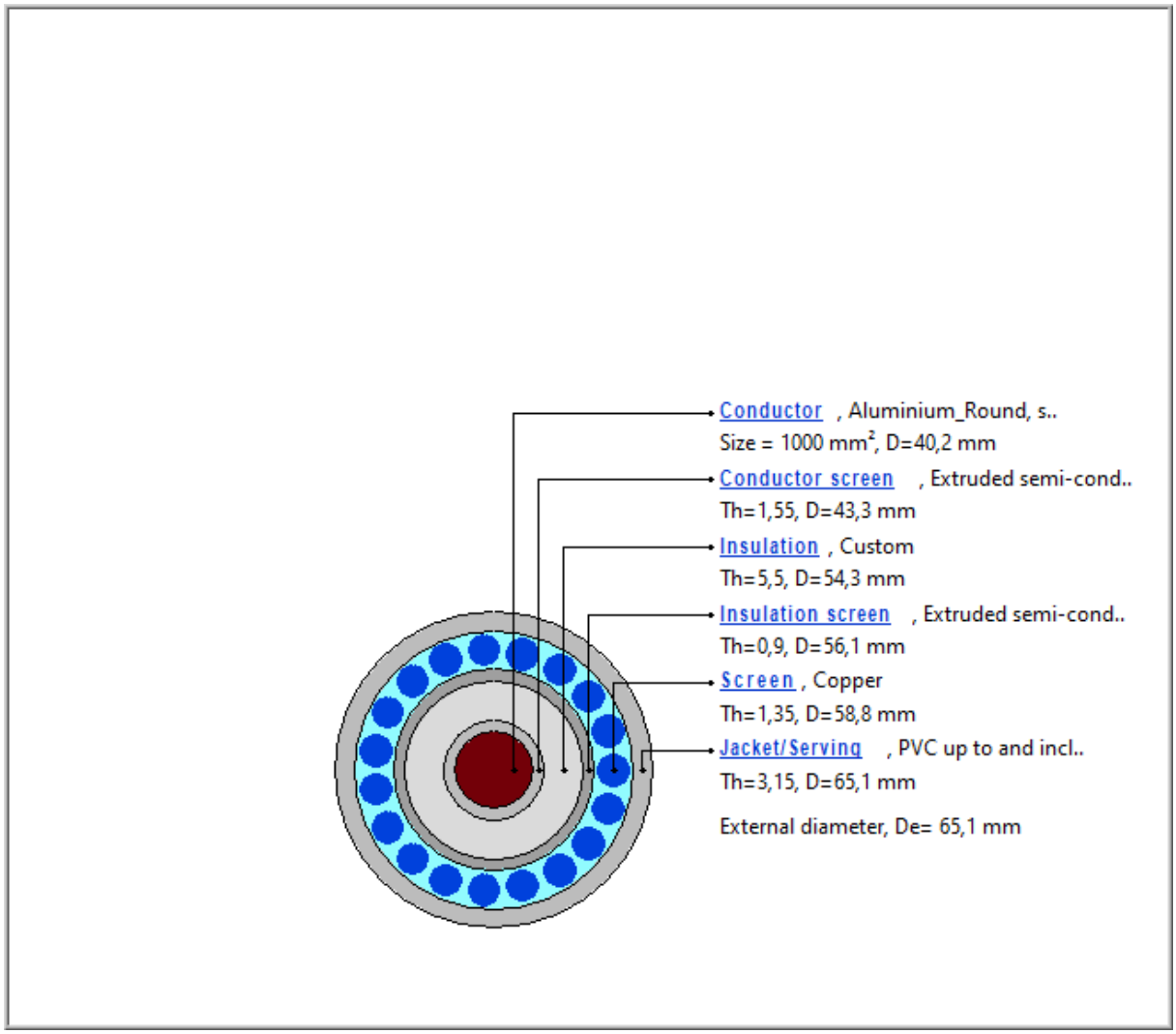


CABLE MODEL 1 DATA	
Used by	FV Pisuerga, FV Zaratan I, FV Zaratan III
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 2 IMAGE

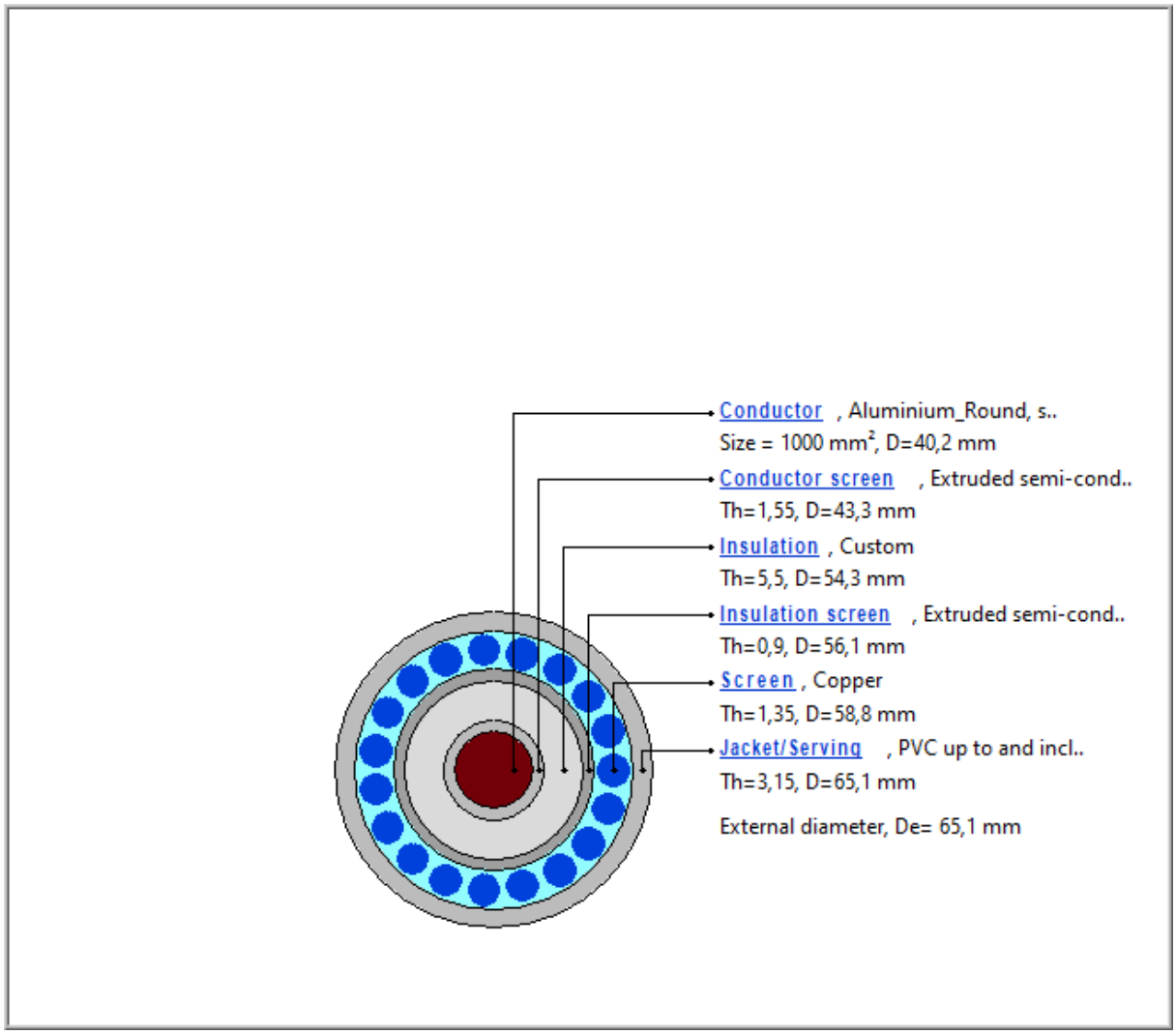


CABLE MODEL 2 DATA	
Used by	FV Cotano+Zaratan
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 3 IMAGE

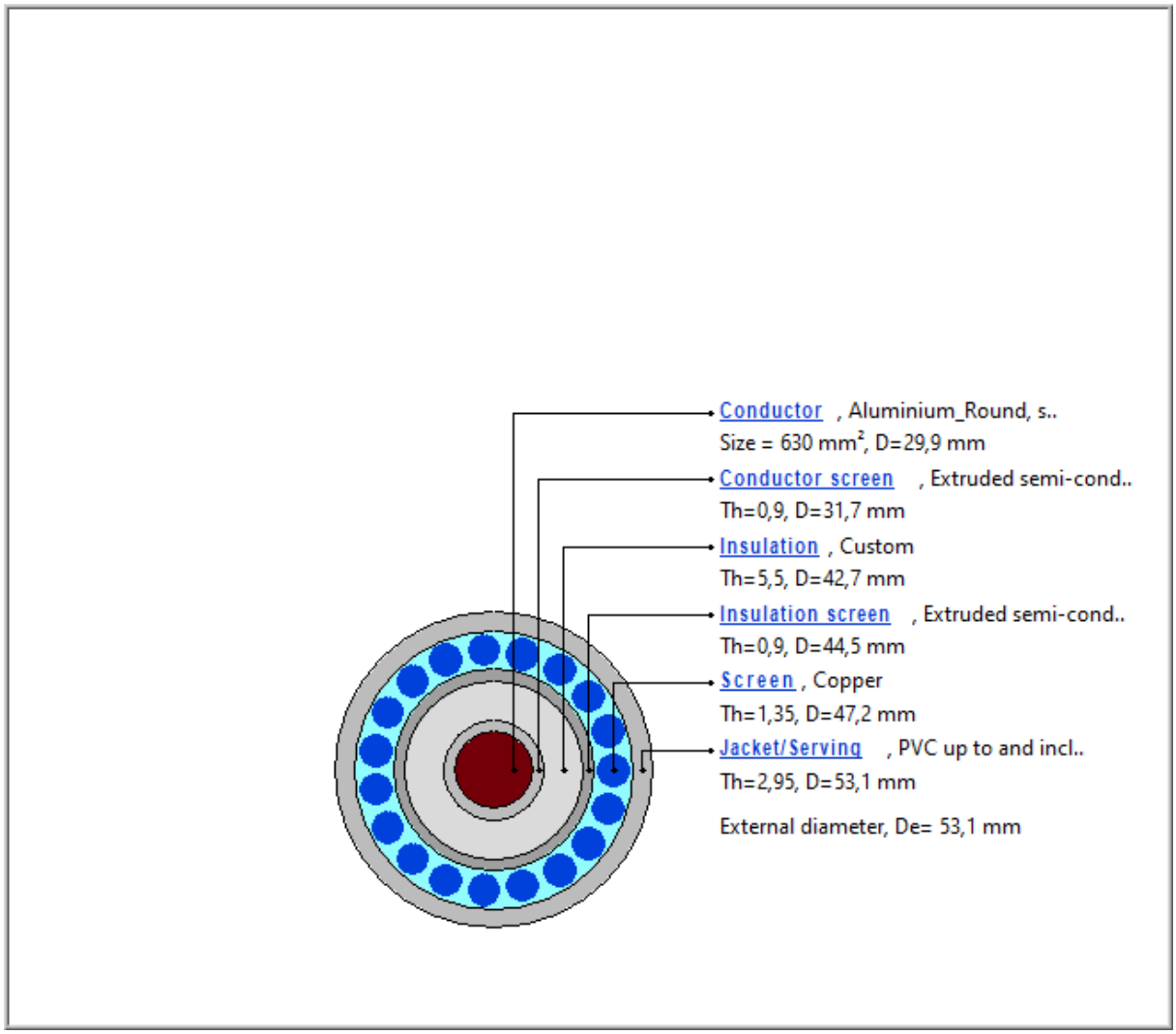


CABLE MODEL 3 DATA	
Used by	FV Fortuna II+III, FV Orchis
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 4 IMAGE

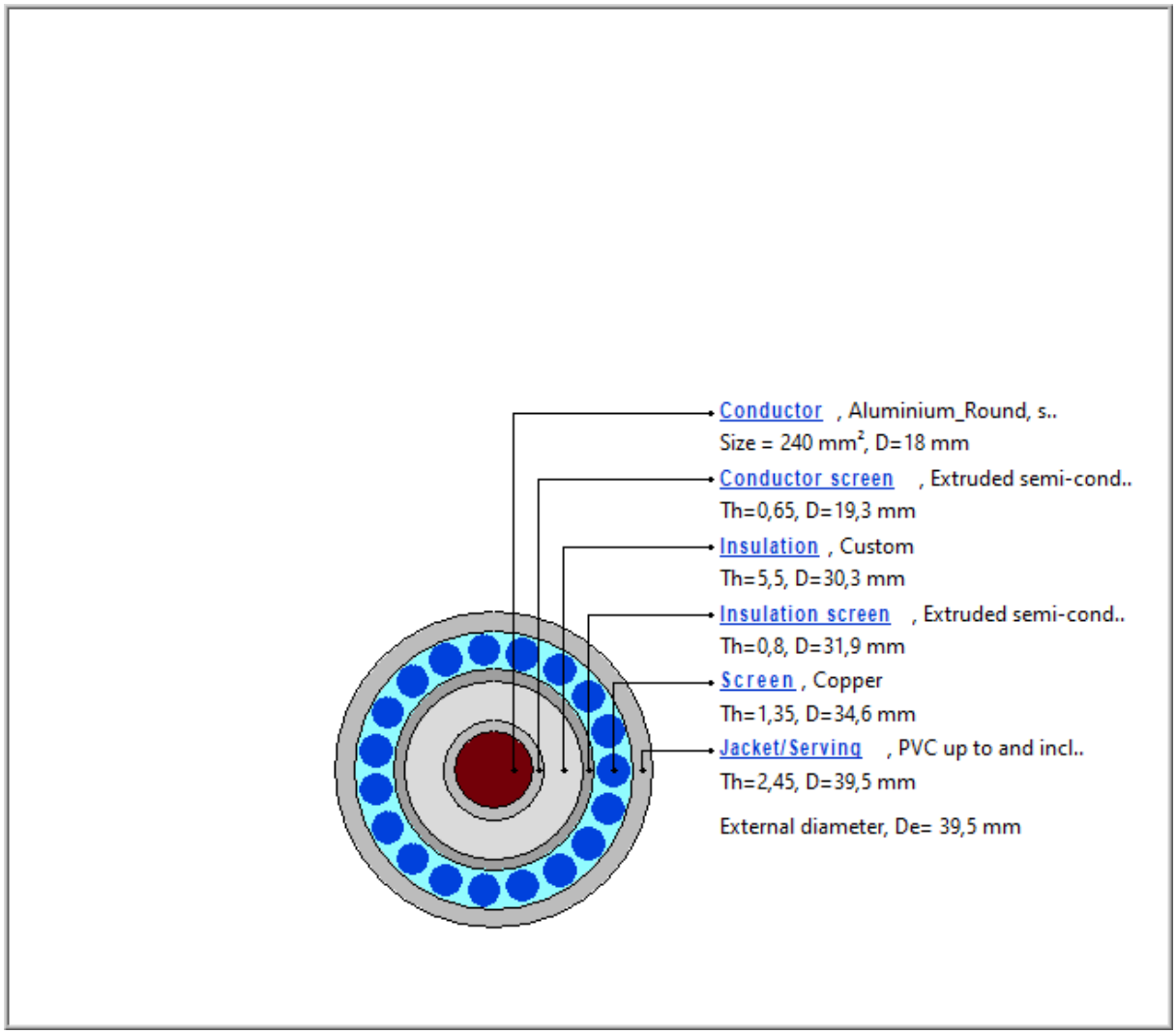


CABLE MODEL 4 DATA	
Used by	FV Valdecarros
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 5 IMAGE

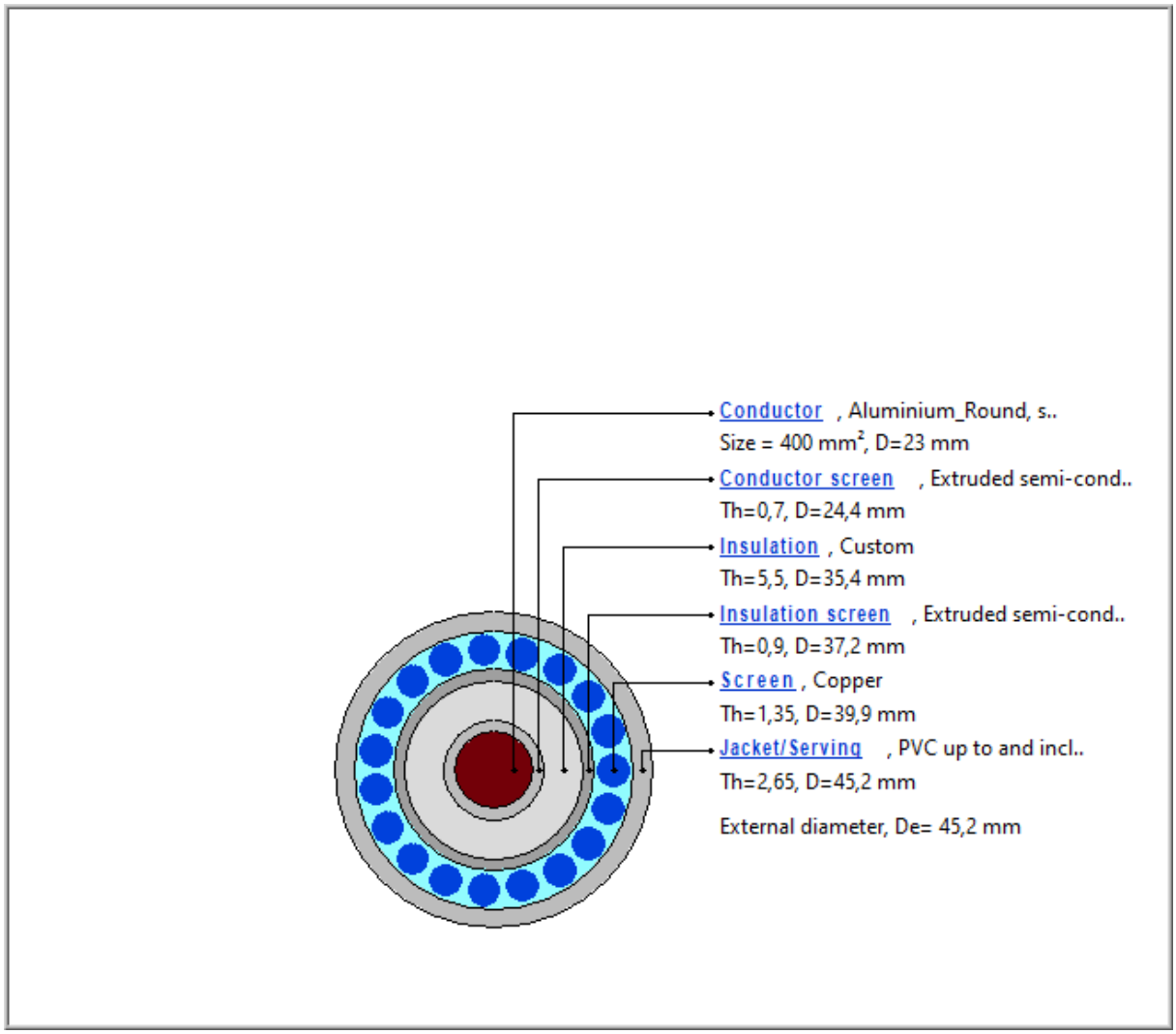


CABLE MODEL 5 DATA	
Used by	FV VS III
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 6 IMAGE

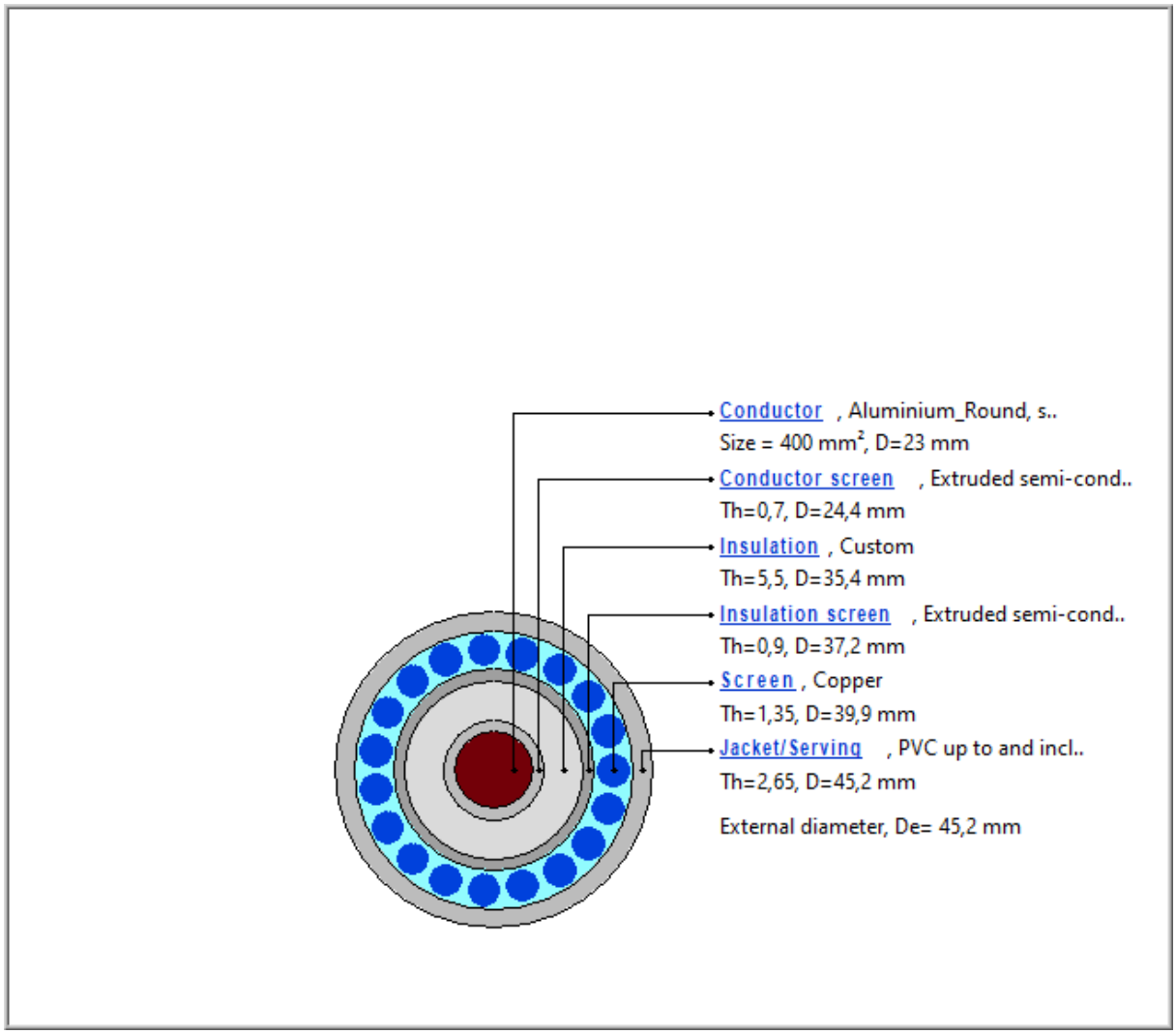


CABLE MODEL 6 DATA	
Used by	FV Secadal I
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 7 IMAGE

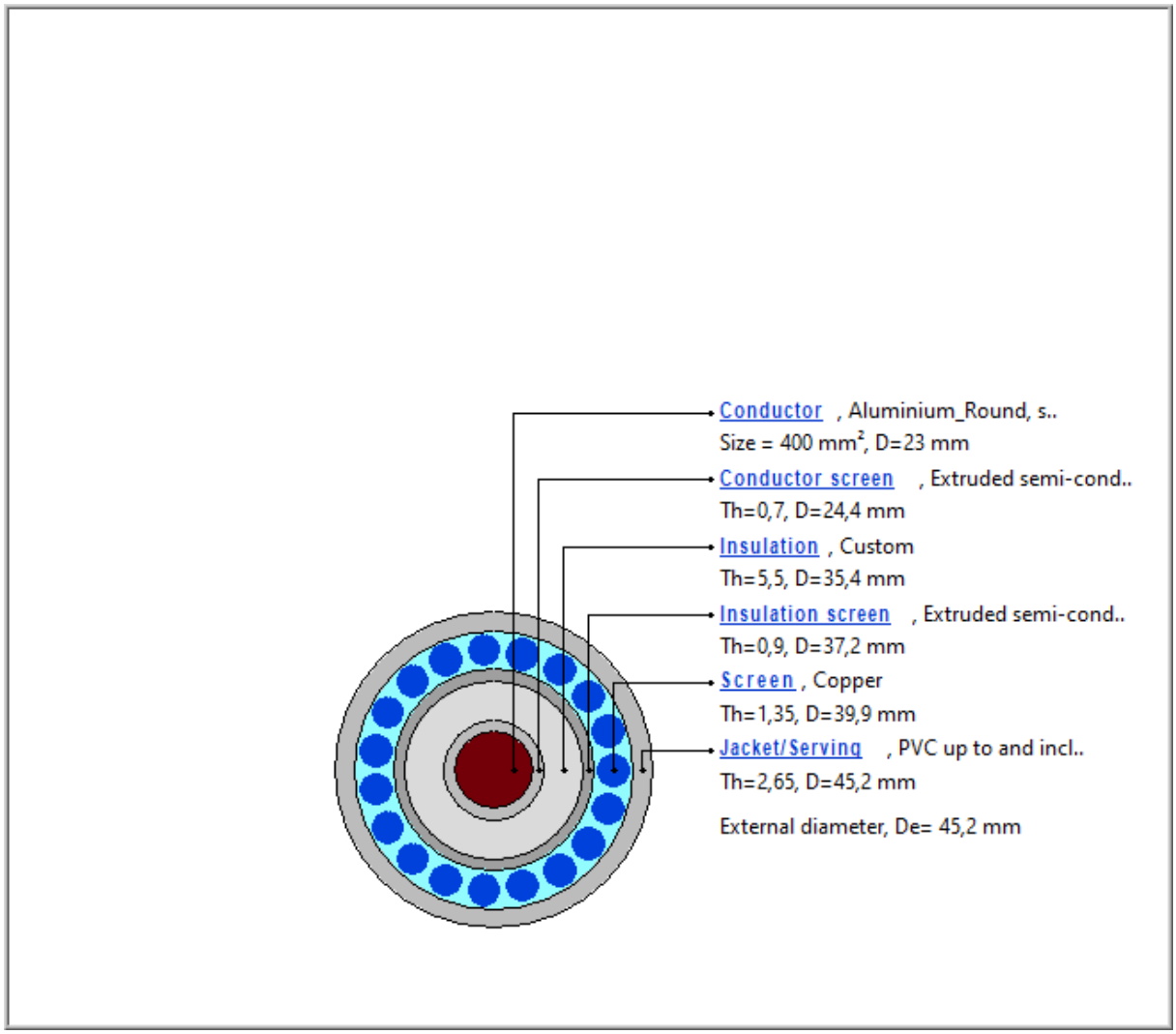


CABLE MODEL 7 DATA	
Used by	FV Secadal II
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 8 IMAGE

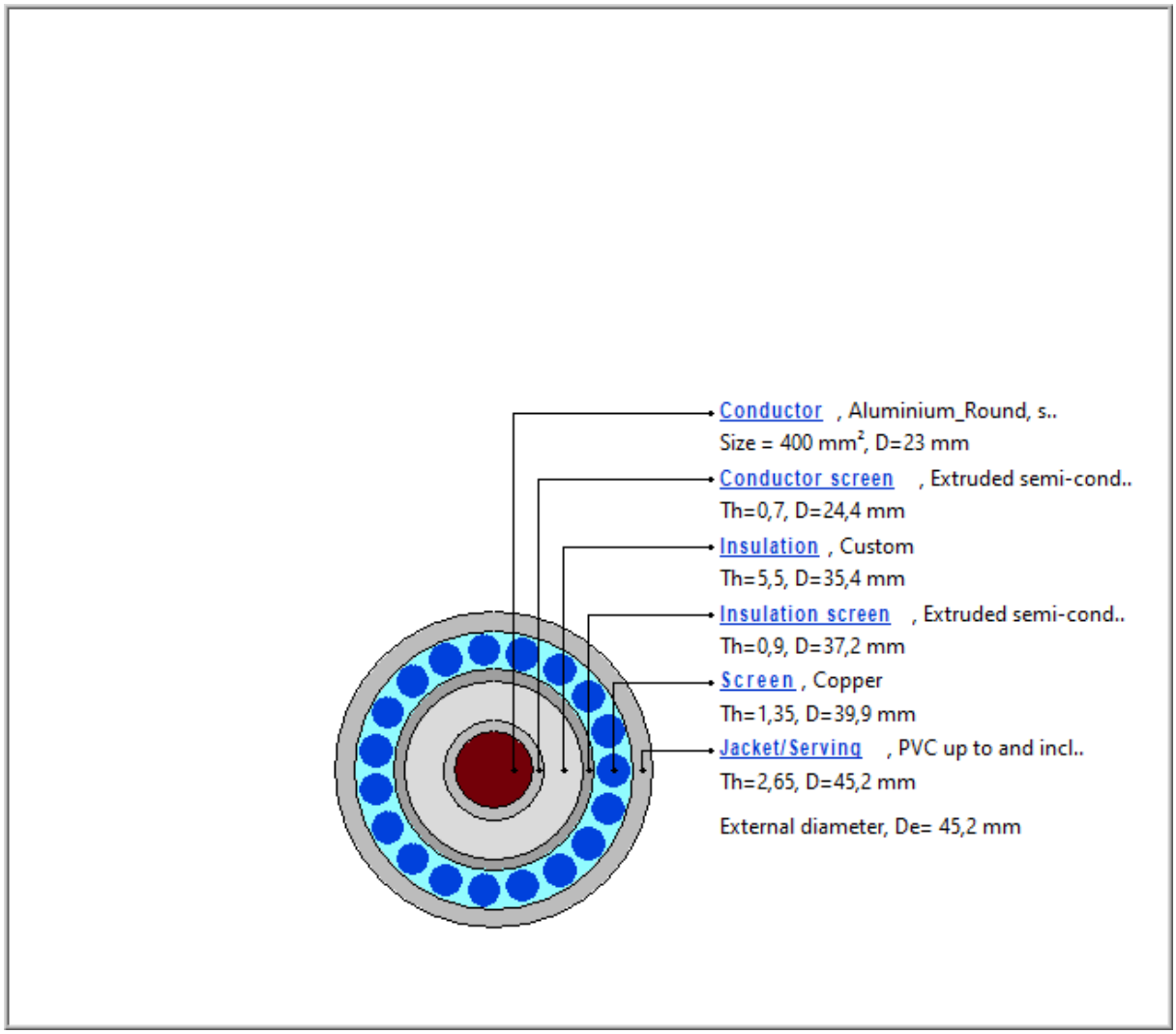


CABLE MODEL 8 DATA	
Used by	FV Secadal III, FV VS IV, FV VS V, FV Pendón
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 9 IMAGE

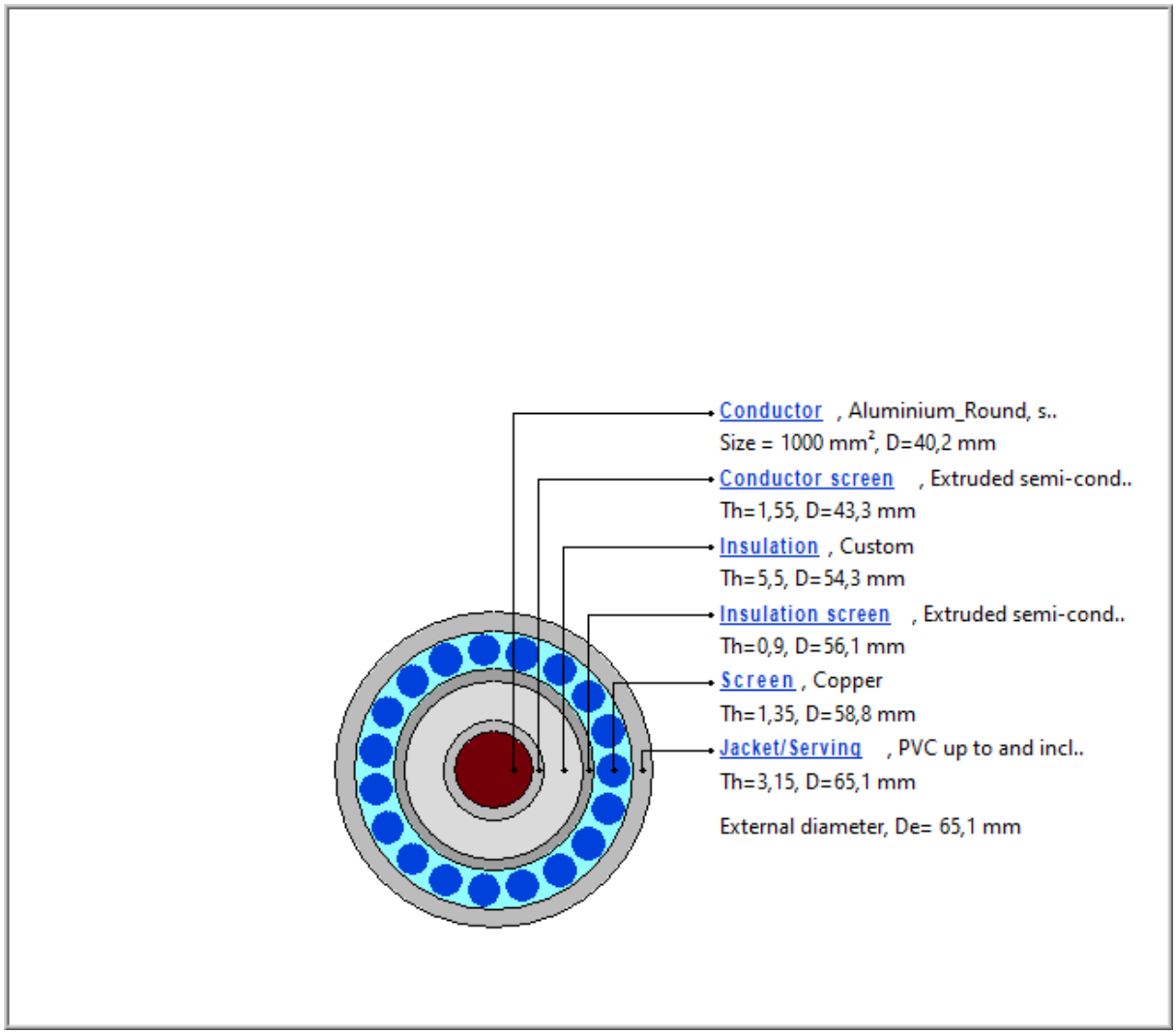


CABLE MODEL 9 DATA	
Used by	FV Secadal IV, FV Estandarte, FV Camunyas
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 10 IMAGE

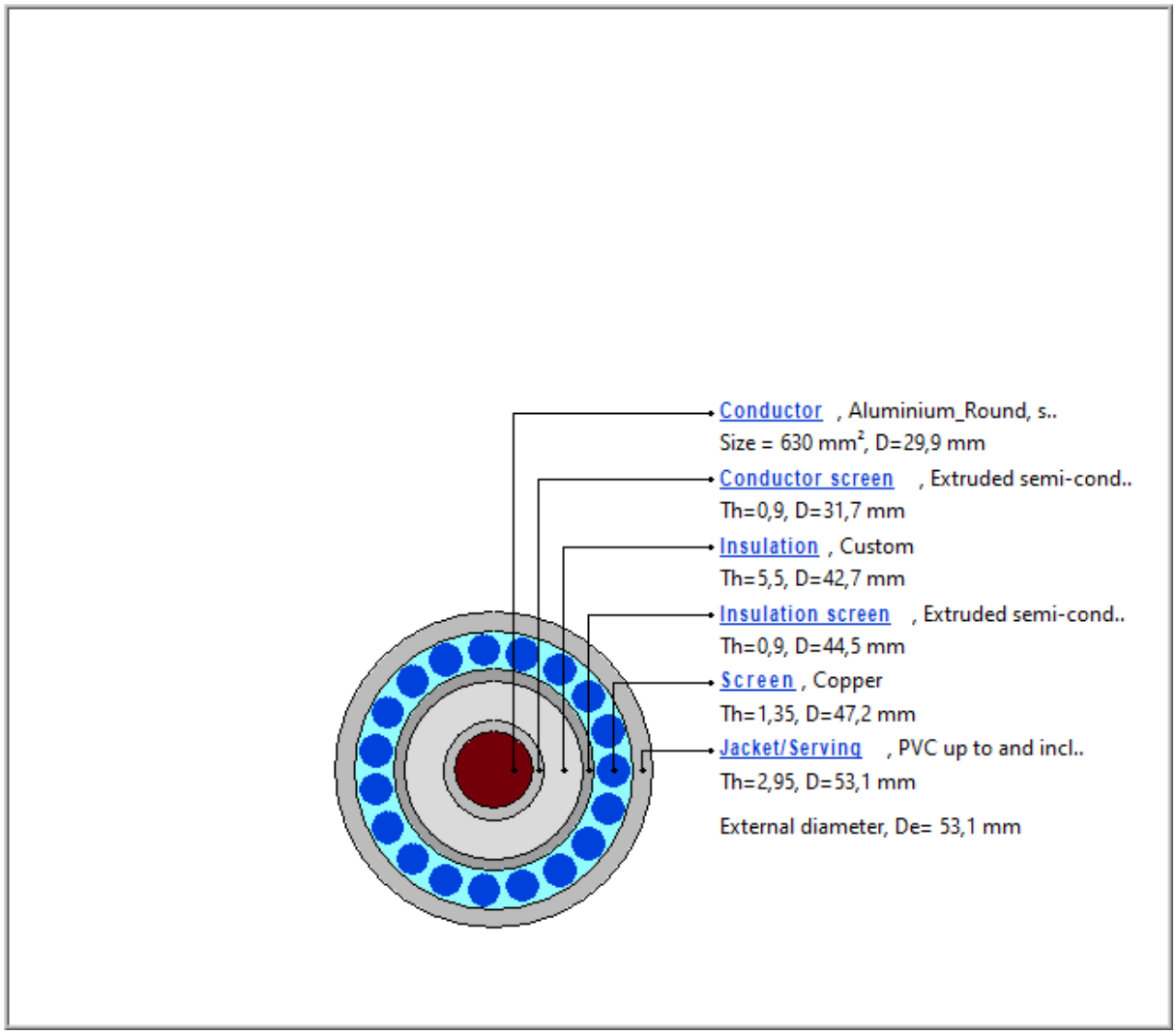


CABLE MODEL 10 DATA	
Used by	FV Zaratan II + Grace
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 11 IMAGE

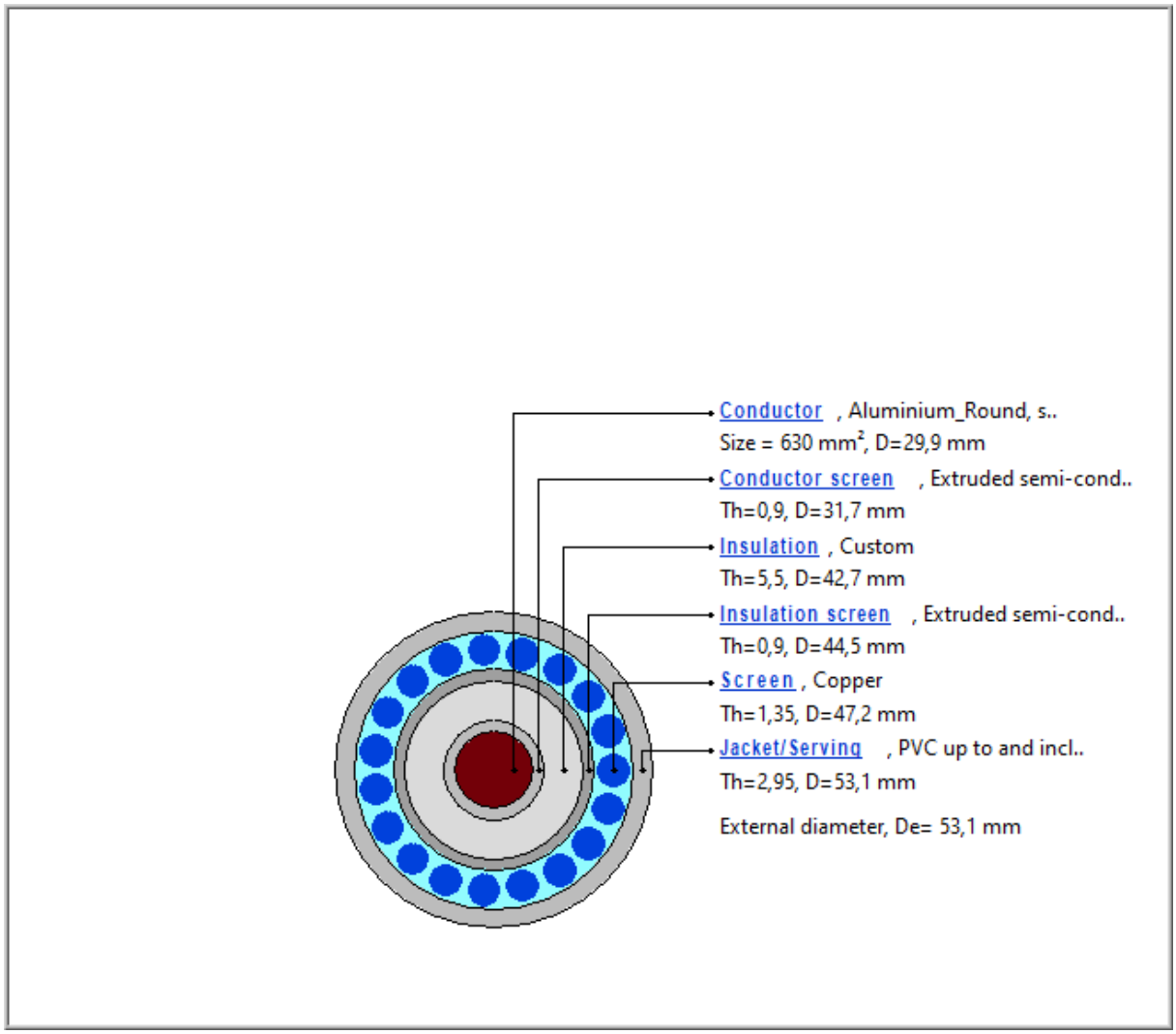


CABLE MODEL 11 DATA	
Used by	FV Chenla
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 12 IMAGE

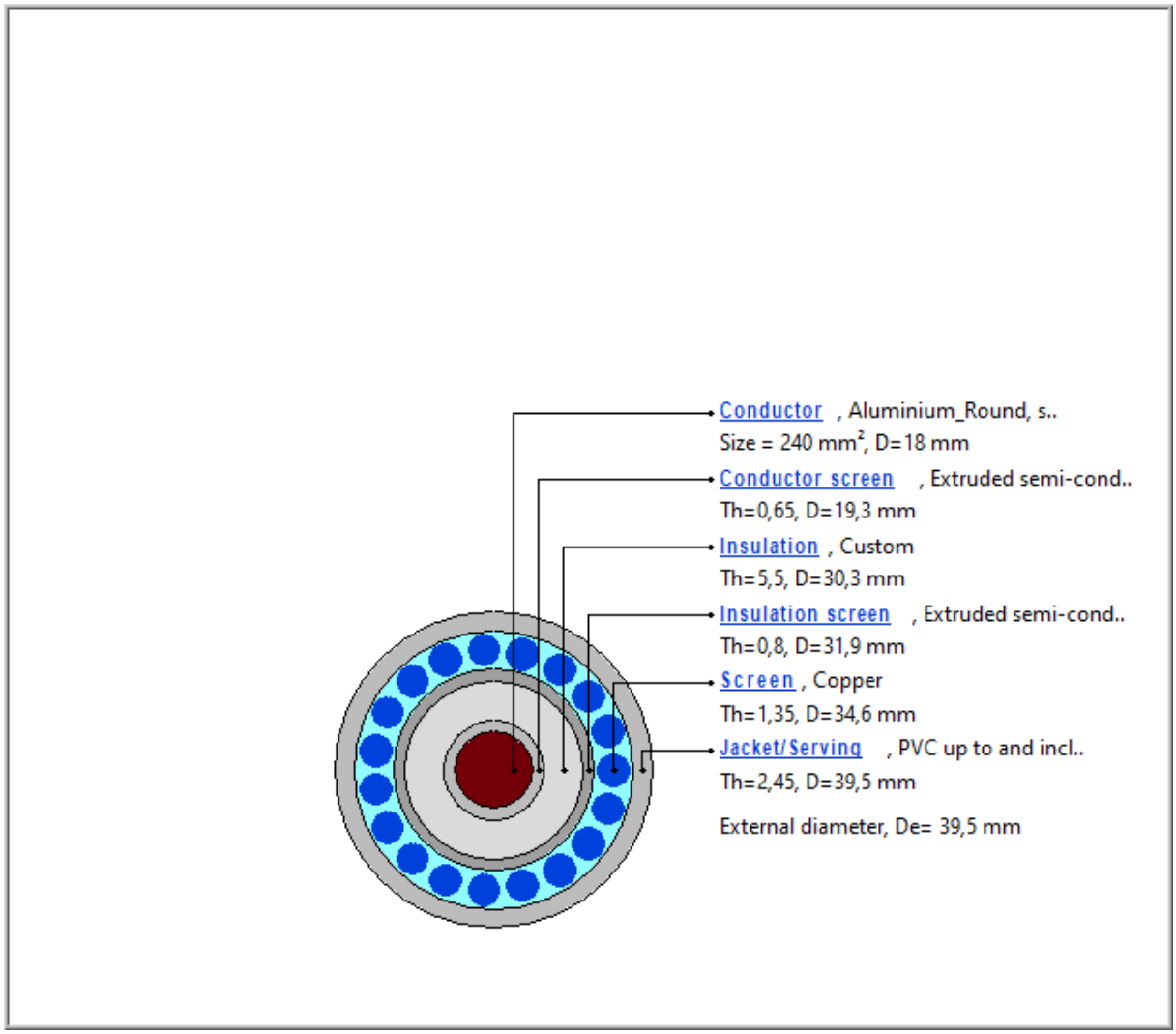


CABLE MODEL 12 DATA	
Used by	FV Vislandi
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 13 IMAGE

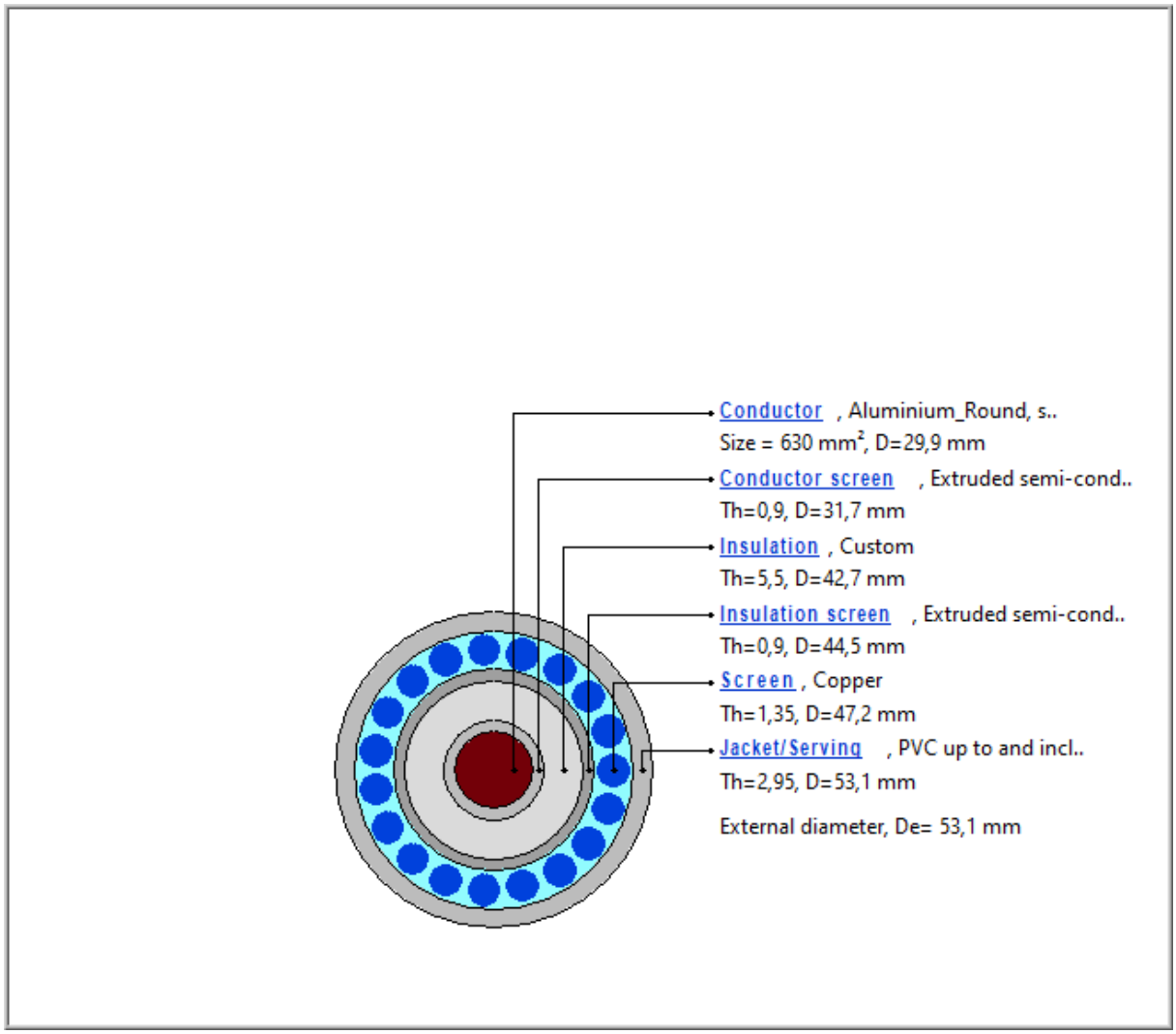


CABLE MODEL 13 DATA	
Used by	FV Barrosa
GENERAL	
Description of cable	240mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	18 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	240 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,125 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	19,3 mm
Thickness	0,65 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	30,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	31,9 mm
Thickness	0,8 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	34,6 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,005
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	39,5 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 14 IMAGE

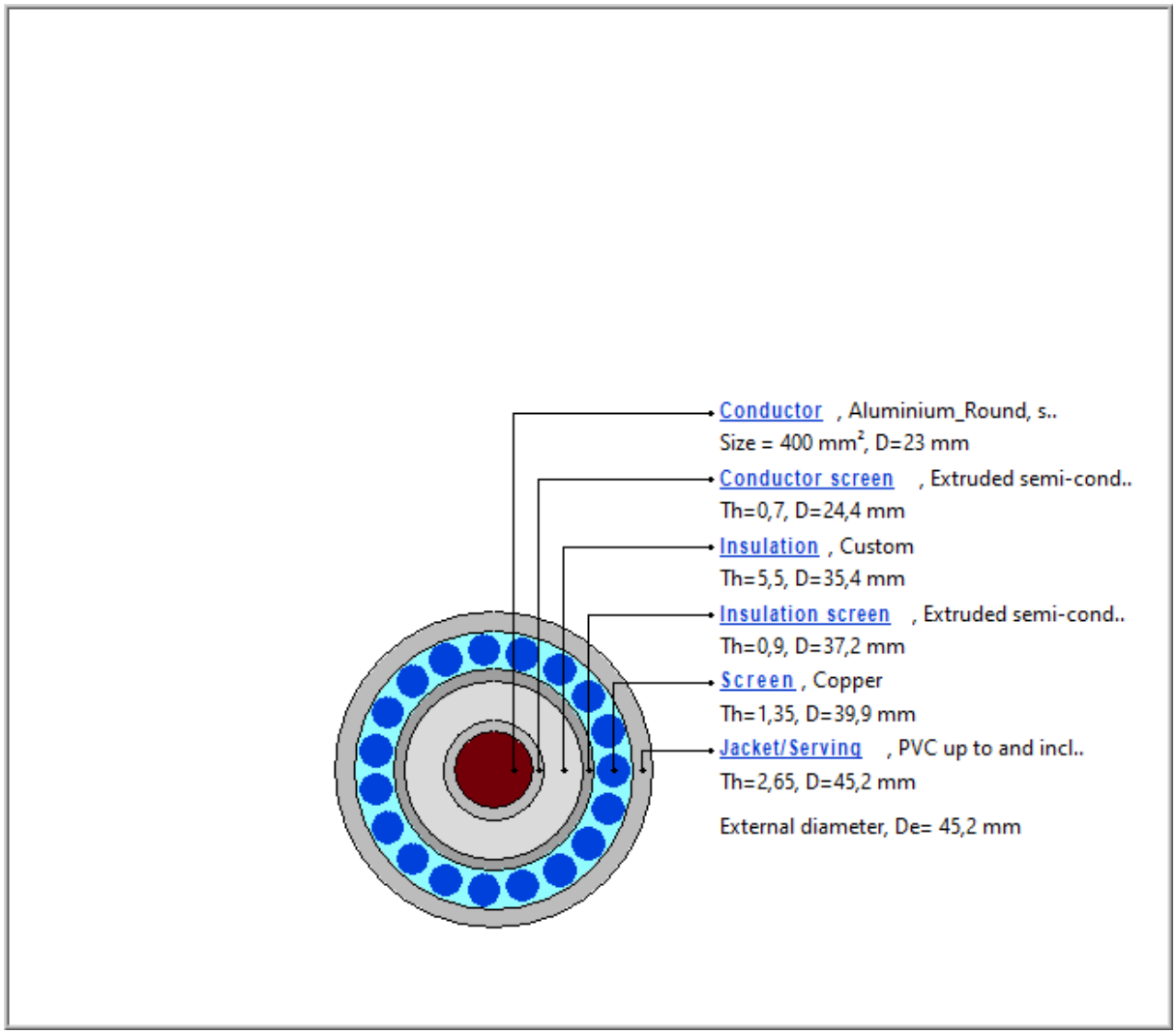


CABLE MODEL 14 DATA	
Used by	FV VS I, FV VS II
GENERAL	
Description of cable	630mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	29,9 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	630 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0469 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	31,7 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	42,7 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	44,5 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	47,2 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,01
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	53,1 mm
Thickness	2,95 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 15 IMAGE

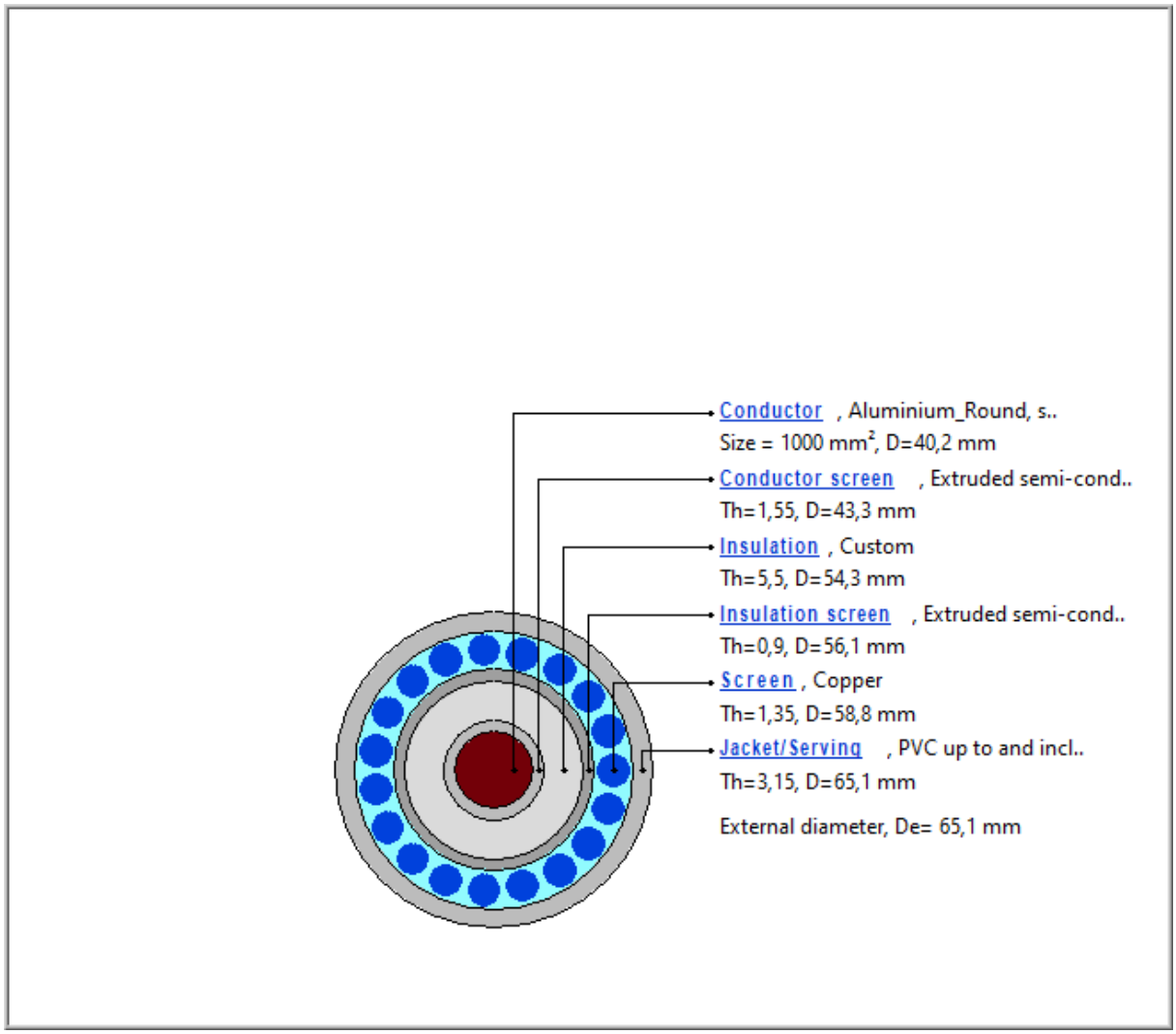


CABLE MODEL 15 DATA	
Used by	FV VS VI
GENERAL	
Description of cable	400mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	23 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	400 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0778 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	24,4 mm
Thickness	0,7 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	35,4 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	37,2 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	39,9 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,007
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	45,2 mm
Thickness	2,65 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 16 IMAGE

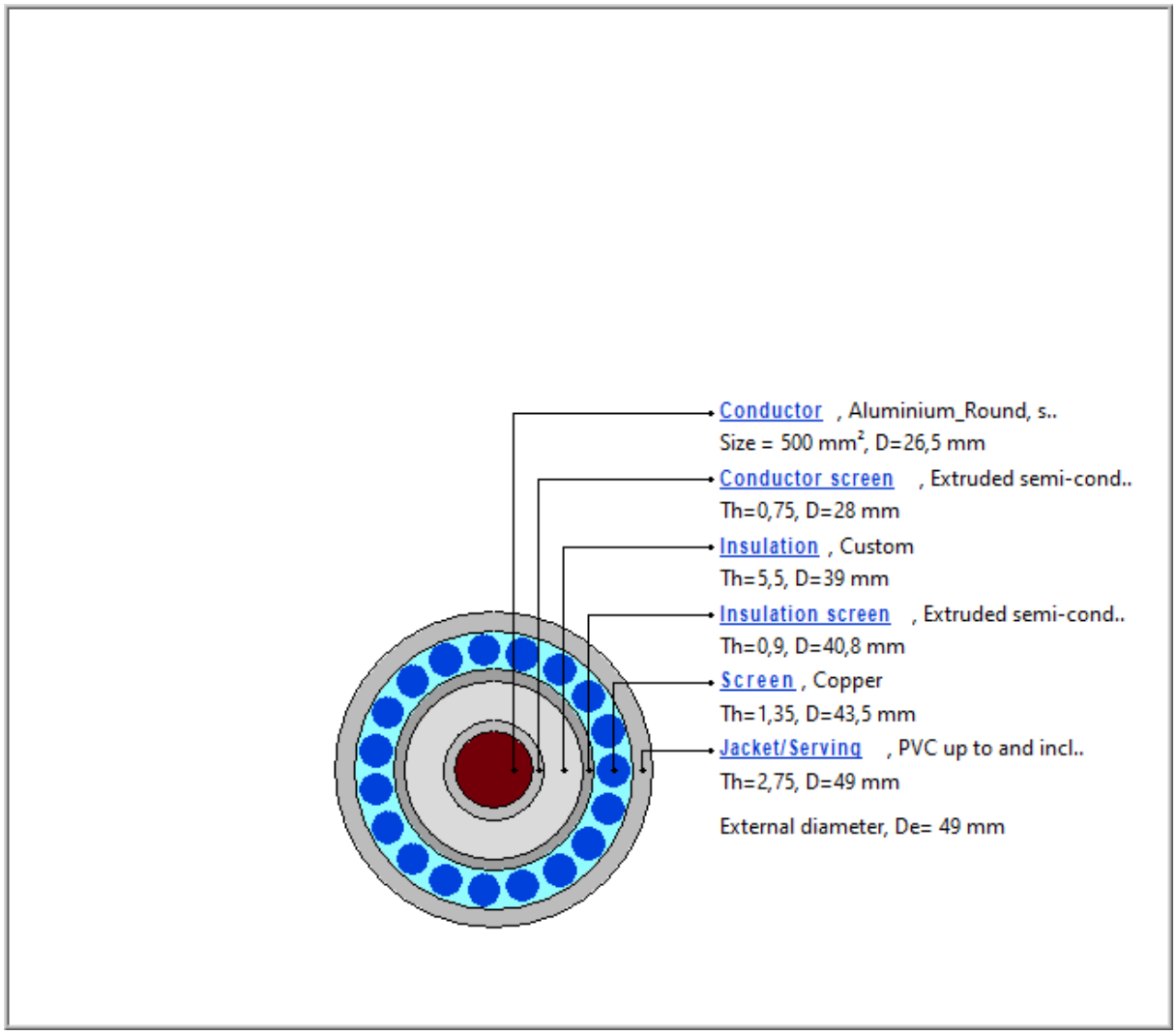


CABLE MODEL 16 DATA	
Used by	FV Biobala+Lagartera
GENERAL	
Description of cable	1000mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	40,2 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	1000 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0291 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	43,3 mm
Thickness	1,55 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	54,3 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	56,1 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	58,8 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,016
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	65,1 mm
Thickness	3,15 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 17 IMAGE

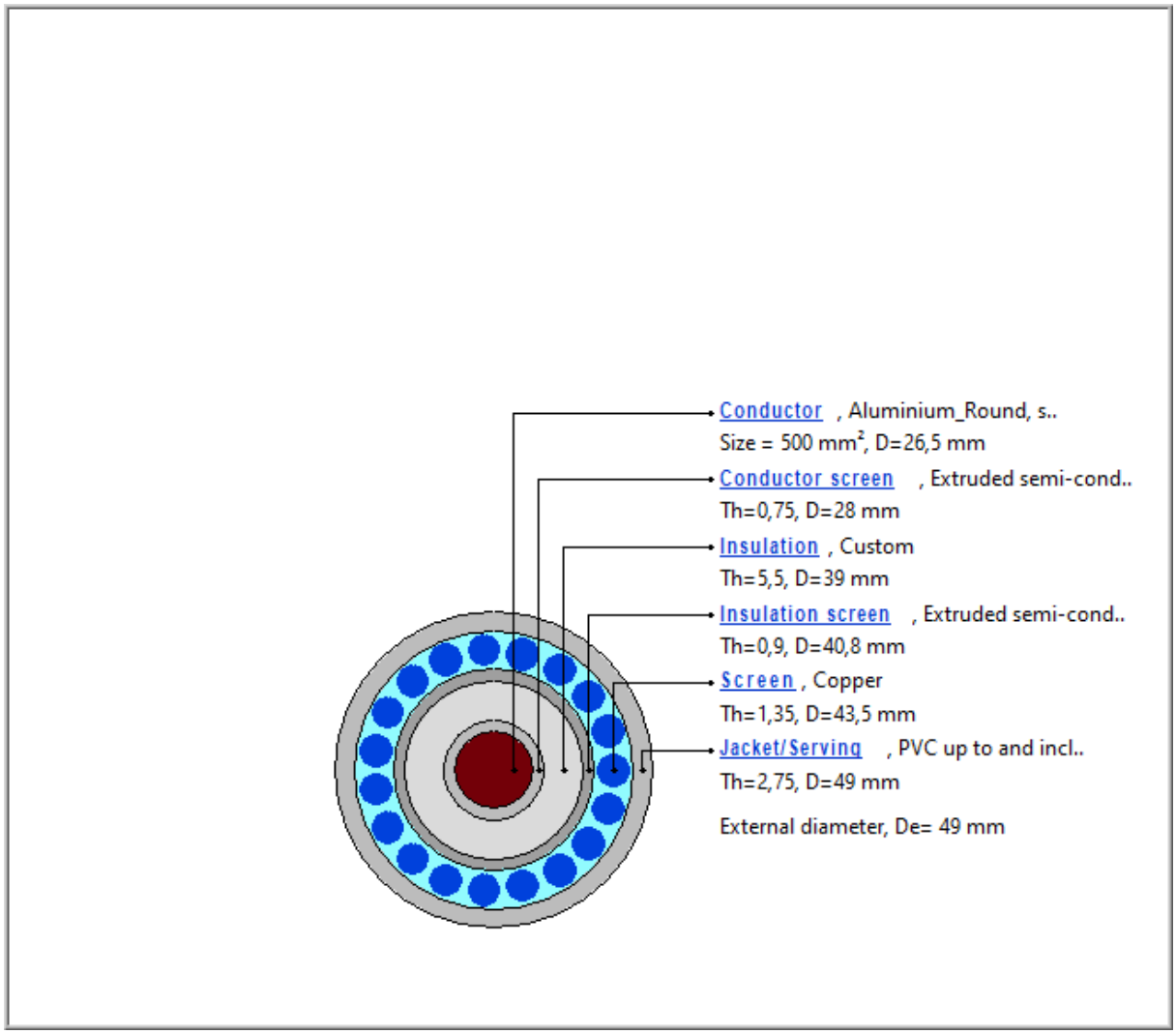


CABLE MODEL 17 DATA	
Used by	FV Ciguñuela I
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 18 IMAGE

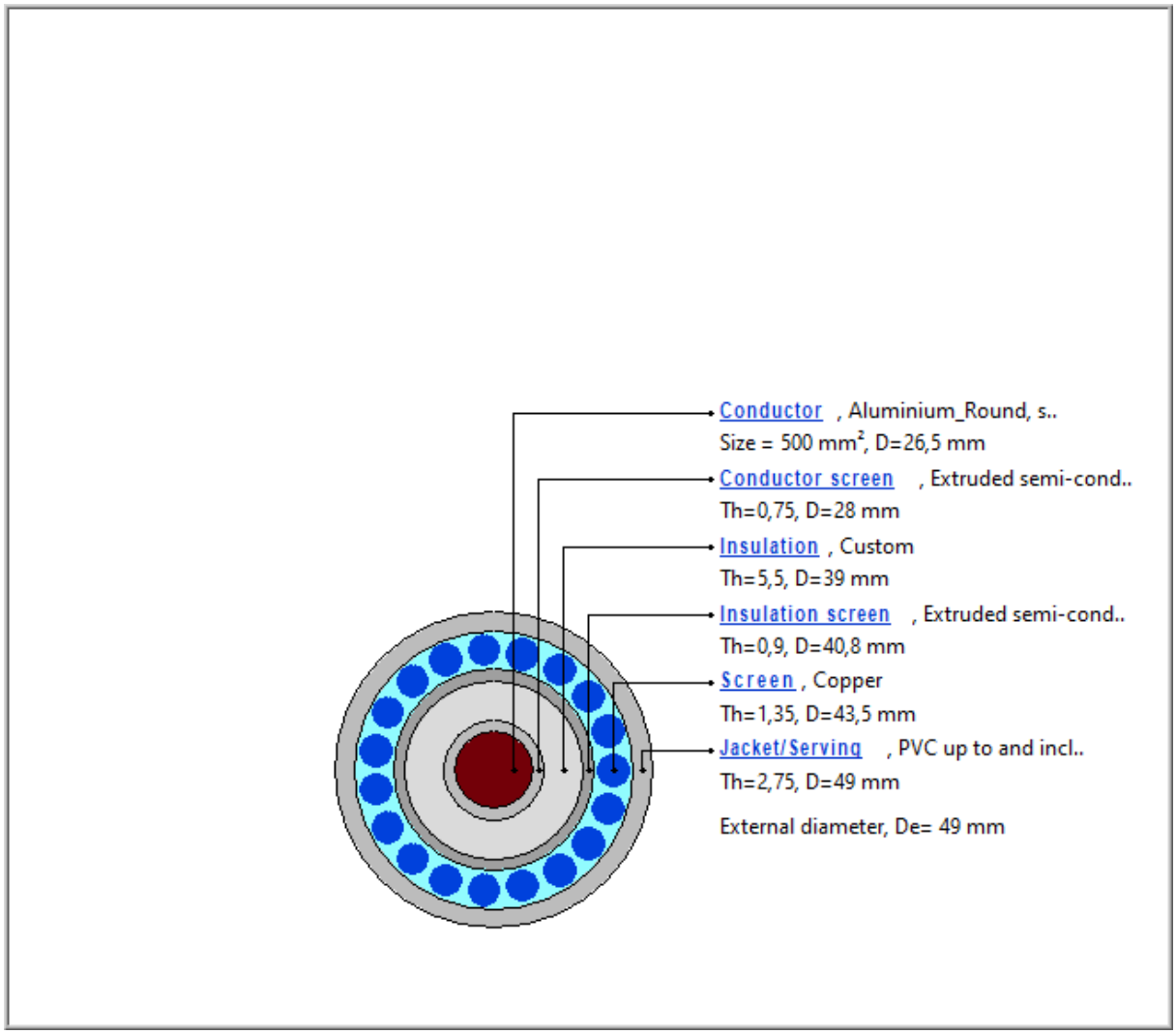


CABLE MODEL 18 DATA	
Used by	FV Ciguñuela II
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 19 IMAGE

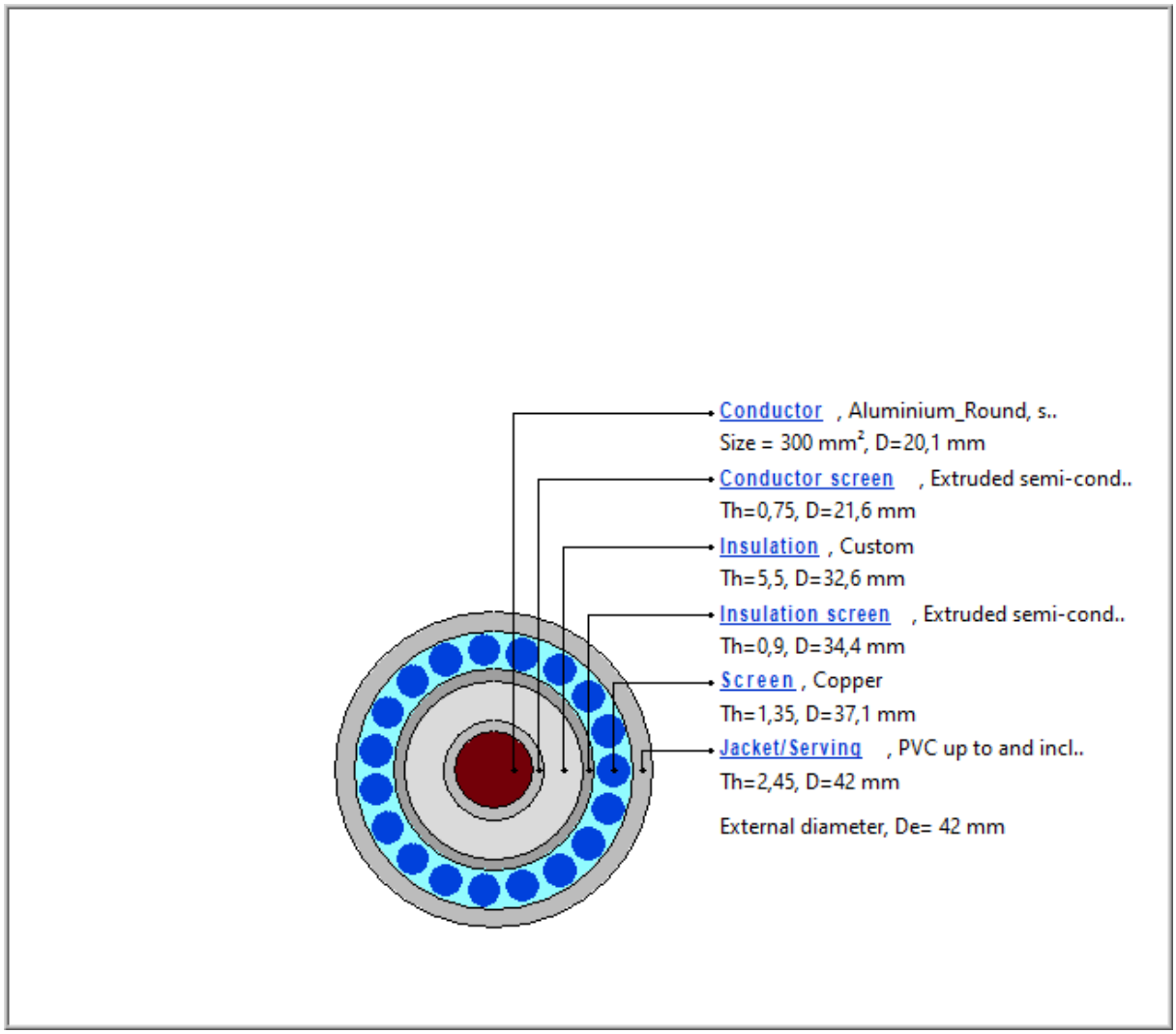


CABLE MODEL 19 DATA	
Used by	FV Ciguñuela III
GENERAL	
Description of cable	500mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	26,5 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	500 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,0605 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	28 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	39 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	40,8 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	43,5 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,009
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	49 mm
Thickness	2,75 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

CABLE MODEL 20 IMAGE



CABLE MODEL 20 DATA	
Used by	FV Tropico
GENERAL	
Description of cable	300mm2 Al_20kV Single Core HEPRZ1 Insulated, Screened & PVC Sheathed
Manufacturer datasheet file	
Append datasheet with report	FALSE
Cable type	Extruded
Cores	Single-core
Phases	Three-phase
Voltage (phase to phase)	20 kV
Frequency	50 Hz

CONDUCTOR	
Diameter	20,1 mm
Range	Metric - IEC 60228
Conductor size	300 mm²
IEC class	Class 2 stranded
Material	Aluminium alloy wires
Conductor type	Aluminium_Round, stranded
Skin effect coefficient, ks	1
Proximity effect coefficient, kp	0,8
DC resistance	Standard
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,1 Ohms/km
Electrical resistivity at 20 ºC	2,8264E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00403 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	204,082 W/(m.K)
Specific heat capacity	2,5E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	228 K
CONDUCTOR SCREEN	
Diameter	21,6 mm
Thickness	0,75 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
INSULATION	
Diameter	32,6 mm
Thickness	5,5 mm
Maximum operating temperature	105 °C
Insulation type	Custom
Relative permittivity, epsilon	2,5
Loss factor, tandelta	0,004
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	250 °C
Electrical capacitance	Calculate
INSULATION SCREEN	
Diameter	34,4 mm
Thickness	0,9 mm
Material	Extruded semi-conductor
Thermal resistivity	3,5 K.m/W
Specific heat capacity	2,4E+6 J/(m³.K)
SCREEN	
Construction	Round wires
Diameter	37,1 mm
Thickness	1,35 mm
Number of wires	48
Area	68,707 mm²
Material	Copper
DC resistance	Calculate
Maximum DC resistance at 20 ºC	0,250936477 Ohms/km
Lay length factor	Calculate
Lay length factor	1,006
Length of lay	1000 mm

Electrical resistivity at 20 ºC	1,7241E-8 Ohm.m
Electrical temperature coefficient of metal	0,00393 per K at 20 ºC
Thermal conductivity	384,615 W/(m.K)
Specific heat capacity	3,45E+6 J/(m³.K)
Reciprocal of temperature coefficient of resistance	234,5 K
JACKET	
Diameter	42 mm
Thickness	2,45 mm
Material	PVC up to and including 35 kV cables
Thermal resistivity	5 K.m/W
Specific heat capacity	1,7E+6 J/(m³.K)
Maximum short-circuit temperature	140 °C

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T

Firmado digitalmente por CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T
DN: cn=CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T, c=ES, email=ACASAS@1AINGENIEROS.COM
Fecha: 2025.02.19 13:22:00 +01'00'

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	Jun 2023	Documento nuevo
01	Feb 2025	Modificación de traza

INDICE DE PLANOS

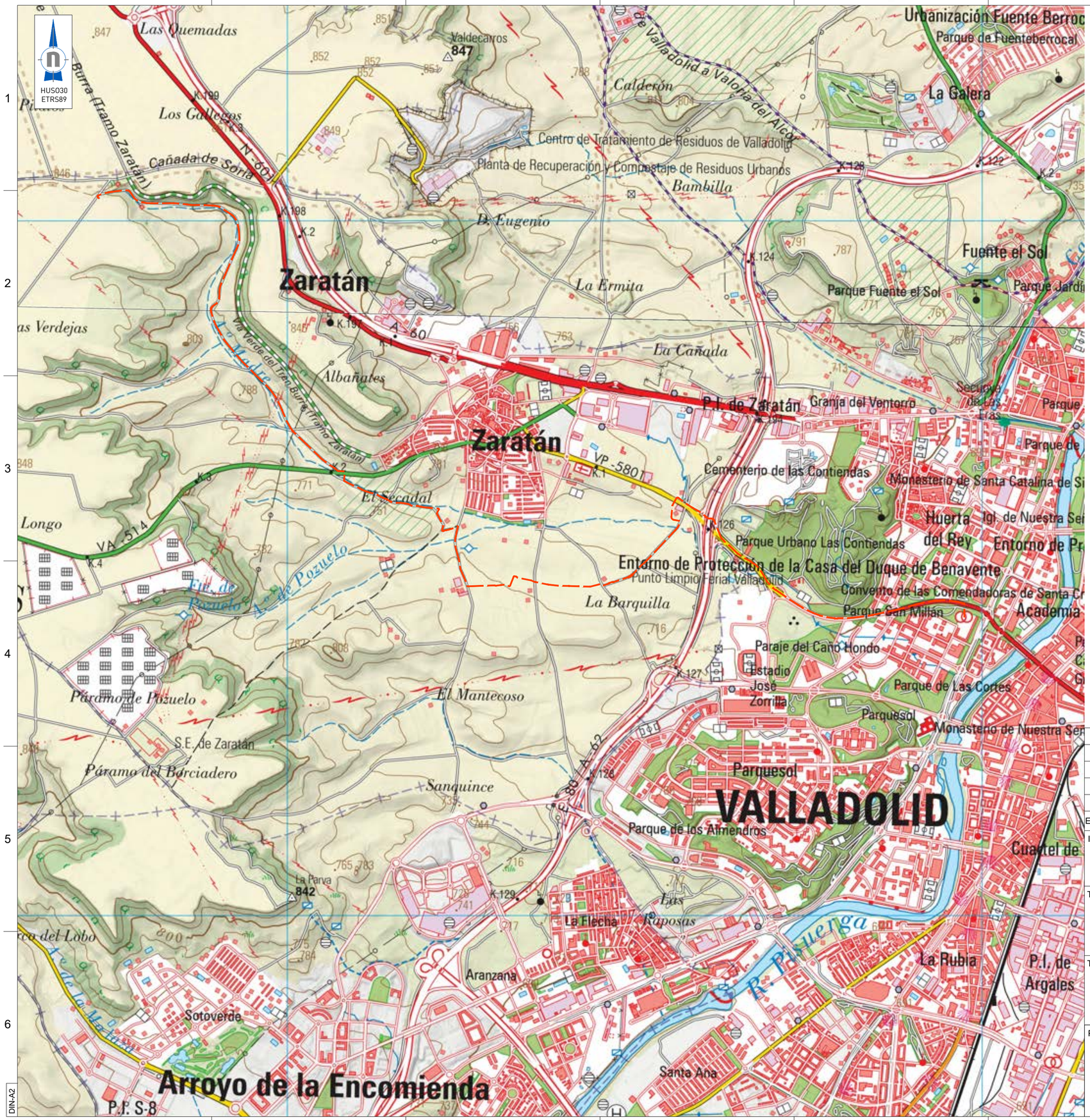
SITUACIÓN	J007766-LSMT-FII/FIII-0001-01
EMPLAZAMIENTO	J007766-LSMT-FII/FIII-0002-01
URBANISMO	J007766-LSMT-FII/FIII-0004-01
CANALIZACIONES	J007766-LSMT-FII/FIII-0005-01
PLANTA DE OCUPACIÓN DE LA PHD	J007766-LSMT-FII/FIII-0006-01
ARQUETA	J007766-LSMT-FII/FIII-0007-01
PLANTA GENERAL CATASTRAL	J007766-LSMT-FII/FIII-0008-01
AFECCIÓN PARCELARIA RBDA	J007766-LSMT-FII/FIII-0014-01
AFECCION N-601 Y A-62	J007766-LSMT-FII/FIII-0015-01
AFECCION VA-514	J007766-LSMT-FII/FIII-0016-01
AFECCION CHD	J007766-LSMT-FII/FIII-0017-01
AFECCION VVPP	J007766-LSMT-FII/FIII-0018-01
AFECCION ENAGÁS	J007766-LSMT-FII/FIII-0019-01
AFECCION TELEFOÓNICA	J007766-LSMT-FII/FIII-0020-01
AFECCION JAZZTEL	J007766-LSMT-FII/FIII-0021-01
AFECCION I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A. U	J007766-LSMT-FII/FIII-0022-01
AFECCION NEDGIA	J007766-LSMT-FII/FIII-0023-01
AFECCION AQUAVALL	J007766-LSMT-FII/FIII-0024-01
AFECCION EXOLUM	J007766-LSMT-FII/FIII-0025-01
AFECCION LYNTIA	J007766-LSMT-FII/FIII-0026-01

En Valladolid, Febrero 2025

D. ÁNGEL CASAS BACHILLER

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado n.º 9.735. COIIM



ESPAÑA

S/E



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: SITUACIÓN

ESCALA: 1:20000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0001-00

HOJA 1 DE 1

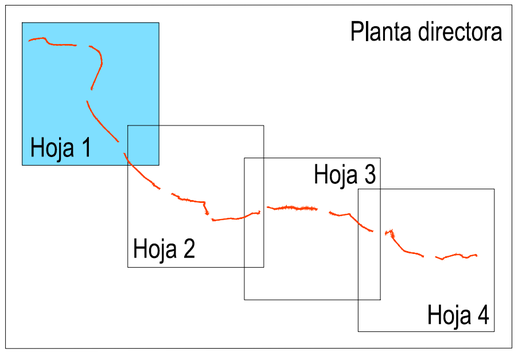
CAD: J007766_01 SITUACIÓN.DWG 10/02/2025 2:15 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0002-00

HOJA 1 DE 4

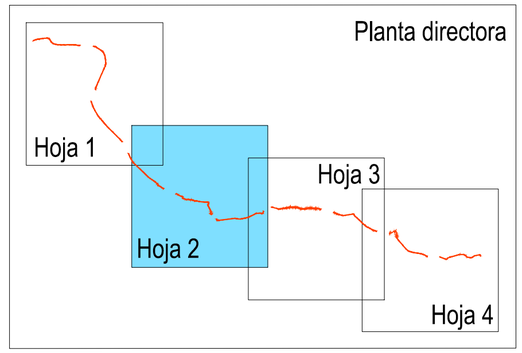
CAD: J007766_02 EMPLAZAMIENTO.DWG 10/02/2025 2:20 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0002-00

HOJA 2 DE 4

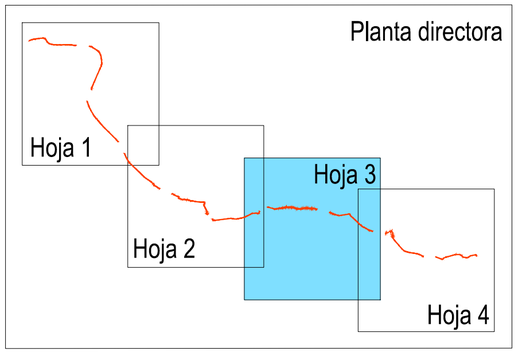
CAD: J007766_02 EMPLAZAMIENTO.DWG 10/02/2025 2:19 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0002-00

HOJA 3 DE 4

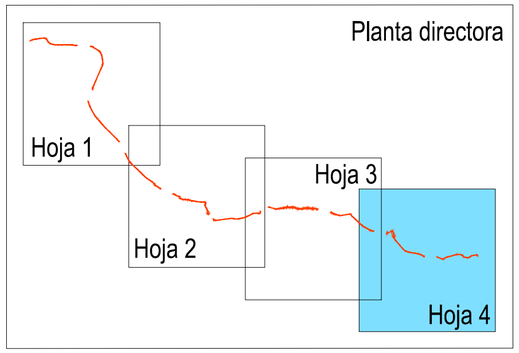
CAD: J007766_02 EMPLAZAMIENTO.DWG 10/02/2025 2:19 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0002-00

HOJA 4 DE 4

CAD: J007766_02 EMPLAZAMIENTO.DWG 10/02/2025 2:17 PM

DIN-A2

HUS030
ETRS89

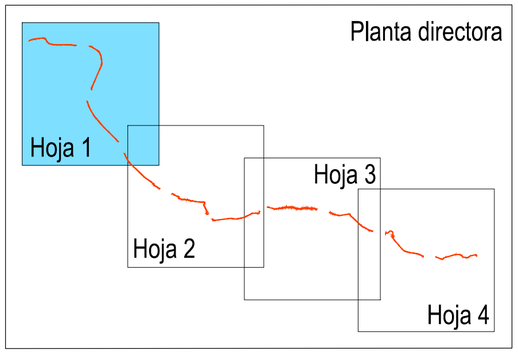
ISF FORTUNA II y III

T.M. ZARATÁN

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

Planta directora



LEYENDA:

- SU-C. Suelo urbano consolidado
- SU-NC. Suelo urbano: No consolidado
- SUR. Suelo urbanizable
- SR-C. Suelo rústico: Común
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades extractivas
- SR-AE. Suelo rústico. Asentamiento irregular
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades tradicional
- SR-EU. Suelo rústico de entorno urbano
- SR-PA. Suelo rústico: Protección agropecuaria
- SR-PE. Suelo rústico: Protección especial
- SR-PN. Suelo rústico: Protección natural
- SR-PI. Suelo rústico: Protección infraestructuras
- SUR. Suelo rústico: Protección cultural
- SIN. Sin clasificar

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: URBANISMO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0004-00

HOJA 1 DE 4

CAD: J007766_04 URBANISMO.DWG 10/02/2025 2:23 PM

DIN-A2

T.M. ZARATÁN

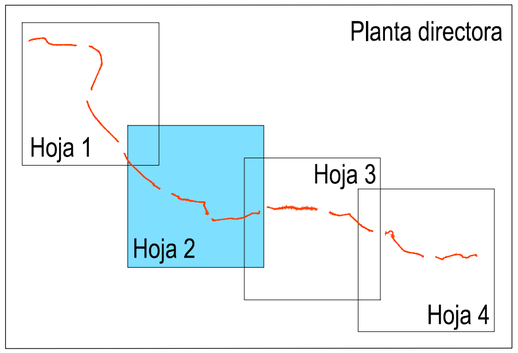
HUS030
ETRS89

LEYENDA:

Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV

Limite Término Municipal

Planta directora



LEYENDA:

- SU-C. Suelo urbano consolidado
- SU-NC. Suelo urbano: No consolidado
- SUR. Suelo urbanizable
- SR-C. Suelo rústico: Común
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades extractivas
- SR-AE. Suelo rústico. Asentamiento irregular
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades tradicional
- SR-EU. Suelo rústico de entorno urbano
- SR-PA. Suelo rústico: Protección agropecuaria
- SR-PE. Suelo rústico: Protección especial
- SR-PN. Suelo rústico: Protección natural
- SR-PI. Suelo rústico: Protección infraestructuras
- SUR. Suelo rústico: Protección cultural
- SIN. Sin clasificar

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

EDITADO PARA

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: URBANISMO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0004-00

HOJA 2 DE 4

CAD: J007766_04 URBANISMO.DWG 10/02/2025 2:23 PM

DIN-A2

HUS030
ETRS89

T.M. VALLADOLID

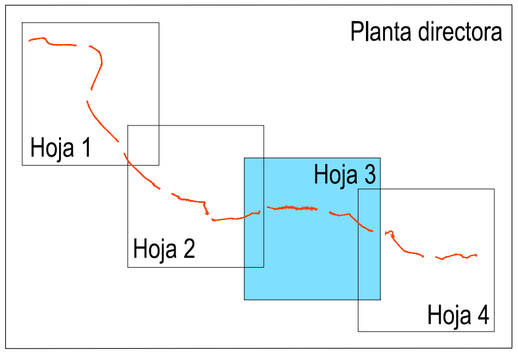
T.M. ZARATÁN

LEYENDA:

Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV

Limite Término Municipal

Planta directora



LEYENDA:

- SU-C. Suelo urbano consolidado
- SU-NC. Suelo urbano: No consolidado
- SUR. Suelo urbanizable
- SR-C. Suelo rústico: Común
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades extractivas
- SR-AE. Suelo rústico. Asentamiento irregular
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades tradicional
- SR-EU. Suelo rústico de entorno urbano
- SR-PA. Suelo rústico: Protección agropecuaria
- SR-PE. Suelo rústico: Protección especial
- SR-PN. Suelo rústico: Protección natural
- SR-PI. Suelo rústico: Protección infraestructuras
- SUR. Suelo rústico: Protección cultural
- SIN. Sin clasificar

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: URBANISMO

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0004-00

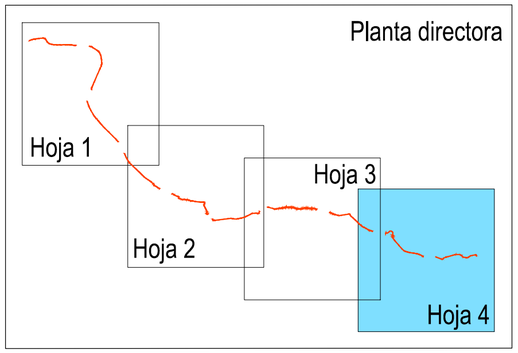
HOJA 3 DE 4

CAD: J007766_04 URBANISMO.DWG 10/02/2025 2:23 PM

DIN-A2

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal



LEYENDA:

- SU-C. Suelo urbano consolidado
- SU-NC. Suelo urbano: No consolidado
- SUR. Suelo urbanizable
- SR-C. Suelo rústico: Común
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades extractivas
- SR-AE. Suelo rústico. Asentamiento irregular
- SR-AE. Suelo rústico. Actividades tradicional
- SR-EU. Suelo rústico de entorno urbano
- SR-PA. Suelo rústico: Protección agropecuaria
- SR-PE. Suelo rústico: Protección especial
- SR-PN. Suelo rústico: Protección natural
- SR-PI. Suelo rústico: Protección infraestructuras
- SUR. Suelo rústico: Protección cultural
- SIN. Sin clasificar

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: URBANISMO

ESCALA: 1:5000

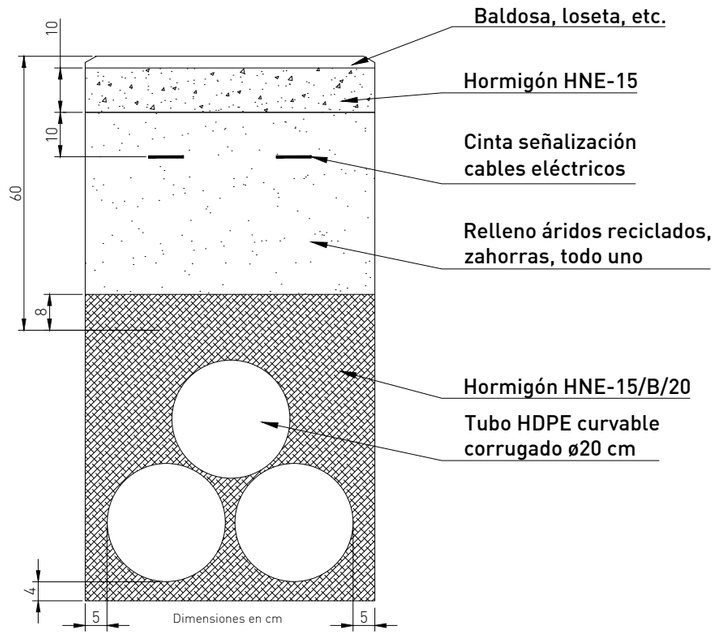
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0004-00

HOJA 4 DE 4

CAD: J007766_04 URBANISMO.DWG 10/02/2025 2:22 PM

DIN-A2



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ACERA/TIERRA
con 3 tubos de 200Ø

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: CANALIZACIONES

ESCALA: S/E

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0005-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_05 CANALIZACIONES.DWG 10/02/2025 2:27 PM

DIN-A3

HUSO30
ETRS89

PHD BAJO
VA-514

VA-514

T.M. ZARATÁN

LEYENDA

- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- RED SUBTERRANEA EN PERFORACIÓN DIRIGIDA
- RED ABASTECIMIENTO
- V.V.P.P. VIA PECUARIA

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

PLANTA DE OCUPACIÓN DE PHD

ESCALA: 1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0006-00

HOJA 1 DE 2

CAD: J007766_06 PLANTA PHD.DWG 10/02/2025 2:30 PM

DIN-A3

HUSO30
ETRS89

PHD BAJO
A-62 Y N-601

T.M. VALLADOLID

T.M. ZARATÁN

Arroyo Madre

N-601

A-62

LEYENDA

- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- RED SUBTERRANEA EN PERFORACIÓN DIRIGIDA
- RED ABASTECIMIENTO
- RED SANEAMIENTO
- GAS GAS RED GAS ENAGAS

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

PLANTA DE OCUPACIÓN DE PHD

ESCALA: 1:2000

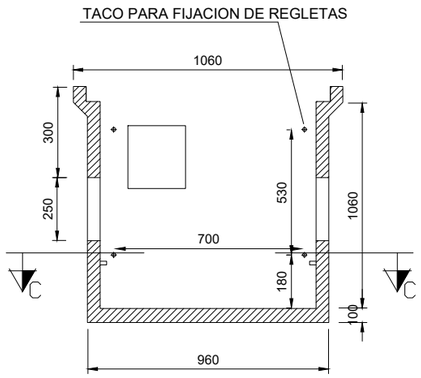
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0006-00

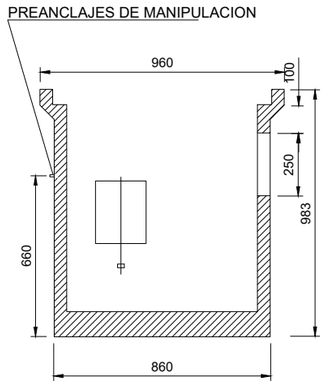
HOJA 2 DE 2

CAD: J007766_06 PLANTA PHD.DWG 10/02/2025 2:29 PM

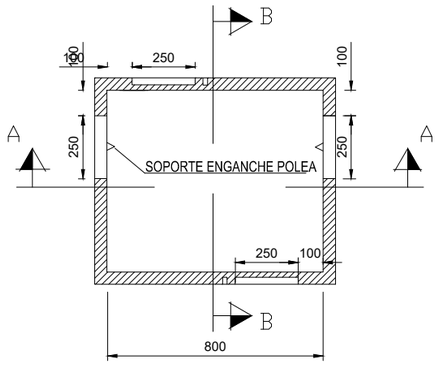
DIN-A3



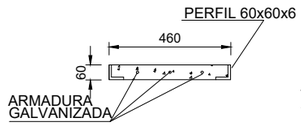
SECCION A-A



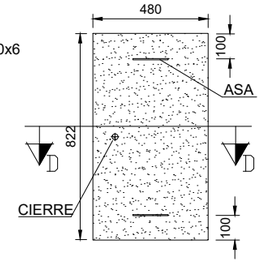
SECCION B-B

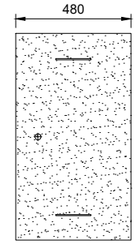


SECCION C-C



SECCION D-D

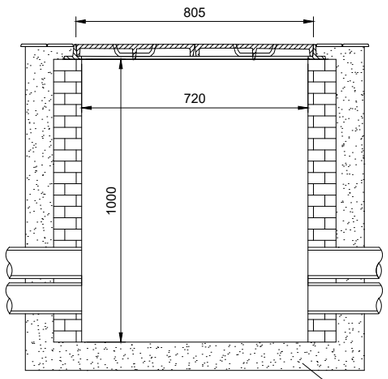




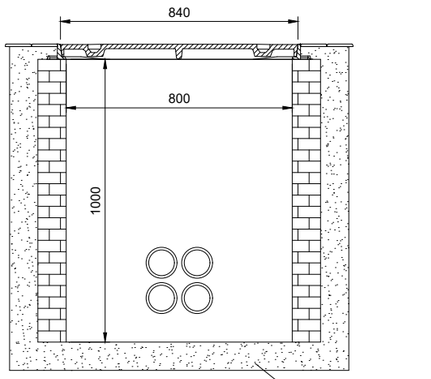
ARQUETA

- VENTANAS PAREDES TRANSVERSALES VAN HUECAS
- VENTANAS PAREDES LONGITUDINALES VAN POR PARED
- HORMIGON DE 3 cm. EN LA PARTE INFERIOR

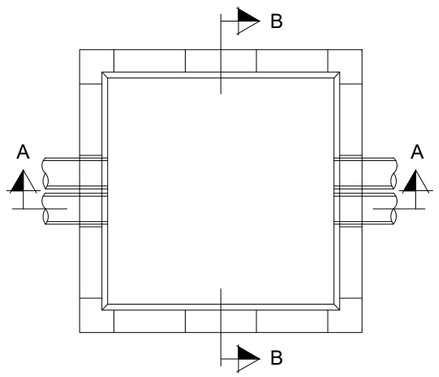
NOTA.- LOS PREANCLAJES DE MANIPULACION PODRAN COLOCARSE EN DOS CARAS CUALESQUIERA DE LA ARQUETA SIEMPRE QUE SEAN OPUESTAS



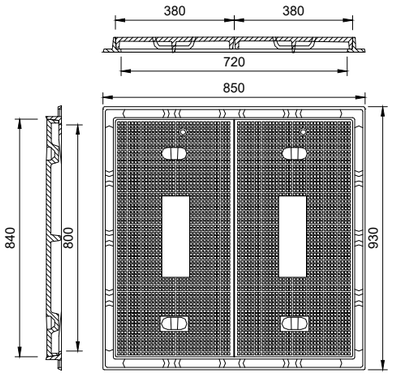
SECCION A-A



SECCION A-A



PLANTA



DETALLE DE ARILLO Y TAPA PARA ARQUETA

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MGN	ACB		PROYECTO OFICIAL

INGENIERÍA:

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

ARQUETAS COMUNICACIONES TIPO HF

ESCALA: S/E

PROMOTOR:

Plano:

J007766-LSMT-FII/FIII-0007-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_07 ARQUETA.DWG 10/02/2025 2:32 PM

DIN-A3

HUSO30
ETRS89

47232A00520043
47232A00505155
47232A00105263
47232A00105145
47232A00105144
47232A00505088
47232A00505089
47232A00509009
47232A00509013
47232A00505090
47232A00520042
47232A00509002
47232A00520041
47232A00505087
47232A00505091
47232A00505092
47232A00500087
47232A00510042
47232A00510041
47232A00500039
47232A00500039
47232A00520040
47232A00505094
47232A00505095
47232A00520040
47232A00500044
47232A00505093

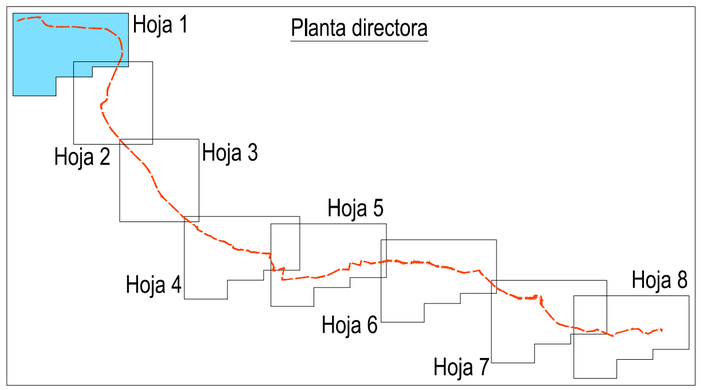
ISF FORTUNA II y III

T.M. ZARATÁN

LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

Planta directora



CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T
Firmado digitalmente por CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T
DN: cn=CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T, c=ES, email=ACASAS@INGENIEROS.COM
Fecha: 2025.02.10 12:22:32 +01'00'

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 1 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:36 PM

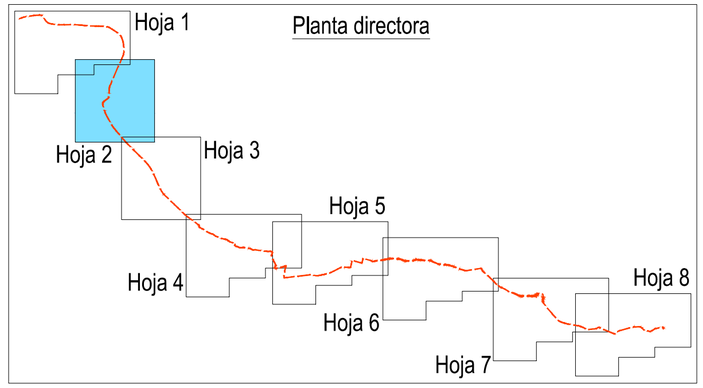
DIN-A2

HUSO30
ETRS89

47232A00520040
47232A00505094
47232A00505095
47232A00505087
47232A00509012
47232A00509002
47232A00510037
47232A00520037
47232A00505096
47232A00500038
47232A00520036
47232A00505097
47232A00509013
47232A00505098
47232A00510036
47232A00505099
47232A00500086
47232A00505100
47232A00505101
5102
47232A00500035
47232A00510034
47232A00505104
32A00505105
47232A00500085
47232A00500034
47232A00105235
47232A00500032
47232A00505107
47232A00500025
47232A00510031
47232A00509005
47232A00520034
47232A00110006

T.M. ZARATÁN

Planta directora



LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

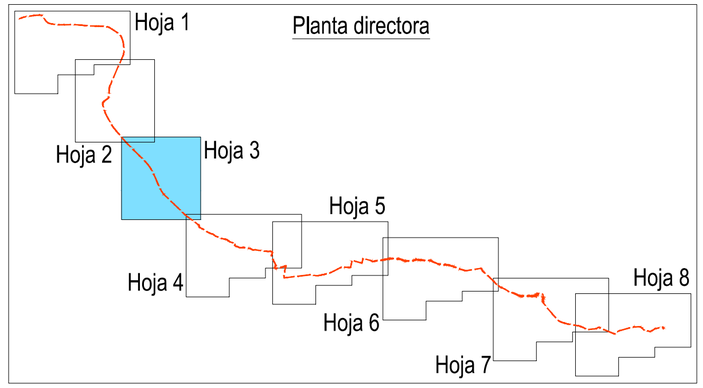
Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 2 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:37 PM

DIN-A2





LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 3 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:37 PM

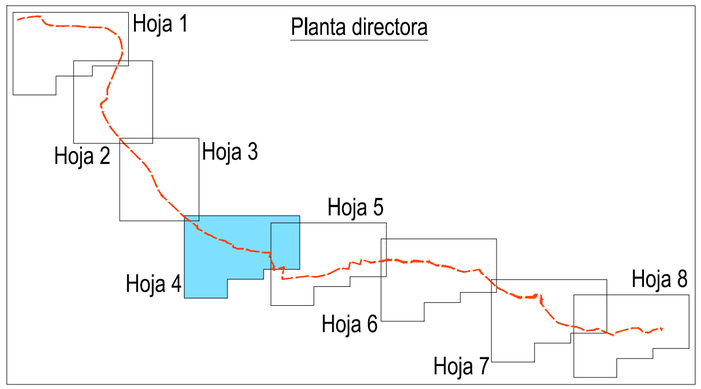
DIN-A2

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

Planta directora



INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 4 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:38 PM

DIN-A2

HUSO30
ETRS89

T.M. ZARATÁN

47232A00405128
47232A00405129
47232A00400037
47232A00405130
47232A00405131
47232A00405132
47232A00405133
47232A00405134
47232A00209002
47232A00400031
47232A00405135
47232A00405136
47232A00309009
47232A00300028
47232A00300027
47232A00300029
47232A00300026
47232A00310038
47232A00310023
47232A00300025
47232A00309014
47232A00330023
47232A00305072
47232A00305093
47232A00305094
47232A00305088
47232A00305084
47232A00305095
47232A00305086
47232A00305085
47232A00209013
47232A00320023
47232A00320038
47232A00305075
47232A00300030
47232A00305076
47232A00300037
47232A00200001
47232A00205326
47232A00205327
47232A00205250
47232A00205249
47232A00205328
47232A00205341
47232A00205321
47232A00205242
47232A00205329
47232A00209017
47232A00200005
47232A00209019

LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

Planta directora

Hoja 1
Hoja 2
Hoja 3
Hoja 4
Hoja 5
Hoja 6
Hoja 7
Hoja 8

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

EDITADO PARA

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 5 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:38 PM

DIN-A2

HUSO30
ETRS89

47232A00200001
47232A00200060
47232A00205231
47232A00209000
47232A00205227
47232A00205228
47232A00205215
47232A00205225
47232A00205230
47232A00205224
47232A00209033
47232A00209039
47232A00209009
47232A00209040
47232A00205216
47232A00209002
47232A00200009
47232A00200004
47232A00220003
47232A00200008
47232A00205223
47232A00209014
47232A00209027
47232A00200010
47232A00205285
47232A00200013
47232A00205222
47232A00205217
47232A00200014
47232A00205221
47232A00205220
47232A00200011
47232A00210015
47232A00220015
47232A00205286
47232A00205289
47232A00205288
47232A00205287
47232A00209021
47232A00200012
47232A00200022
47232A00200023
47232A00200048
47232A00205290
47232A00205219

T.M. VALLADOLID

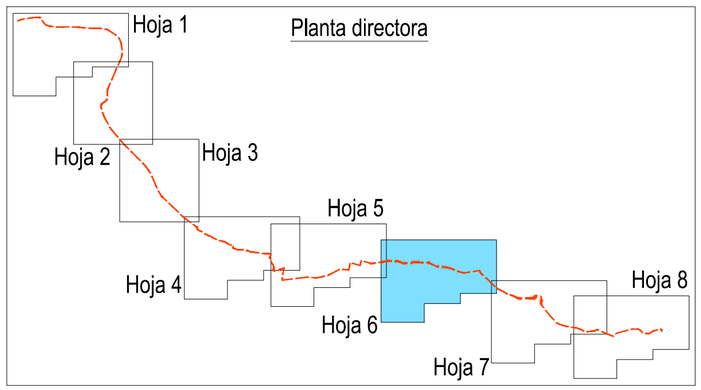
T.M. ZARATÁN

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

Planta directora



EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

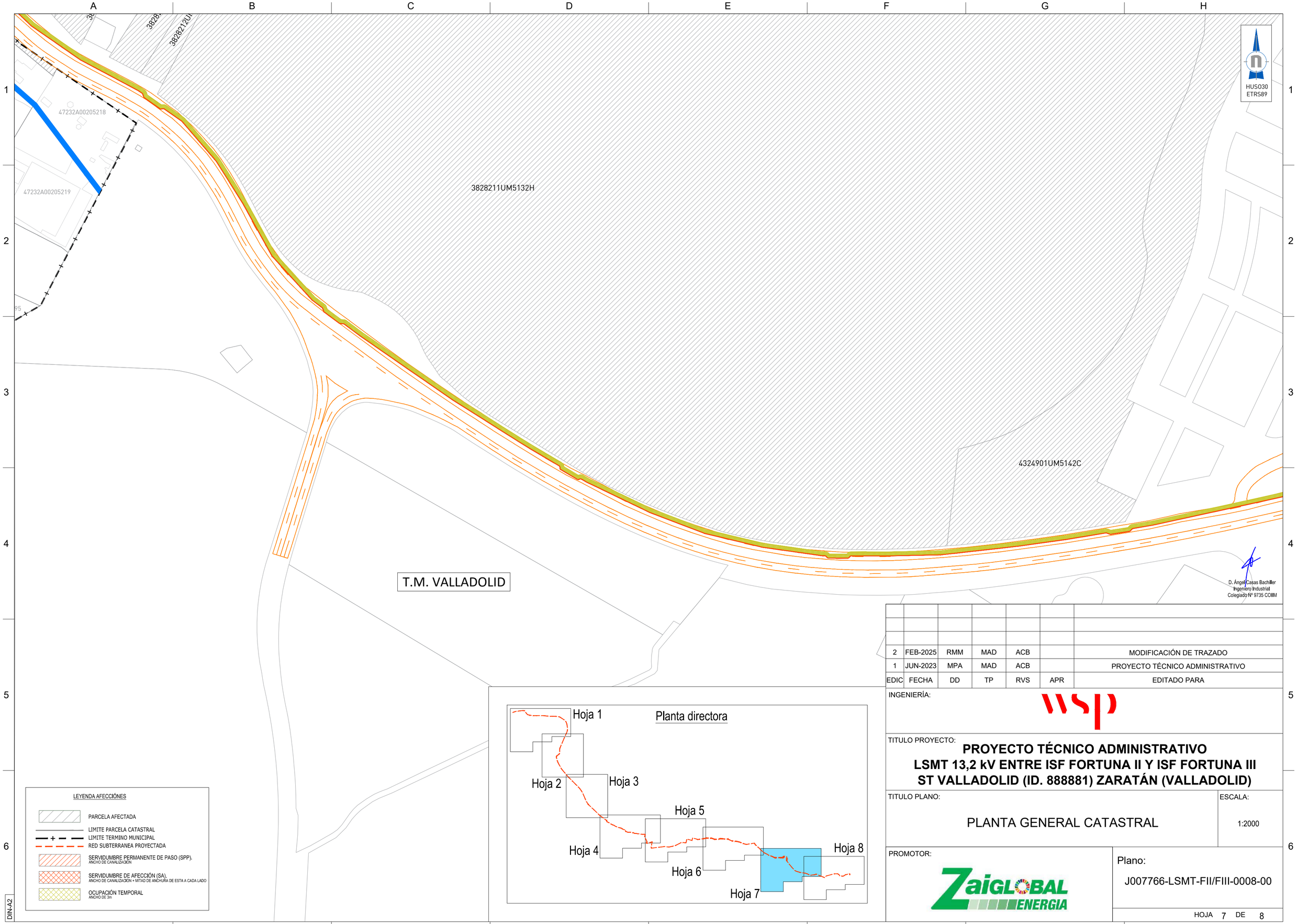
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 6 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:39 PM

DIN-A2



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 7 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:39 PM

DIN-A2

HUSO30
ETRS89

LEYENDA AFECCIÓNES

- PARCELA AFECTADA
- LIMITE PARCELA CATASTRAL
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- RED SUBTERRANEA PROYECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP). ANCHO DE CANALIZACIÓN
- SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA). ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL ANCHO DE 3m

T.M. VALLADOLID

4324901UM5142C

4722603UM5142B

4722602UM5142B

4722601UM5142B

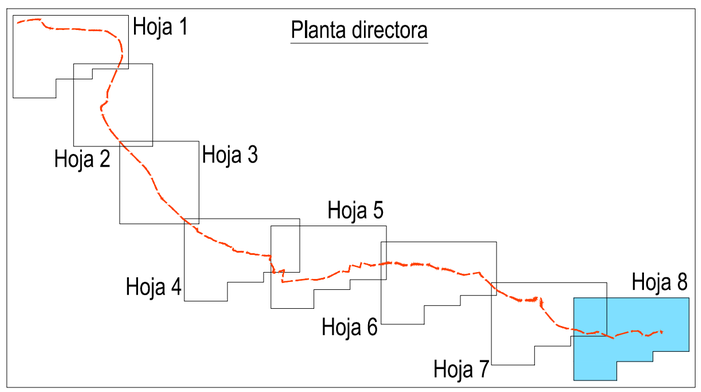
4722604UM5142B

4722605UM5142B

4523701UM5142D

ST VALLADOLID

Planta directora



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

PLANTA GENERAL CATASTRAL

ESCALA: 1:2000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0008-00

HOJA 8 DE 8

CAD: J007766_08 PLANTA CATASTRAL.DWG 10/02/2025 2:40 PM

DIN-A2

HUSO30
ETRS89

47232A00520043
47232A00505155
47232A00105145
47232A00505088
47232A00505089
47232A00500078
47232A00509009
47232A00509013
47232A00505090
47232A00520042
47232A00520041
47232A00505091
47232A00509007
47232A00505092
47232A00510042
47232A00510041
47232A00500077
47232A00500044
47232A00505093
47232A00505094
47232A00505095

2
1
47232A00500087
ISF FORTUNA II y III

T.M. ZARATÁN

LEYENDA AFECCIONES:
- PARCELA CATASTRAL AFECTADA
- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP): ANCHO DE CANALIZACIÓN
  SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA): ANCHO DE CANALIZACIÓN + MITAD DE ANCHURA DE ESTA A CADA LADO
- OCUPACIÓN TEMPORAL: ANCHO DE 6m

Nº DE AFECCIÓN	DATOS CATASTRALES			AFECCIÓN			NATURALEZA TERRENO
				CANALIZ. SUBT.		OCUPACIÓN TEMPORAL	
	POLG	PARC	PARAJE	LONG	SUP (M^2)		
1	65	66	ZARATÁN	16,62	43,42	103,14	Labor o Labradío secano
	47232A00500087						
2	527	528	ZARATÁN	15,23	39,73	24,00	Vía de comunicación de dominio público
	47232A00509009						

La parte de obra civil de la zanja se compartirá con varias líneas de evacuación de instalaciones fotovoltaicas tramitadas en los expedientes ATCE-137 y FV-2622 y el proyecto visado 2968/24E a fecha del 02/12/2024 en el colegio Ingenieros VA

D. Ángel Cesas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCION PARCELARIA RBD

ESCALA: 1:2000

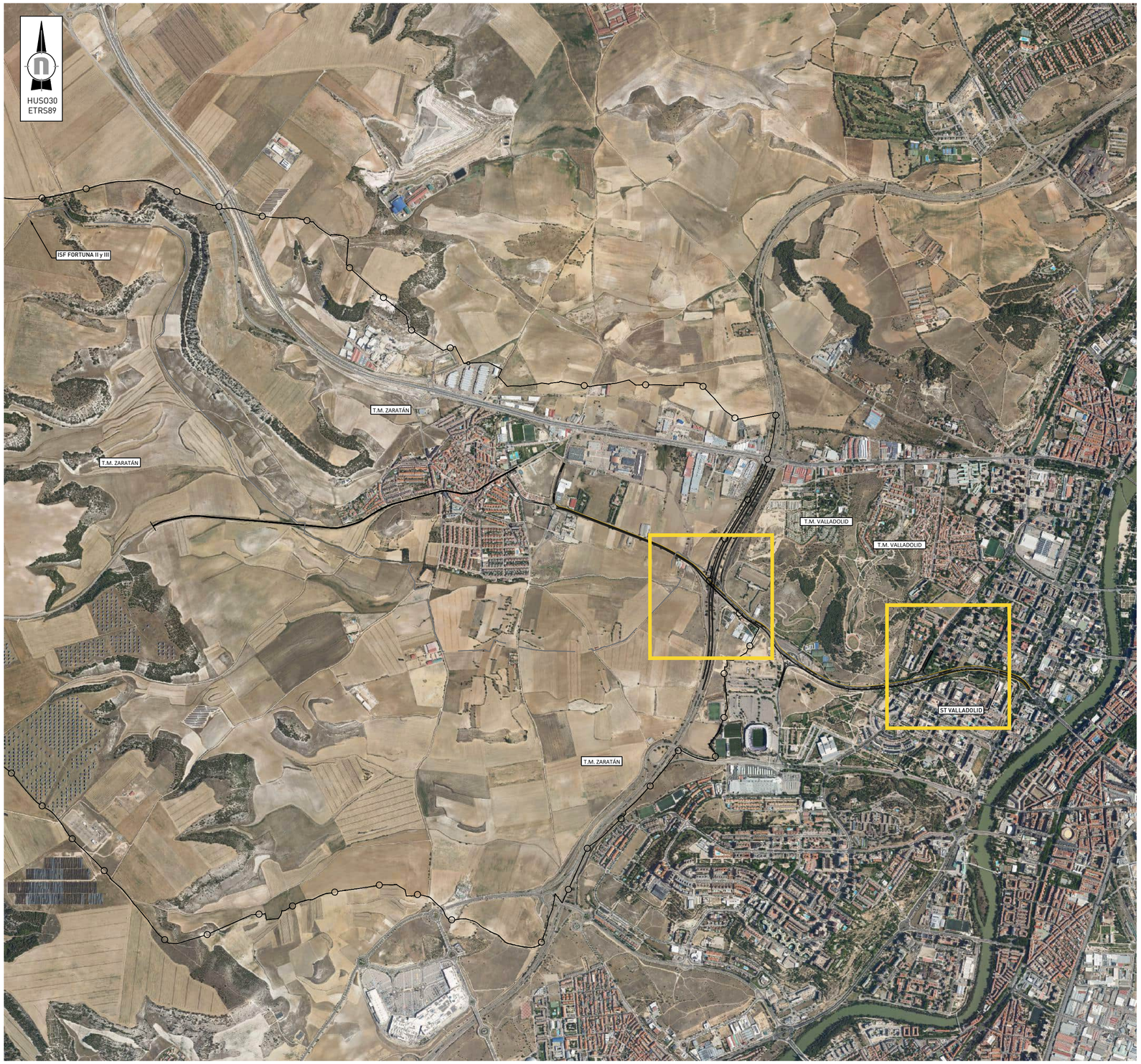
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0014-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_14 RBDA.DWG 10/02/2025 2:55 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

LEYENDA AFECCIONES AUTOVIA A-62:

- 8 — Zona de dominio público
- 25 — Zona de servidumbre 25 metros
- 50 — Zona de limite de edificación 50 metros
- 100 — Zona de afección 100 metros
- Ejes carreteras

LEYENDA CARRETERA NACIONAL N-601:

- 3 — Zona de dominio público
- 8 — Zona de servidumbre 8 metros
- 25 — Zona de limite de edificación 25 metros
- 50 — Zona de afección 50 metros
- Ejes carreteras

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIÓN CARRETERAS N-601 Y A-62

ESCALA: 1:20000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0012-15

HOJA 1 DE 3

CAD: J007766_15 AFECCIONES CARRETERAS Nº TRANSPORTE (N601 Y A62).DWG 10/02/2025 3:00 PM

DIN-A2

HUS030
ETRS89

LEYENDA:

Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV

Limite Término Municipal

LEYENDA AFECCIONES AUTOVIA A-62:

Zona de dominio público

Zona de servidumbre 25 metros

Zona de limite de edificación 50 metros

Zona de afección 100 metros

Ejes carreteras

LEYENDA CARRETERA NACIONAL N-601:

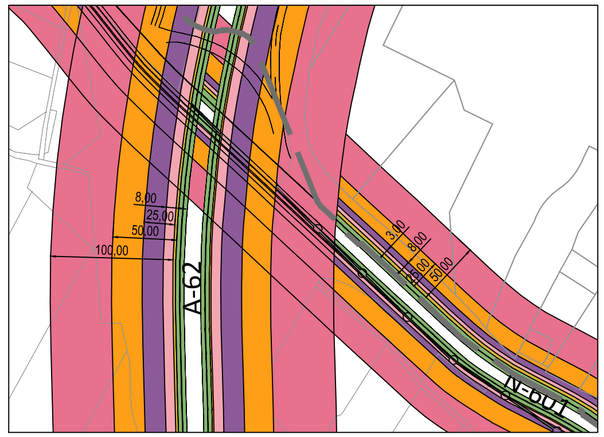
Zona de dominio público

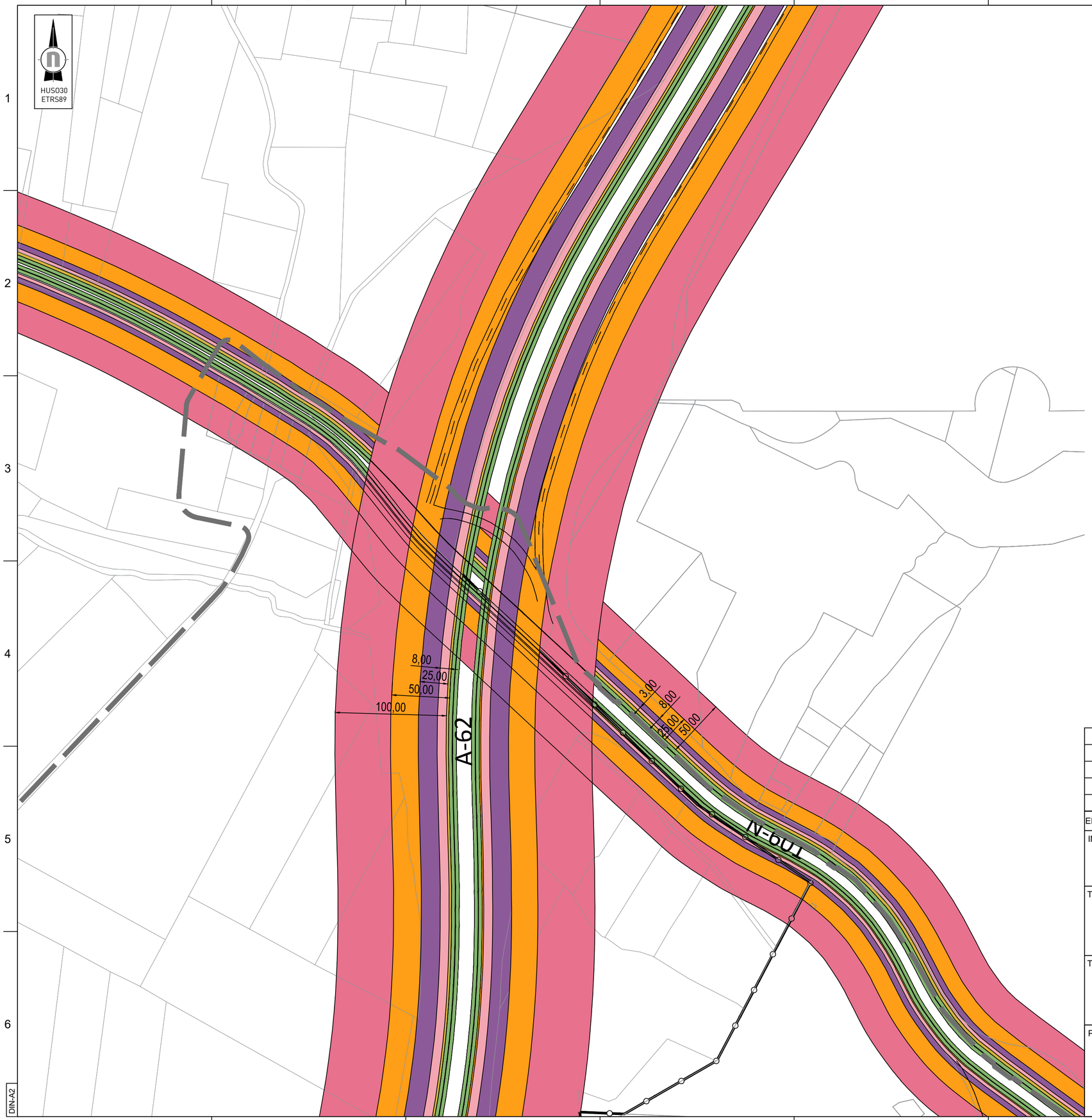
Zona de servidumbre 8 metros

Zona de limite de edificación 25 metros

Zona de afección 50 metros

Ejes carreteras





D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCIÓN CARRETERAS N-601 Y A-62

ESCALA: 1:2500

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0012-15

HOJA 2 DE 3

CAD: J007766_15 AFECCIONES CARRETERAS Mª TRANSPORTE (N601 Y A62).DWG 10/02/2025 3:02 PM

DIN-A2

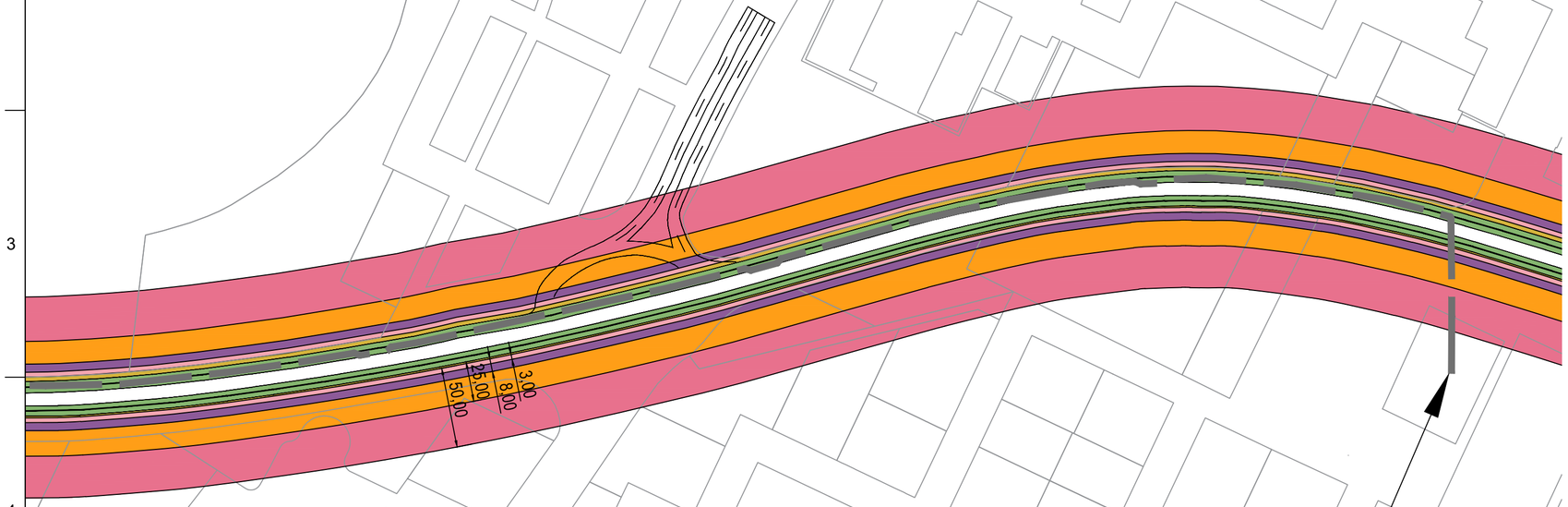
HUS030
ETRS89

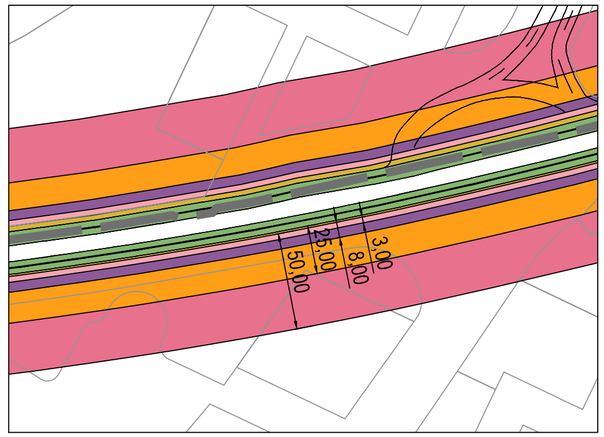
LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

LEYENDA CARRETERA NACIONAL N-601:

- Zona de dominio público (3)
- Zona de servidumbre 8 metros (8)
- Zona de limite de edificación 25 metros (25)
- Zona de afección 50 metros (50)
- Ejes carreteras





ST VALLADOLID

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIÓN CARRETERAS N-601 Y A-62

ESCALA: 1:2500

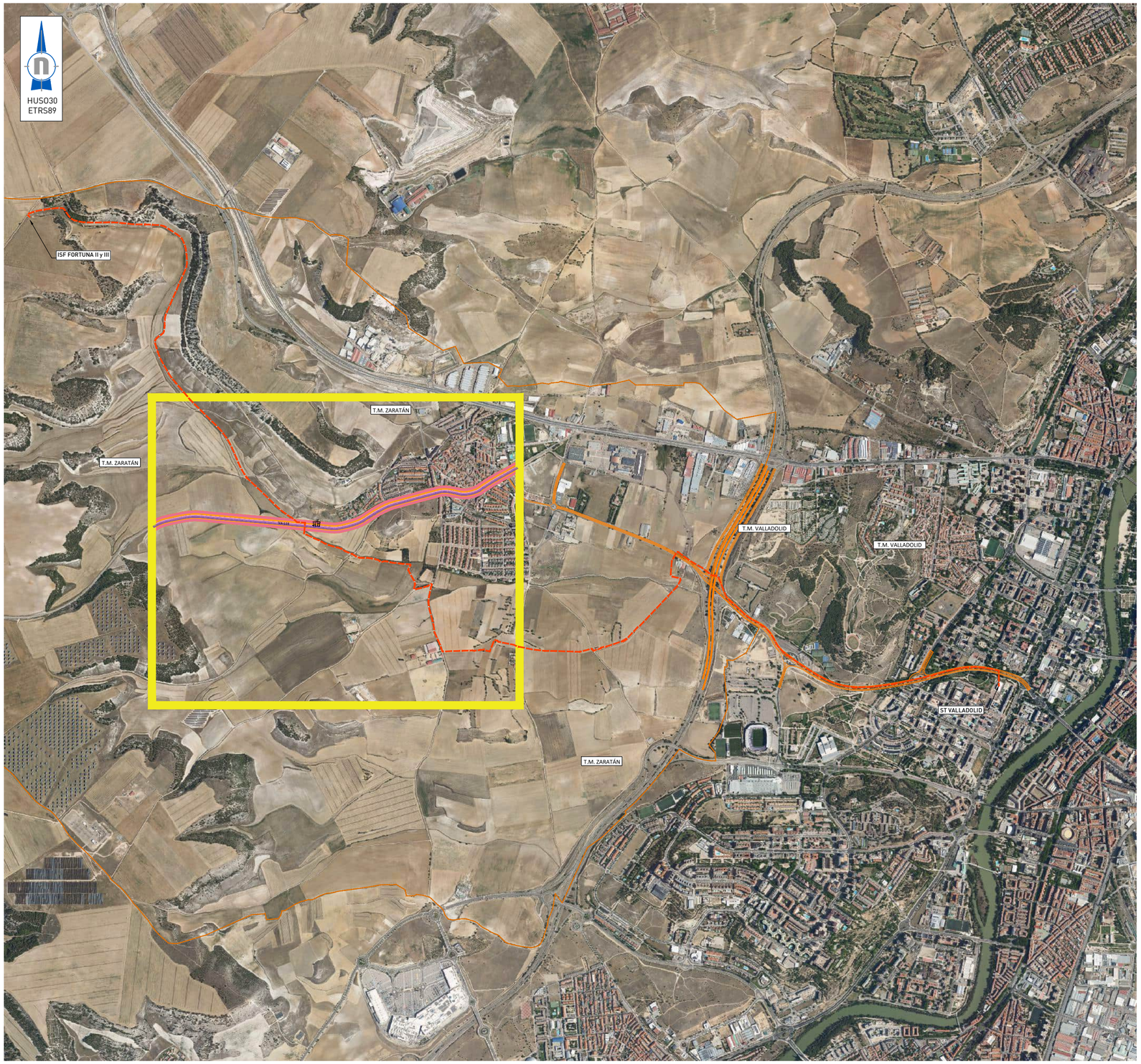
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0012-15

HOJA 3 DE 3

CAD: J007766_15 AFECCIONES CARRETERAS M° TRANSPORTE (N601 Y A62).DWG 10/02/2025 3:02 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

LEYENDA AFECCIONES:

- 3 — Zona de dominio público
- 8 — Zona de servidumbre 8 metros
- 18 — Zona de limite de edificación 18 metros
- 30 — Zona de afección 30 metros
- Ejes carreteras

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCIÓN CARRETERA VA-514

ESCALA: 1:20000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0012-16

HOJA 1 DE 2

CAD: J007766_16 AFECCIONES CARRETERAS FOMENTO (VA514).DWG 10/02/2025 3:05 PM

DIN-A2

HUS030
ETRS89

VA-514

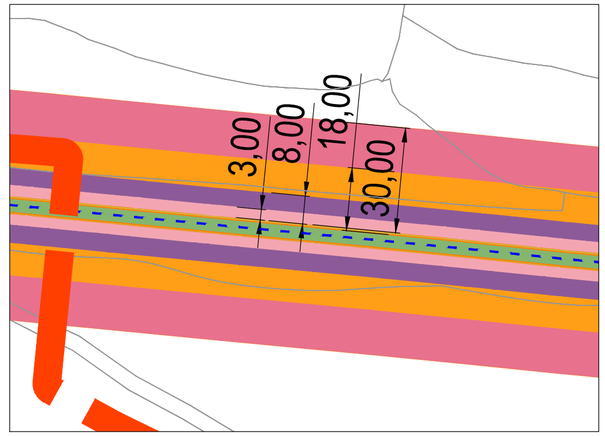
3,00
8,00
18,00
30,00

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

LEYENDA AFECCIONES:

- Zona de dominio público
- Zona de servidumbre 8 metros
- Zona de limite de edificación 18 metros
- Zona de afección 30 metros
- Ejes carreteras



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:
AFECCIÓN CARRETERA VA-514

ESCALA:
1:5000

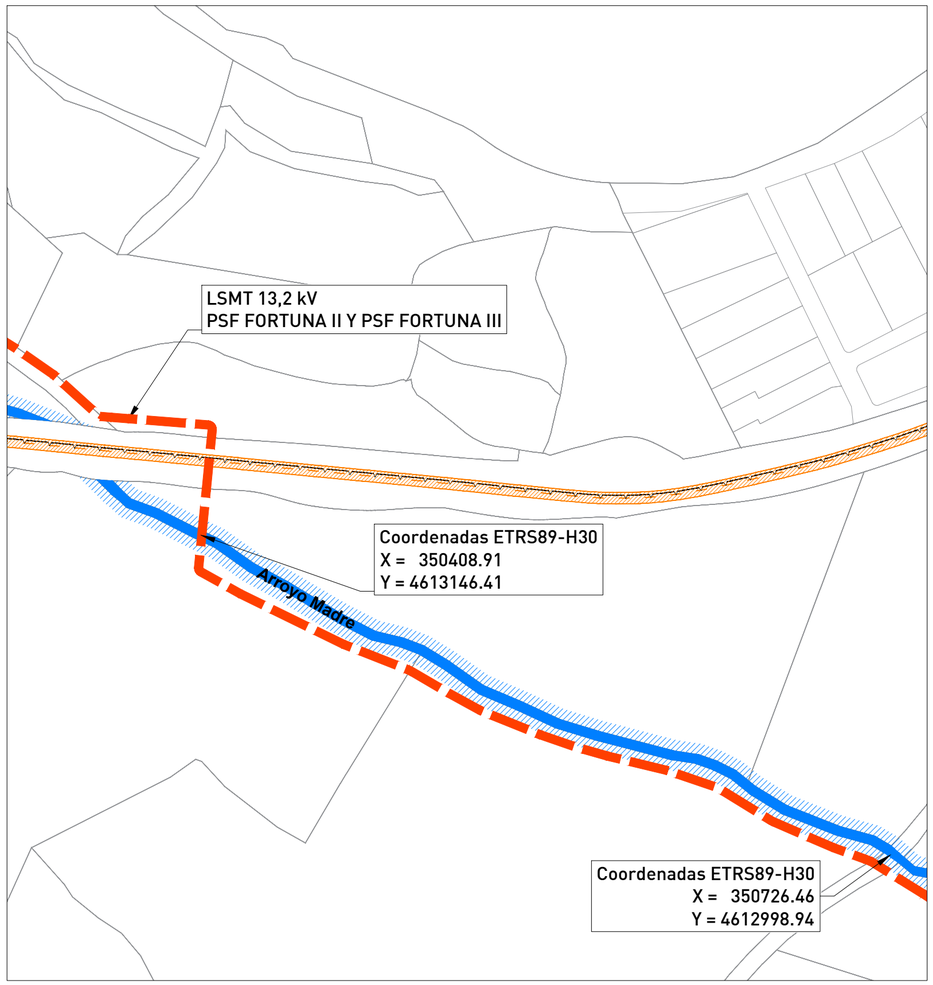
PROMOTOR:
ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano:
J007766-LSMT-FII/FIII-0012-16

HOJA 2 DE 2

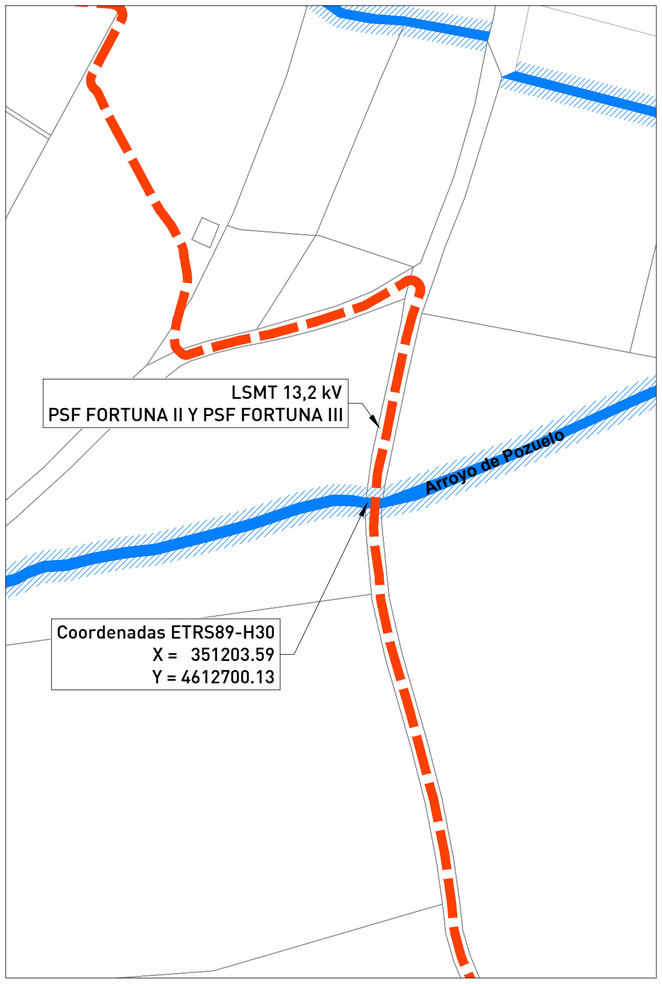
CAD: J007766_16 AFECCIONES CARRETERAS FOMENTO (VA514).DWG 10/02/2025 3:05 PM

DIN-A2



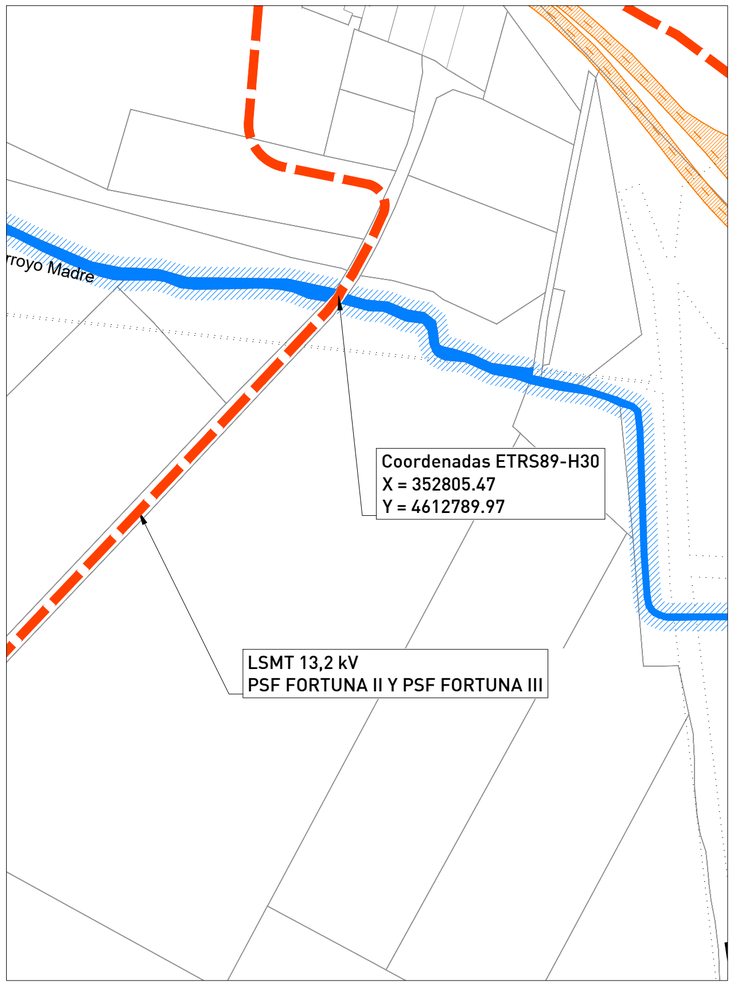
Cruzamiento 1 y 2

Escala 1:2000



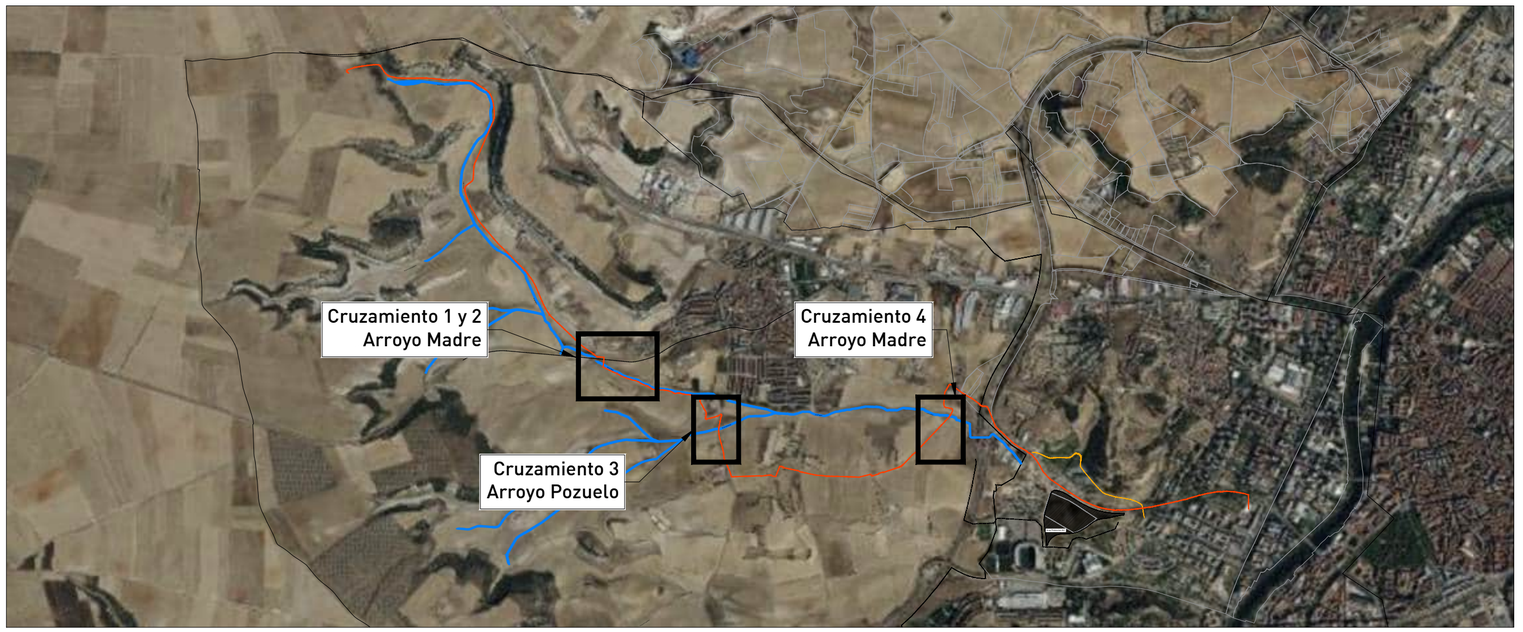
Cruzamiento 3

Escala 1:2000



Cruzamiento 4

Escala 1:2000



Escala 1:30000

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

ESCALA: INDICADA

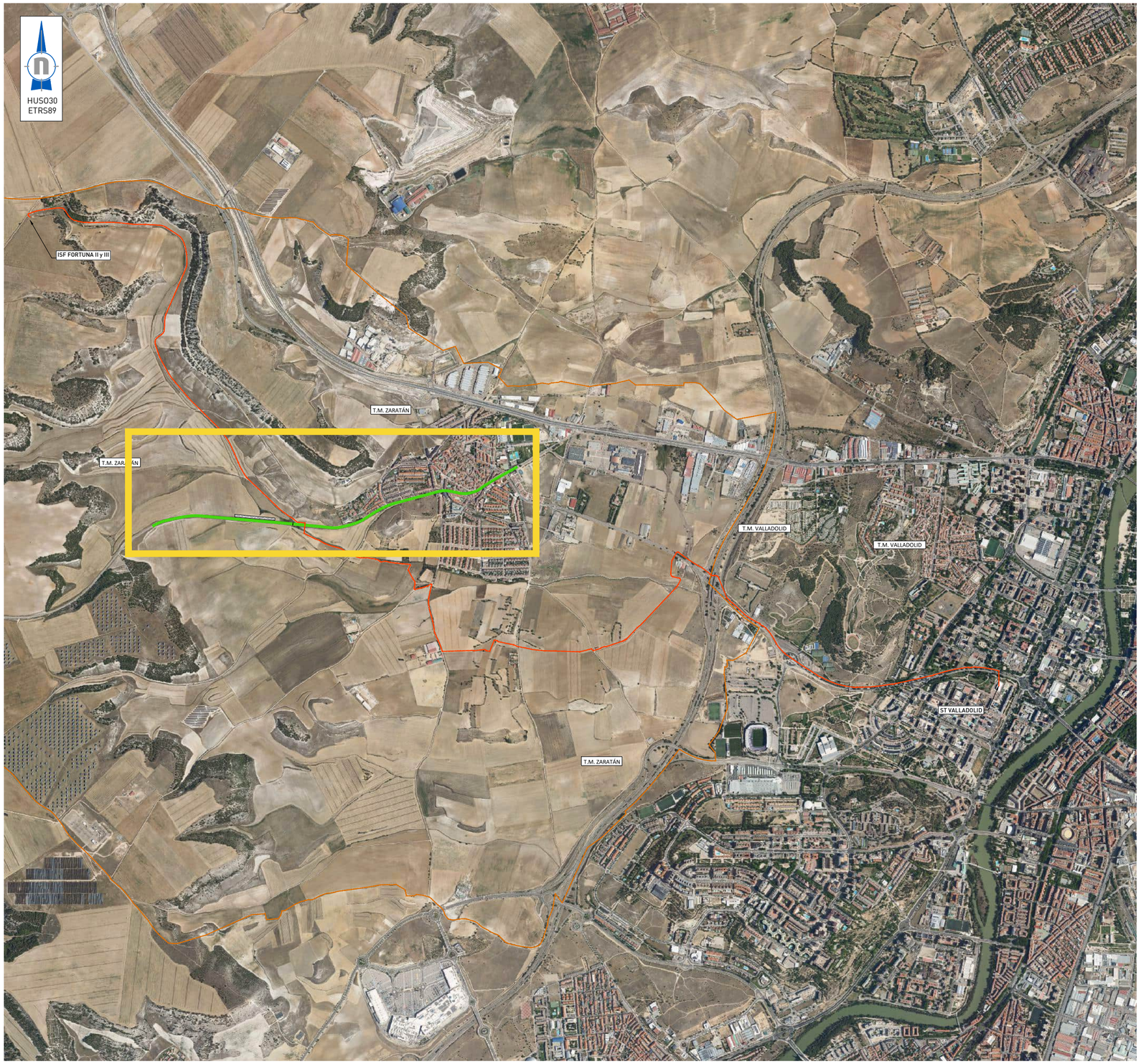
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0017-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_17 AFECCIONES CHD.DWG 10/02/2025 3:20 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal
- Afección Vía Pecuaria

CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T

Firmado digitalmente por CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T
DN: cn=CASAS BACHILLER ANGEL - 09298532T, c=ES, email=ACASAS@PLANGENIEROS.COM
Fecha: 2025.02.10 12:22:48 +01'00'

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIÓN VÍA PECUARIA

ESCALA: 1:20000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0018-00

HOJA 1 DE 2

CAD: J007766_18 AFECCIONES VIAS PECUARIAS.DWG 10/02/2025 3:23 PM

DIN-A2

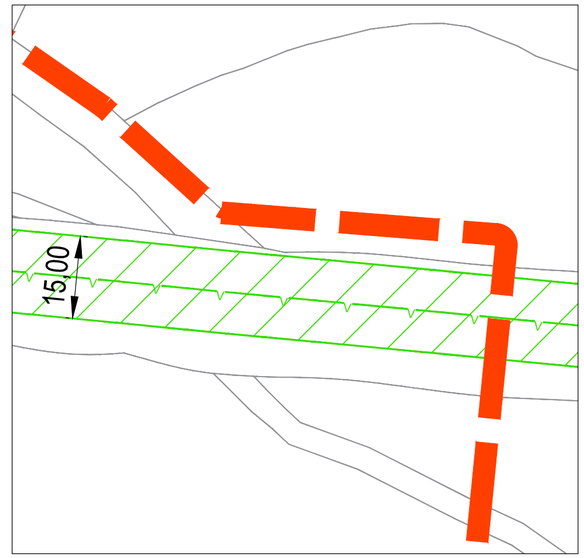
HUS030
ETRS89

Colada del Camino Real de Valladolid a Castrodeza

15,00

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal
- Afección Vías Pecuarias



D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCIÓN VÍA PECUARIA

ESCALA: 1:5000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0018-00

HOJA 2 DE 2

CAD: J007766_18 AFECCIONES VIAS PECUARIAS.DWG 10/02/2025 3:24 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES ENAGAS

ESCALA: 1:20000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0019-00

HOJA 1 DE 2

CAD: J007766_19 AFECCIONES ENAGAS.DWG 10/02/2025 3:27 PM

DIN-A2

DETALLE 1

HUSO30
ETRS89

Coordenadas ETRS89-H30
X = 352881,1369
Y = 4612957,4416

Canalización de Gas

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

T.M. ZARATÁN

T.M. VALLADOLID

GAS

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal
- GAS — Red Enagas

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES ENAGAS

ESCALA: 1:1000

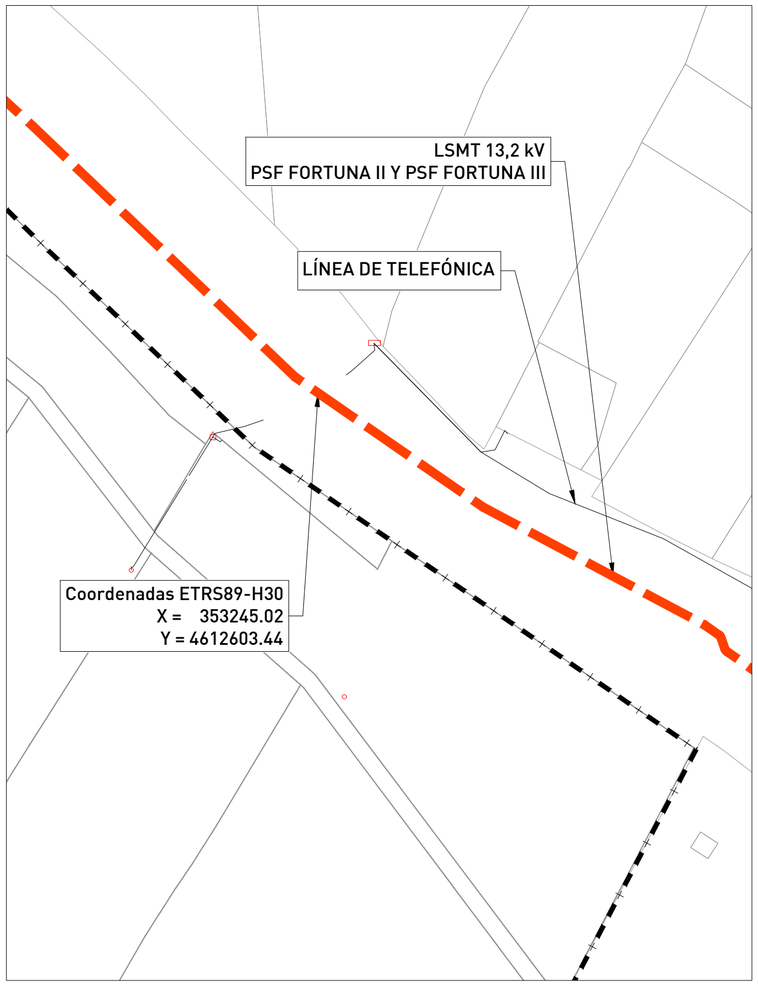
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0019-00

HOJA 2 DE 2

CAD: J007766_19 AFECCIONES ENAGAS.DWG 10/02/2025 3:28 PM

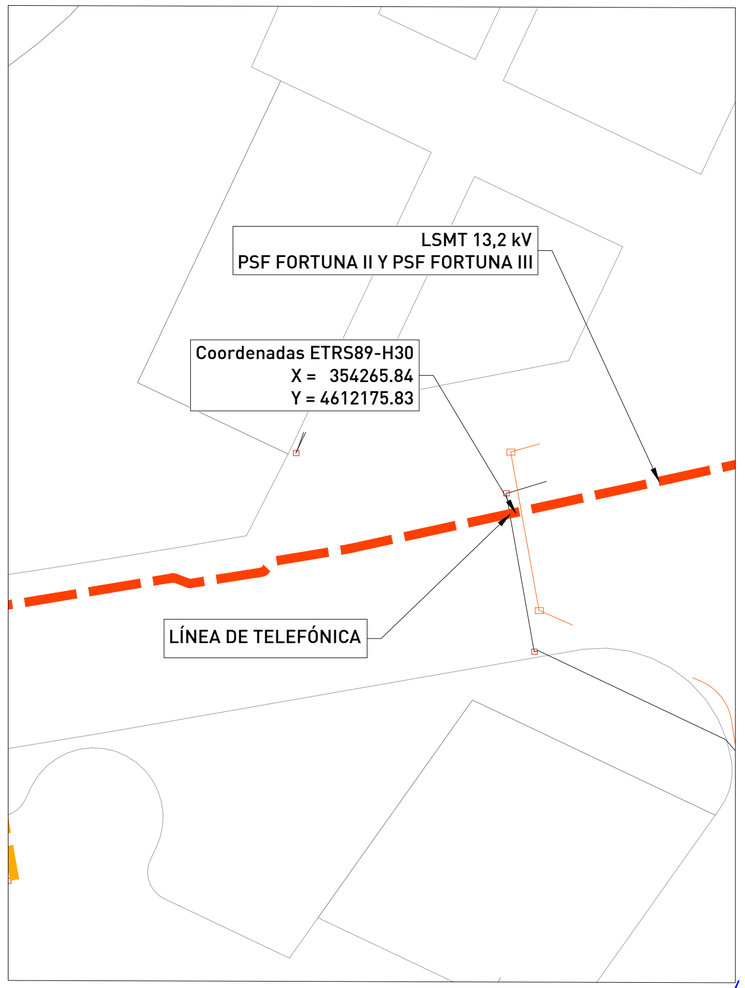
DIN-A2



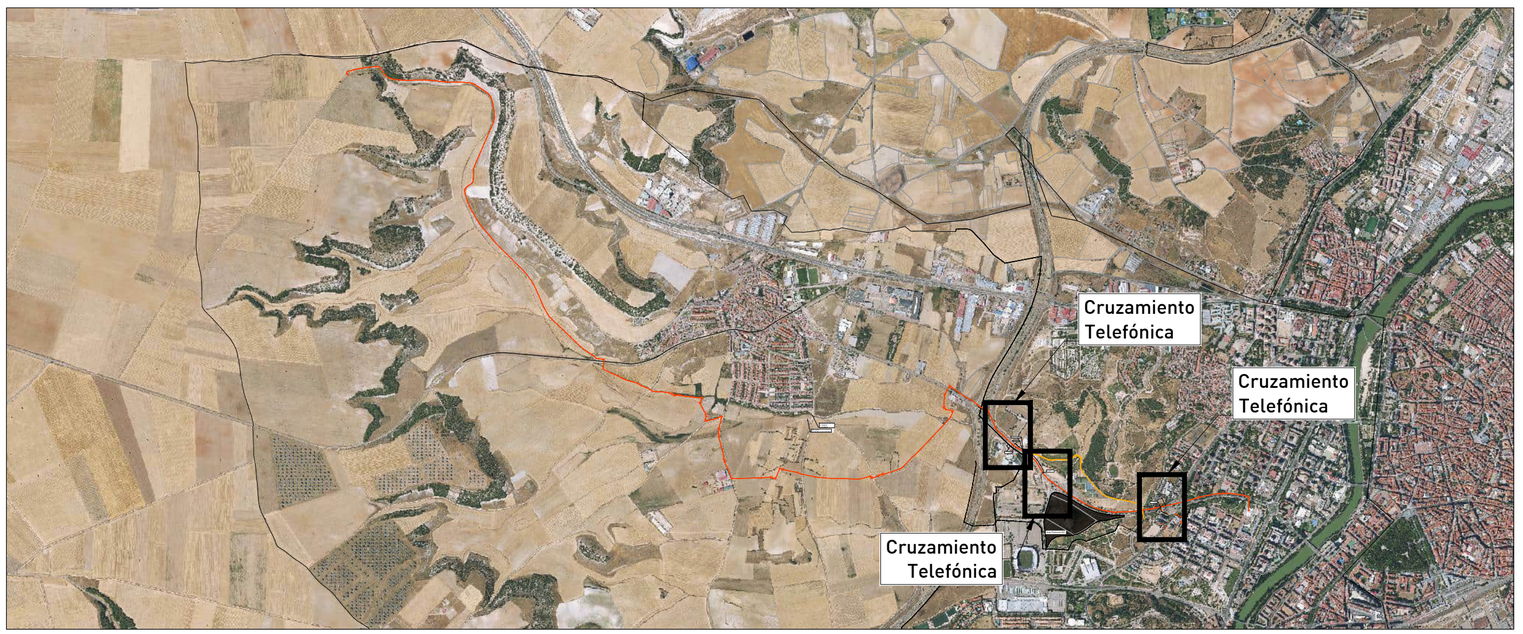
Cruzamiento Escala 1:1000



Cruzamiento Escala 1:1000



Cruzamiento Escala 1:1000



Escala 1:30000

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES TELEFÓNICA

ESCALA: INDICADA

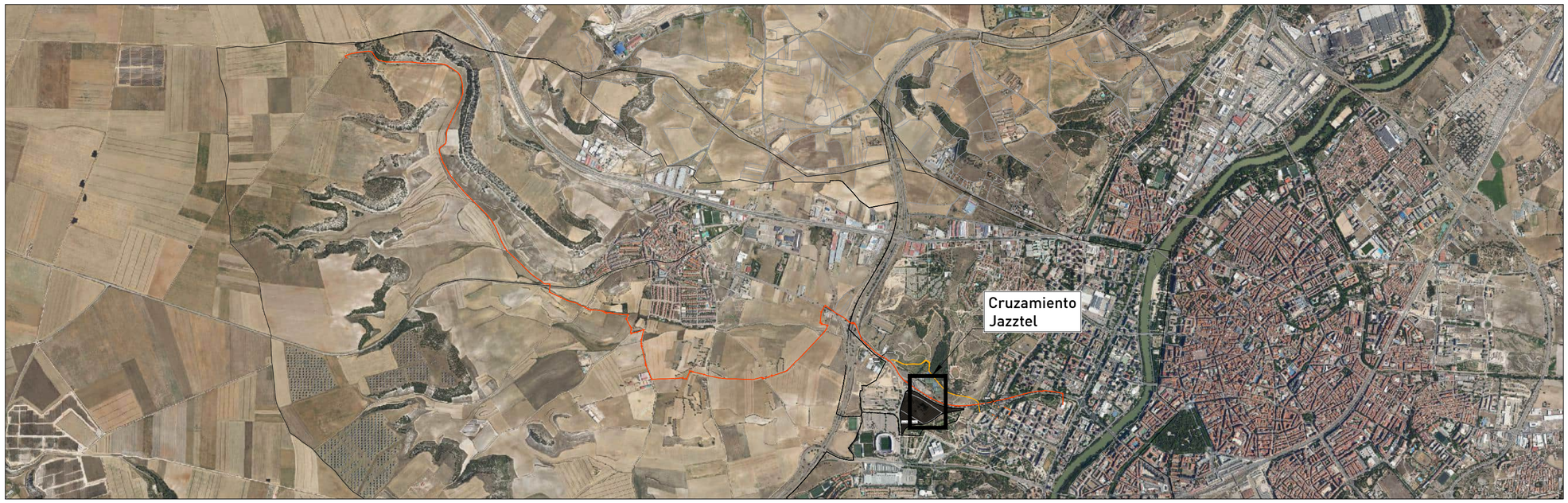
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0020-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_20 AFECCIONES TELEFONICA.DWG 10/02/2025 4:04 PM

DIN-A2



Escala 1:30000



Cruzamiento

Escala 1:1000

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES JAZZTEL

ESCALA: INDICADA

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0021-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_21 AFECCIONES JAZZTEL.DWG 10/02/2025 4:13 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION I-DE REDES
ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

ESCALA: 1:20000

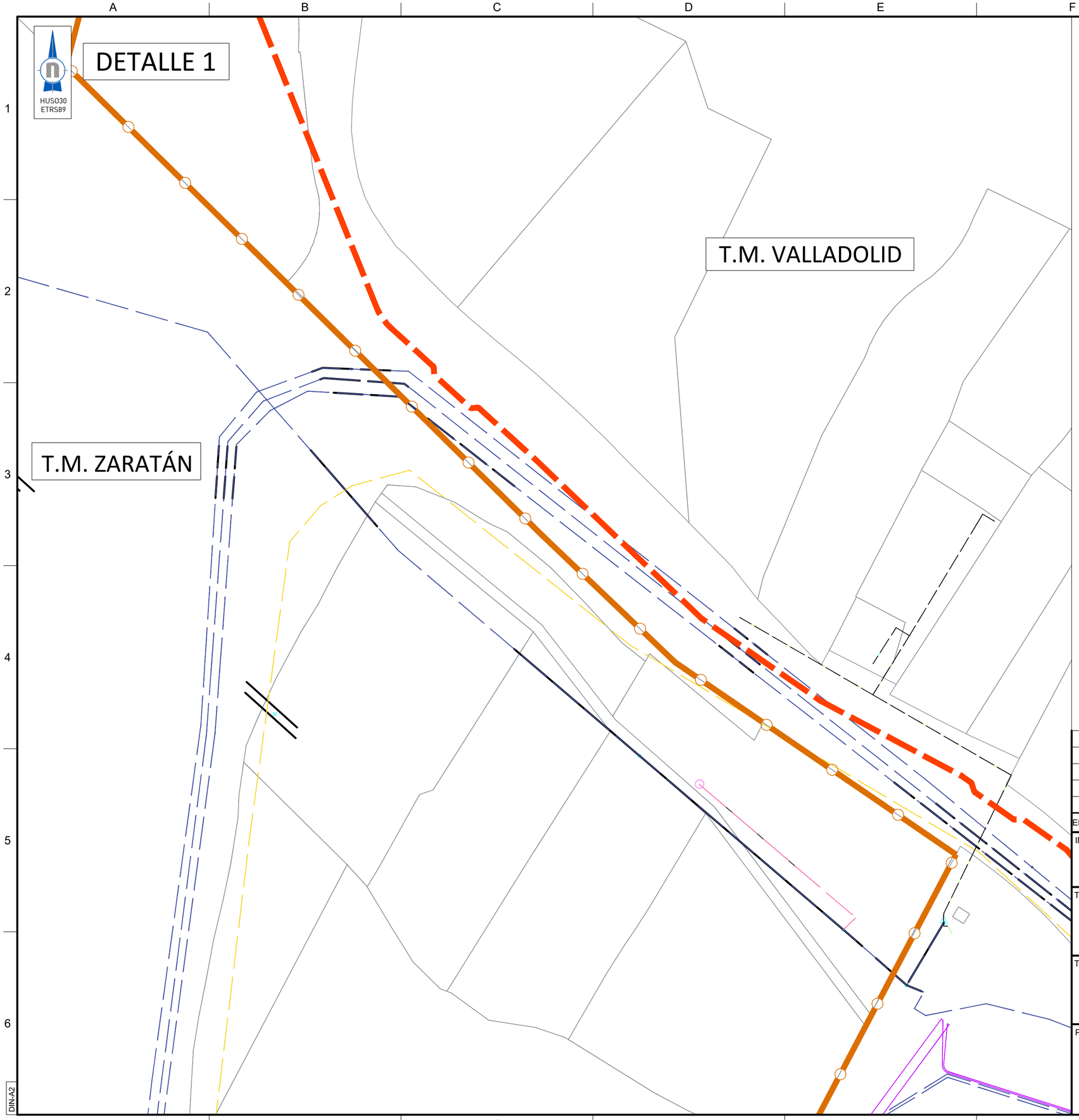
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0022-00

HOJA 1 DE 4

CAD: J007766_22 AFECCIONES IBERDROLA.DWG 10/02/2025 5:04 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal
- LSMT Iberdrola
- F.O. Iberdrola
- LSBT Iberdrola

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:
AFECCION I-DE REDES
ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

ESCALA:
1:1000

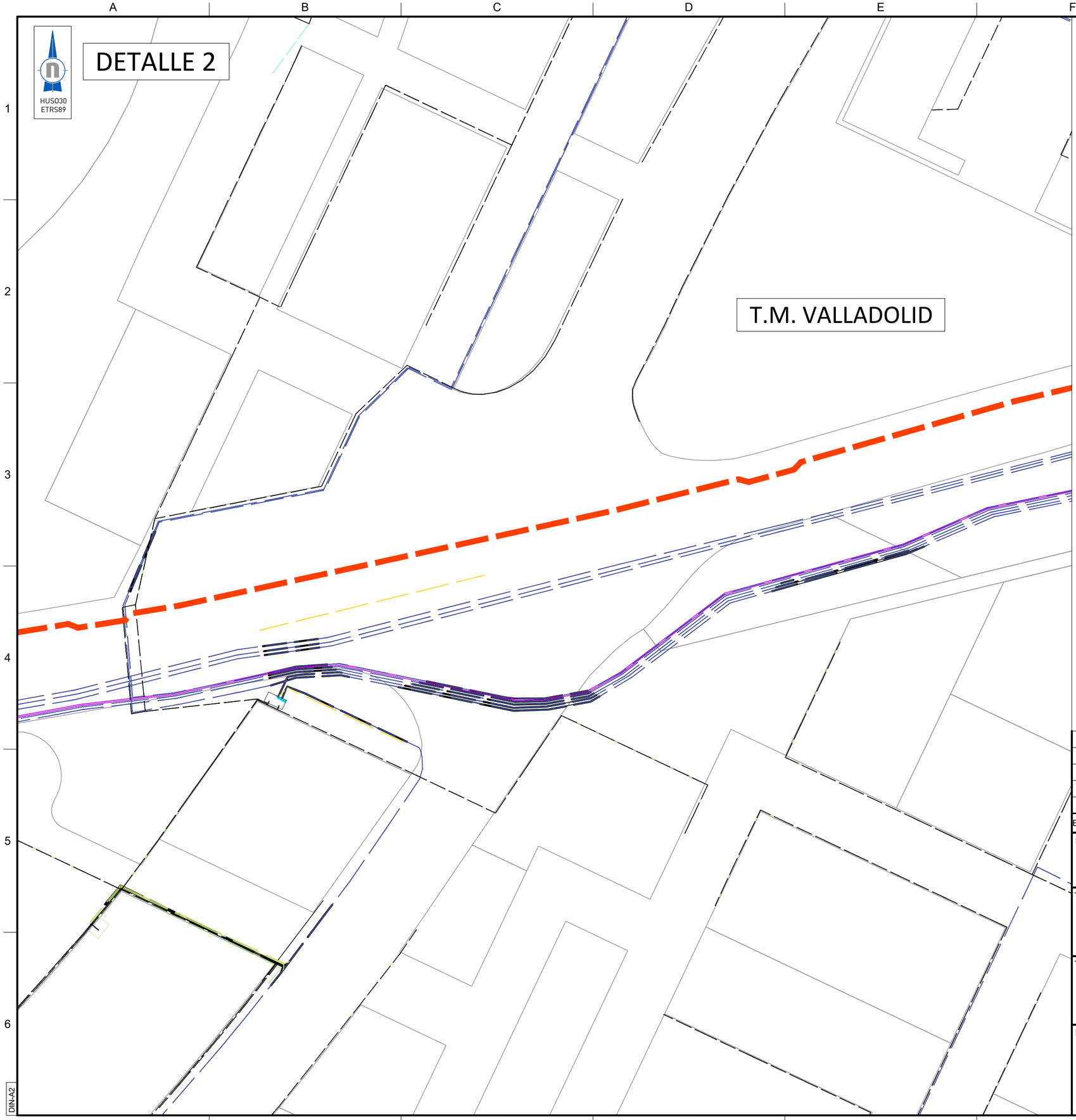
PROMOTOR:
ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano:
J007766-LSMT-FII/FIII-0022-00

HOJA 2 DE 4

CAD: J007766_22 AFECCIONES IBERDROLA.DWG 10/02/2025 5:02 PM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- LSAT Iberdrola
- LSMT Iberdrola
- F.O. Iberdrola
- LSBT Iberdrola

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION I-DE REDES
ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

ESCALA: 1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0022-00

DIN-A2

CAD: J007766_22 AFECCIONES IBERDROLA.DWG 10/02/2025 5:01 PM

DETALLE 3

HUS030
ETRS89

T.M. VALLADOLID

ST VALLADOLID
3231

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- LSAT Iberdrola
- LSMT Iberdrola
- F.O. Iberdrola
- LSBT Iberdrola

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION I-DE REDES
ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

ESCALA: 1:1000

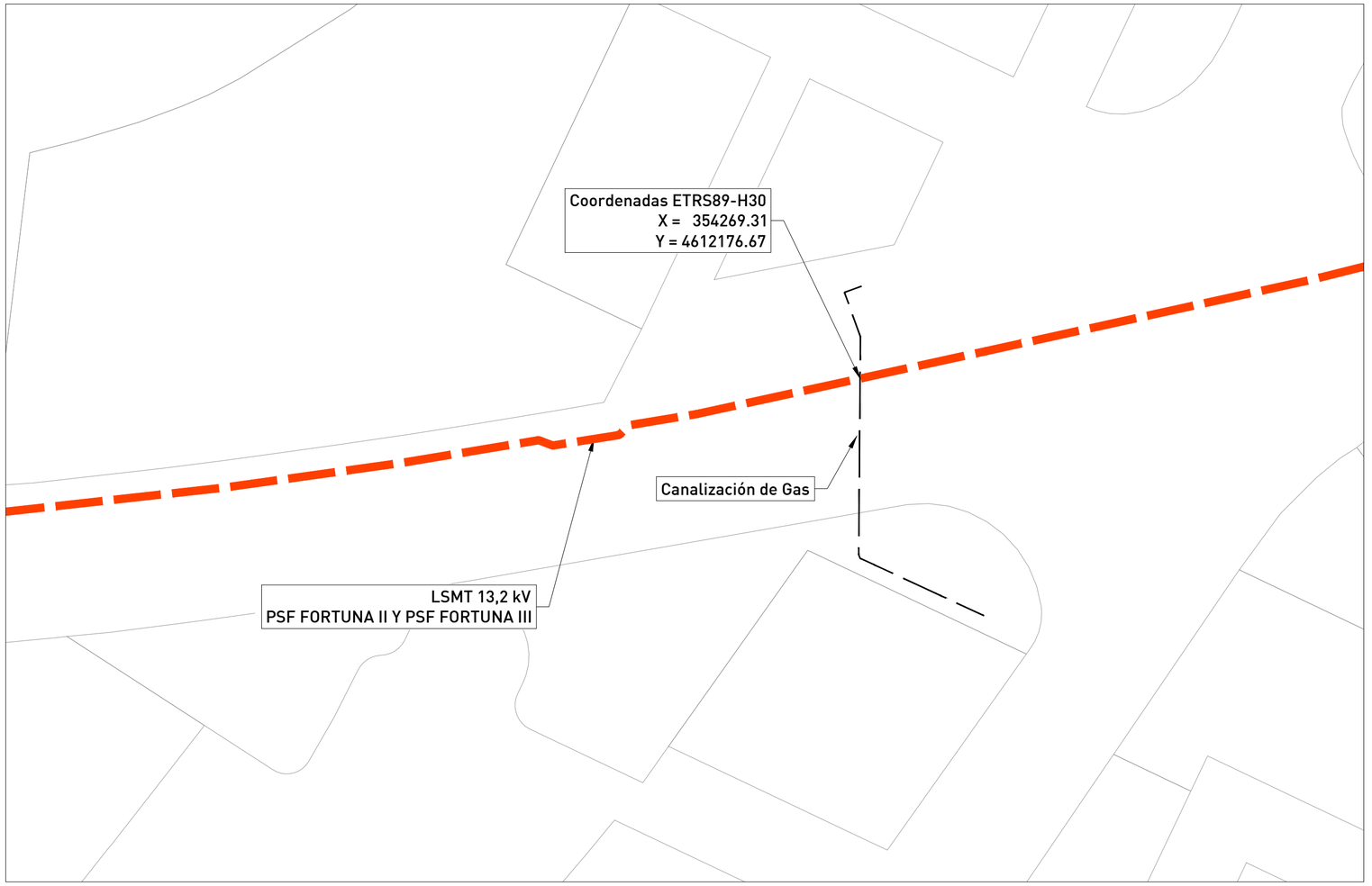
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0022-00

HOJA 4 DE 4

CAD: J007766_22 AFECCIONES IBERDROLA.DWG 10/02/2025 5:02 PM

DIN-A2



Cruzamiento 1

Escala 1:2000



Escala 1:30000

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES NEDGIA

ESCALA: INDICADA

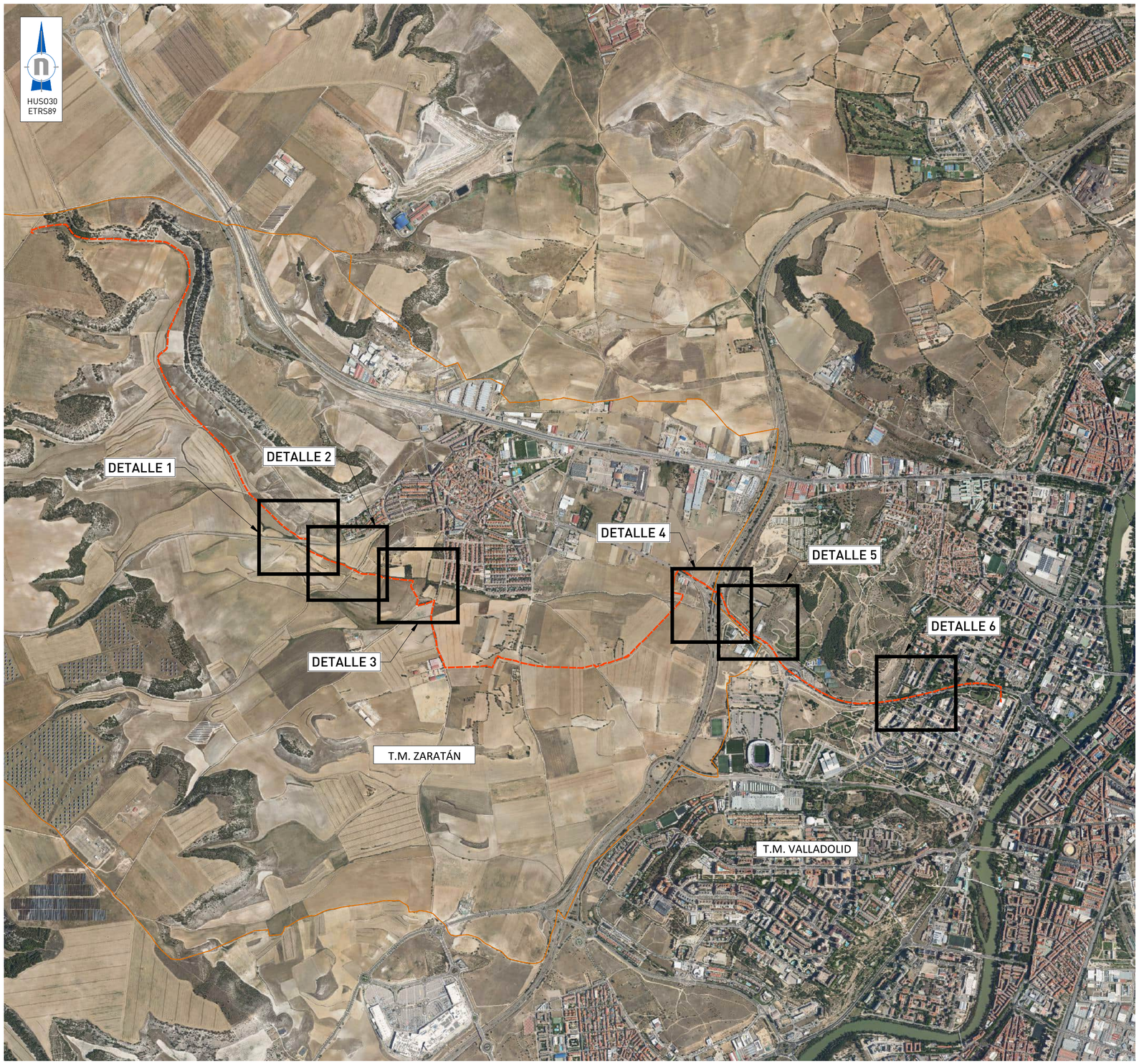
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0023-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_23 AFECCIONES NEDGIA.DWG 11/02/2025 9:16 AM

DIN-A2



LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Limite Término Municipal

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION I-DE REDES
ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

ESCALA:

1:20000

PROMOTOR:

ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano:

J007766-LSMT-FII/FIII-0022-00

HOJA 1 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:42 PM

DIN-A2

DETALLE 1

HUS030
ETRS89

T.M. ZARATÁN

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

Canalización de Abastecimiento
Ø125 PVC

Coordenadas ETRS89-H30
X = 350412.83
Y = 4613184.77

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Red Abastecimiento
- Red Saneamiento

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION AQUAVALL
(ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO)

ESCALA: 1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0024-00

HOJA 2 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:43 PM

DIN-A2

DETALLE 2

HUS030
ETRS89

T.M. ZARATÁN

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

Canalización de Abastecimiento
Ø125 Fibrocemento

Coordenadas ETRS89-H30
X = 350693.46
Y = 4613005.35

Coordenadas ETRS89-H30
X = 350751.89
Y = 4612976.28

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Red Abastecimiento
- Red Saneamiento

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION AQUAVALL
(ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO)

ESCALA: 1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0024-00

HOJA 3 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:43 PM

DIN-A2

DETALLE 3

HUS030
ETRS89

T.M. ZARATÁN

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Red Abastecimiento
- Red Saneamiento

Canalización de Abastecimiento
Ø125 Fibrocemento

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

Coordenadas ETRS89-H30
X = 351090.7008
Y = 4612867.8587

Captación

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION AQUAVALL
(ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO)

ESCALA: 1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0024-00

HOJA 4 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:44 PM

DIN-A2

DETALLE 4

HUS030
ETRS89

Coordenadas ETRS89-H30
X = 352799.49
Y = 4613003.43

Coordenadas ETRS89-H30
X = 352790.52
Y = 4612987.73

T.M. ZARATÁN

Canalización de Abastecimiento
Ø150 Fundición

Canalización de Abastecimiento
Ø160 Polietileno

Canalización de Saneamiento
Ø600 Hormigón

Coordenadas ETRS89-H30
X = 352810.06
Y = 4612797.46

Canalización de Abastecimiento
Ø150 Fundición

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

Canalización de Saneamiento
Ø1200 Hormigón

Canalización de Abastecimiento
Ø150 Fundición

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Red Abastecimiento
- Red Saneamiento

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:
AFECCION AQUAVALL
(ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO)

ESCALA:
1:1000

PROMOTOR:
ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano:
J007766-LSMT-FII/FIII-0024-00

HOJA 5 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:44 PM

DIN-A2

DETALLE 5

HUSO30
ETRS89

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

T.M. VALLADOLID

Canalización de Abastecimiento
x2 Ø1000 Fundición

Canalización de Abastecimiento
Ø150 Fundición

Coordenadas ETRS89-H30
X = 353219.43
Y = 4612627.01

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Red Abastecimiento
- Red Saneamiento

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:

AFECCION AQUAVALL
(ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO)

ESCALA: 1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0024-00

HOJA 6 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:45 PM

DIN-A2

DETALLE 6

HUSO30
ETRS89

LEYENDA:

- Trazado de Línea Subterránea 13,2 kV
- Red Abastecimiento
- Red Saneamiento

T.M. VALLADOLID

Canalización de Abastecimiento
x2 Ø1000 Fundición

LSMT 13,2 kV
PSF FORTUNA II Y PSF FORTUNA III

Canalización de Saneamiento
Ø1200 Hormigón

Canalización de Abastecimiento
Ø1000 Fundición

Coordenadas ETRS89-H30
X = 354350.52
Y = 4612194.41

Canalización de Saneamiento
Ø500 Hormigón Armado

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO:
AFECCION AQUAVALL
(ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO)

ESCALA:
1:1000

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano:
J007766-LSMT-FII/FIII-0024-00

HOJA 7 DE 7

CAD: J007766_24 AFECCIONES AQUAVALL.DWG 10/02/2025 5:45 PM

DIN-A2



Escala 1:30000



Cruzamiento

Escala 1:1000

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES EXOLUM-CHL

ESCALA: INDICADA

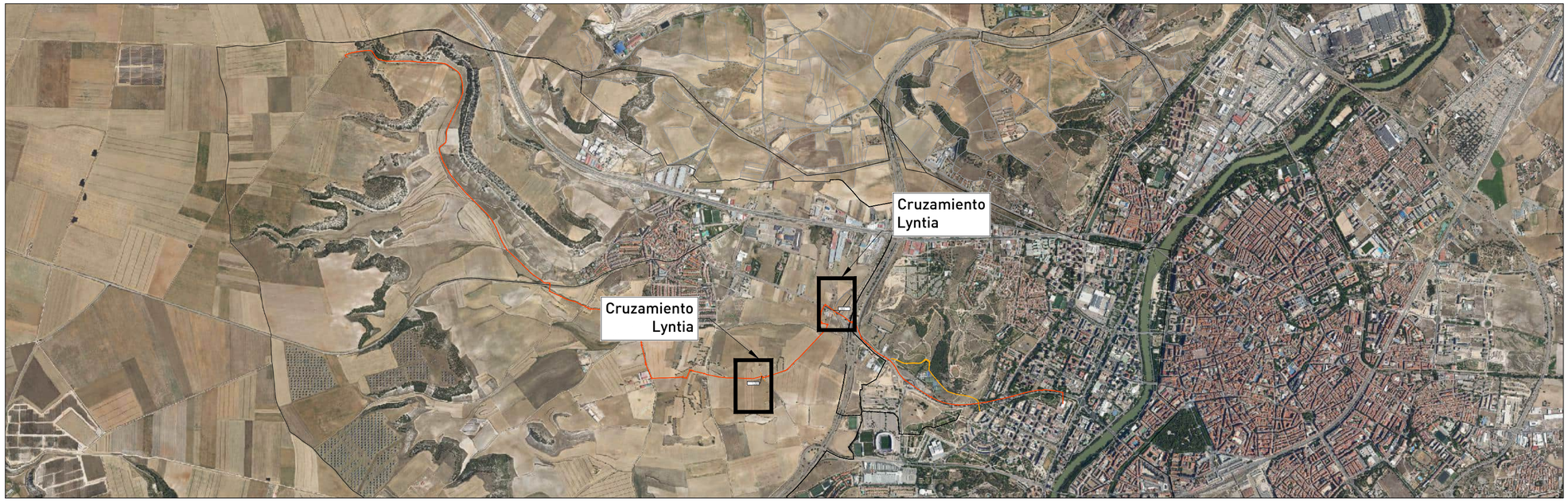
PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0025-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_25 AFECCIONES EXOLUM-CHL.DWG 10/02/2025 4:27 PM

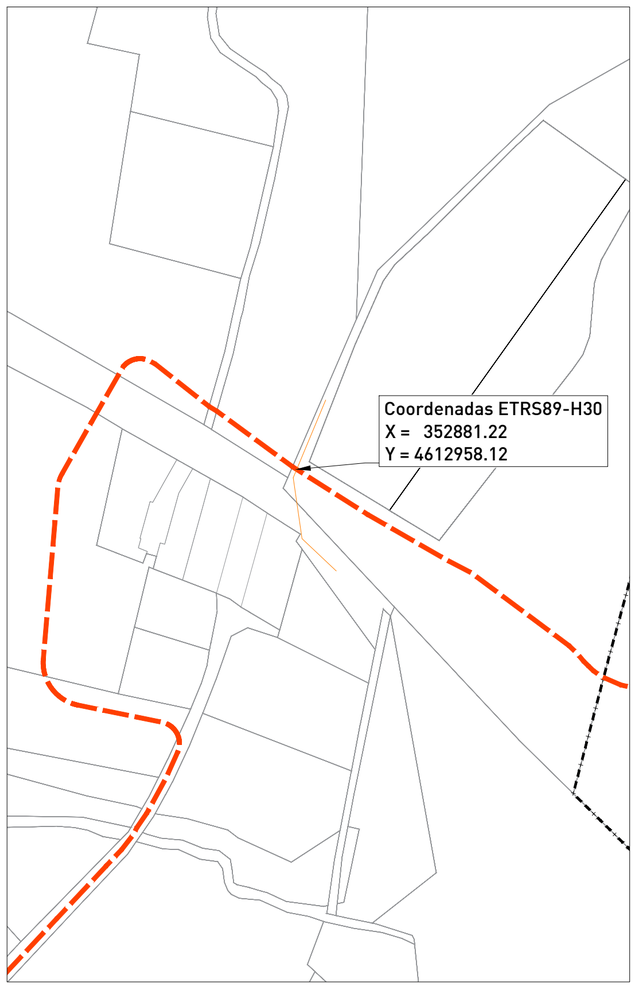
DIN-A2



Escala 1:30000



Cruzamiento Escala 1:2000



Cruzamiento Escala 1:2000

D. Ángel Casas Bachiller
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 9735 COIIM

EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	
2	FEB-2025	RMM	MAD	ACB		MODIFICACIÓN DE TRAZADO
1	JUN-2023	MPA	MAD	ACB		PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

INGENIERÍA: wsp

TITULO PROYECTO:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LSMT 13,2 kV ENTRE ISF FORTUNA II Y ISF FORTUNA III
ST VALLADOLID (ID. 888881) ZARATÁN (VALLADOLID)

TITULO PLANO: AFECCIONES LYNTIA

ESCALA: INDICADA

PROMOTOR: ZaiGLOBAL ENERGIA

Plano: J007766-LSMT-FII/FIII-0026-00

HOJA 1 DE 1

CAD: J007766_26 AFECCIONES LYNTIA.DWG 10/02/2025 6:00 PM

DIN-A2