

Nº 18 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO N° 18
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO 18 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	OBJETO	2
2.1.	APENDICE Nº 1 NUEVO SUMINISTRO A EDAR, EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.....	3
3.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	3
4.	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	3
5.	ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	4
6.	SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN EL INTERIOR EDAR	5
7.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA EDAR.....	5
7.1.	LÍNEA 1: LÍNEA MIXTA AÉREO/SUBTERRÁNEA, CON ORIGEN EN EL APOYO Nº 1 (DERIVACIÓN) Y FIN EN EL APOYO Nº 2 DE LA LÍNEA DERIVACIÓN PARTICULAR A EDAR.....	5
7.2.	RED DE BAJA TENSIÓN	6
7.2.1.	SUMINISTRO DE LA ENERGIA	6
7.2.2.	PREVISION DE POTENCIA EN LA ZONA DE ACTUACION.....	6
7.2.3.	TRAZADO DE LA RED ELECTRICA.....	8
7.2.4.	CANALIZACIONES.....	8
7.2.5.	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	9
7.2.6.	CONDUCTORES.....	10
7.2.7.	EMPALMES Y CONEXIONES.....	11
7.2.8.	SISTEMAS DE PROTECCION	11
7.2.9.	Calculos eléctricos.....	12
7.2.10.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE B.T.....	53

APÉNDICE Nº 1 NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

1. ANTECEDENTES

Con fecha 22 de diciembre de 2006, la UTE PAYD-CRC firmó con la junta de Castilla y León, Conserjería de Medio Ambiente, el contrato de la asistencia técnica que tiene por objeto la redacción de proyecto de Emisarios y EDARs en Oña y Trespaderne.

Con fecha 6 de mayo del 2008 se realizó la petición de nuevo suministro para la citada EDAR en Trespaderne. A continuación se enumeran las comunicaciones siguientes:

- Se recibe en la Conserjería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León la contestación por parte de Iberdrola indicando la propuesta técnica. Con fecha de 07 de noviembre del 2008 la UTE PAYD-CRC reclama la contestación a la petición de nuevo suministro, para así poder diseñar la instalación de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnico Económicas de Iberdrola
- Se recibe vía email copia del pliego de Prescripciones por el técnico gestor de nuestro proyecto: D. José Manzanedo, de aquí en adelante para todas las gestiones a realizar con Iberdrola el número de expediente será el 9021779838.

Una vez visto en campo el apoyo desde el cual sería más aconsejable la conexión, se realizaron comunicaciones con los técnicos de nuevos suministros de Iberdrola en la zona de Burgos, para obtener una solución óptima, que es la reflejada en este proyecto.

En respuesta a los emails mantenidos con XXXXXXXXXXXXXXXX , técnico de Iberdrola, gestor de nuestro proyecto, referencia 9021779838, realizamos un proyecto específico denominado:

- APÉNDICE Nº 1 NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

Al inicio de los trabajos de construcción de la EDAR, dicho anejo deberá ser enviado al técnico gestor del proyecto para su aprobación.

2. OBJETO

El objeto del presente CAPÍTULO es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la red eléctrica aérea de alta tensión que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red eléctrica.

A continuación se refleja el procedimiento a seguir por la empresa encargada de la dirección de obra para la tramitación ante los organismos pertinentes de los proyectos específicos realizados.

- APENDICE Nº 1 NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

Es importante definir el ámbito de aplicación de cada uno de los documentos que componen el apéndice nº1, De esta forma; la aplicación de lo que en la memoria, pliego de condiciones , estudio de seguridad y salud, planos y presupuesto se diga sera de aplicación únicamente en el apéndice1 y a efecto de facilitar los trámites administrativos, no pudiendo presentar con los documentos del proyecto general, el cual prevalecerá por encima de lo expuesto en el apéndice nº1.

2.1. APENDICE Nº 1 NUEVO SUMINISTRO A EDAR, EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

Se deberá presentar una copia del APENDICE nº 1 a IBERDROLA Burgos a la atención de XXXXXXXXXXXXXXXX , técnico de zona Burgos-Soria, técnico encargado de dicho expediente, a la siguiente dirección:

Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U
Alcalde Fdo. Dancausa, s/n 09007 Burgos
Apartado 99 09080 Burgos

Una vez recibida el acta de aprobación del proyecto ya podrá ser presentado en Industria.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La EDAR se ubica en el término municipal de Trespaderne (Burgos), en parcela por referencia XXXXXXXXXXXXXXXX propiedad del ayuntamiento de Trespaderne.

El punto de conexión con la red de Distribución Eléctrica Propiedad de Iberdrola Distribución S.A.U. se establece en la línea de 20kV "Cillaperlata" perteneciente a la STR Trespaderne.

Dicho punto de conexión, punto "C" condicionado Iberdrola, se encuentra en el mismo margen de la EDAR, de forma que se evitan los cruzamientos sobre el Río Ebro, y afecciones con la zona ZEPA existente en el entorno, respetando así lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental.

4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 223/2008 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- 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.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, Del Sector Eléctrico (LSE).

- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica, IBERDROLA S.A..
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras..
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

5. ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

Siguiendo las condiciones impuestas por la compañía suministradora IBERDROLA, el suministro de energía a la EDAR se realizará a través de un punto de conexión a la red de distribución de su propiedad. Para ello se proyectan una línea de Media Tensión 13,2 / 20 kV, que va desde el punto de conexión al centro de transformación:

- **LINEA 1“Línea de 20KV con conexión con la Línea Cillaperlata (STR Trespaderne) , y derivación en apoyo nuevo (1) hasta Centro de Transformación sito en parcela de la EDAR.**
- Línea Mixta (Aérea-Subterránea) de Media Tensión a 20 kV, donde la línea aérea tiene una longitud de 5 y la subterránea de 575 m.

La línea tendrá su inicio en el apoyo nº1, nuevo, a intercalar en la línea de 20kV “Cillaperlata” de la STR Trespaderne, situado en vano posterior del cruzamiento sobre el río Ebro, tipo HV600, a continuación y en un vano destensado de 5 m se instalará el apoyo C2000/12 de paso a subterráneo, equipado con fusibles XS, autoválvulas y botellas terminales. El conductor aéreo a instalar será el LA-56 Al/Ac.

El paso a subterráneo se realizará mediante conductor HEPRZ-1 de AL y sección 3x240, protegido mediante tubo rígido, ya en canalización subterránea hormigonada de 1.2m de profundidad se realizará LSMT de conexión con el Centro de Seccionamiento, compuesto por dos celdas de línea con corte de 24kV en SF6.

Los terrenos pertenecientes a los apoyos nuevos a instalar y al centro de seccionamiento serán expropiados, de acuerdo al plano de expropiaciones.

La canalización subterránea que conectará el centro de seccionamiento y el centro de transformación será de 1.2 metros de profundidad, y hormigonada en una sección de 15cm, de forma que se proteja la línea frente a las agresiones que se pudieran producir por los trabajos de agricultura que se realizan en la zona.

La traza de la canalización subterránea, cuya longitud es de 575m, discurrirá por terrenos pertenecientes al Ayuntamiento de Trespaderne, D. Alonso Cereceda, Confederación Hidrográfica del Ebro, Junta Vecinal de Palazuelos de Cuesta, D. Gerardo Ortiz Villota, D. Vicente Cereceda Gonzalez. Se aplicará una servidumbre de 2 m por metro lineal de canalización, y una ocupación temporal de 10 por metro lineal de canalización, que se utilizará en el momento de realizar la canalización.

6. SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN EL INTERIOR EDAR

El suministro de energía eléctrica a la EDAR se realizará en BT, a la tensión de 230/400 V, procedente del centro de transformación a instalar en el interior de la EDAR.

El centro a instalar, CT202-302, es un centro de transformación de superficie, en edificio prefabricado compacto tipo PF, contando con una máquina de 250 kVA. En su interior se dispondrán una celda de línea, una celda de protección del trafo, un cuadro de medida, y un cuadro de baja tensión para 3 salidas de 400 A y el transformador correspondiente.

La alimentación del centro de transformación se realiza a través de una derivación desde la Línea de 20 kV Cillaperlata de la STR Trespaderne, tanto la línea de 20kV como la maniobra será propiedad del cliente y no deberá ser cedida a la compañía suministradora.

La red de media tensión subterránea estará constituida por canalización subterránea formada por 2 tubos de PE doble capa de 160 Mm. de diámetro, con arquetas de registro tipo M2-T2 en acera y M3-T3 en calzada (según normas Iberdrola). Se utilizará conductor tipo HEPRZ1 de AL, de sección uniforme (240 mm²).

A lo largo de todas las canalizaciones de MT se dispondrá al menos de 1 tubo de reserva de Ø160 Mm. en previsión de futuras ampliaciones.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA EDAR

El sistema general de distribución de energía eléctrica prevista en la EDAR de Trespaderne cuenta con las siguientes instalaciones:

- LINEA 1: Línea Mixta Aéreo/Subterránea, con 5m de tramo aéreo y 575m de tramo subterráneo.
- Apoyo nº 1 (nuevo) de la Línea Cillaperlata, equipada con cruceta de derivación hacia apoyo nº 2 en vano destensado con una distancia de 5.
- Apoyo nº 2 de fin de línea, contará con fusibles XS de 24kV, autoválvulas, pararrayos y paso a subterráneo.
- Centro de Seccionamiento. Debido a la longitud de línea subterránea, y como mejora de la protección se instalará un Centro de Seccionamiento situado a 3 metros del apoyo de paso a subterráneo. Dicho centro contará con dos celdas de línea con corte en SF6 de 24kV de tensión máxima.
- Un centro de transformación, instalado en edificio prefabricado:

Centro de transformación CT, ubicado en la Parcela de la EDAR, propiedad del Ayuntamiento de Trespaderne. El centro se instala en un edificio compacto tipo PF, el cual contendrá un transformador de 250kVA, una celda de línea, una celda de protección de trafo, un celda de medida y un cuadro de Baja Tensión.

7.1. LINEA 1: LÍNEA MIXTA AÉREO/SUBTERRÁNEA, CON ORIGEN EN EL APOYO Nº 1 (DERIVACIÓN) Y FIN EN EL APOYO Nº 2 DE LA LÍNEA DERIVACIÓN PARTICULAR A EDAR

La línea tendrá su entronque en el apoyo nº 1 (nuevo a intercalar en vano posterior al cruzamiento sobre el río Ebro) de la línea existente denominada "Cillaperlata", desde este

apoyo y mediante una línea de LAMT de 20kV realizaremos la conexión el apoyo de paso a subterráneo

La longitud total de la línea aérea es de 5 m,.

El conductor aéreo será de aluminio-acero de 46.8 mm² de sección y denominación LA-56.

En el aspecto mecánico, el tramo aéreo será trifásico y, por su tensión nominal, quedará clasificada dentro del grupo de 3ª categoría. A efectos de cálculo mecánico de la línea, está situada en zona B, es decir, a una altitud entre 500 y 1000 m sobre el nivel del mar, en concreto a una altitud media de 600 m.

El tramo subterráneo partirá de las terminaciones de paso a subterráneo (botellas) a instalar en el apoyo 2 de fin de línea hasta su llegada al centro de transformación. Se trata de una línea eléctrica subterránea de 20 kV, de 575 m de longitud, con cable HEPR-Z1 20 kV 3(1x240) mm² Al, tendido bajo tubo de PE de doble capa de 160 mm de diámetro, en canalización con 2 tubos, 1 en reserva.

7.2. RED DE BAJA TENSIÓN

7.2.1. SUMINISTRO DE LA ENERGIA

La energía se le suministrará a la tensión de 230/400 V, procedente del centro de transformación proyectado.

7.2.2. PREVISION DE POTENCIA EN LA ZONA DE ACTUACION.

EVALUACIÓN DE POTENCIAS											
EDAR		Trespaderne (Burgos)									
CUADRO:		<u>CCM DE LA PLANTA</u>									
Nº	DESCRIPCIÓN	NºU		SIS	cos φ	POTENCIA (KW)			INTENSIDAD		
		D	R			U.	FUN	INST.	UNIT.	TOT.	
CUADRO:	CUADRO CONTROL DE MOTORES										
	<u>EQUIPOS</u>										
EM.1	Bombas de agua bruta	3	1	TF	0,80	4,00	12,00	16,00	7,22	21,65	
EM.2	Rototamiz de finos	1		TF	0,80	0,55	0,55	0,55	0,99	0,99	
EM.3	Aireador sumergible para biológico	2	0	TF	0,80	11,00	22,00	22,00	19,85	39,69	
EM.4	Bombas de recirculación de fangos	2		TF	0,80	1,10	2,20	2,20	1,98	3,97	
EM.5	Bombas de fangos en exceso	2		TF	0,80	1,10	2,20	2,20	1,98	3,97	
EM.6	Agitador creador de corriente	1	0	TF	0,80	1,10	1,10	1,10	1,98	1,98	
EM.7	Bombas de fangos espesados	2		TF	0,80	2,50	5,00	5,00	4,51	9,02	
EM.8	Equipo de preparación polielectrolito	1	0	TF	0,80	1,10	1,10	1,10	1,98	1,98	

EM.9	Bombas dosificadoras de polielectrolito	2	0	TF	0,80	0,37	0,74	0,74	0,67	1,34
EM.10	Decantadora centrífuga de fangos	1	0	TF	0,80	7,50	7,50	7,50	13,53	13,53
EM.11	Bomba tornillo para fangos deshidratados	1	0	TF	0,80	4,00	4,00	4,00	7,22	7,22
EM.12	Bomba de agua tratada para reutilización	2	0	TF	0,80	4,00	8,00	8,00	7,22	14,43
EM.13	Bomba de dosificación de NACIO	1	0	TF	0,80	0,12	0,12	0,12	0,22	0,22
EM.14	Grupo de presión de agua reutilizada	2	0	TF	0,80	5,50	11,00	11,00	9,92	19,85
EM.15	Puente decantador secundario	1	0	TF	0,80	0,55	0,55	0,55	0,99	0,99
EM.16	Silo de fangos	1	0	TF	0,80	0,75	0,75	0,75	1,35	1,35
EM.17	Ventilador sala de deshidratación	1	0	TF	0,80	0,37	0,37	0,37	0,67	0,67
EM.18	Polipasto electrico pozo de gruesos	1	0	TF	0,80	0,73	0,73	0,73	1,32	1,32
EM.19	Cuchara bivalva pozo de gruesos	1	0	TF	0,80	1,10	1,10	1,10	1,98	1,98
									85,01	
CUADRO:	ARMARIO GENERAL DE ALUMBRADO									
	<u>LÍNEAS</u>									
A.1	Línea de alumbrado exterior 1	1		AL	0,80	1,75	3,15	3,15	3,16	3,16
A.2	Línea de alumbrado exterior 2	1		AL	0,80	1,20	2,16	2,16	2,17	2,17
									5,31	
CUADRO:	ARMARIO EDIFICIO PRETRATAMIENTO									
	<u>LÍNEAS</u>									
A.1	Líneas de fuerza	2		AL	0,80	7,50	15,00	15,00	13,53	27,06
A.2	Línea de alumbrado	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
									18,00	
CUADRO:	ARMARIO EDIFICIO DE CONTROL									
	<u>LÍNEAS</u>									
F1	Línea de fuerza	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
F2	Línea de fuerza	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
F3	Línea de fuerza	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
A1	Líneas de alumbrado	1		AL	0,80	2,00	2,00	2,00	3,61	3,61
									11,00	

	POTENCIA TOTAL DE LA PLANTA							119,3	kW	204 A
	POTENCIAS DE CÁLCULO									
	CCM DE LA PLANTA									
		Potencia nominal (KW)						119,32		
		Equipo de mayor potencia (KW)						11,00		
		Potencia de cálculo (KW)						122,07		

Para dotar de suministro eléctrico a la EDAR se han diseñado una acometida en baja tensión desde la salida en BT del Centro de Transformación situado según planos adjuntos, hasta el cuadro general de distribución (CGD) situado en sala de cuadros eléctricos, donde estará el Cuadro de Control de motores, el armario general de alumbrado y la batería de condensadores para la mejora del factor de potencia.

Dicha acometida se realizará en cable HEPRZ1- Al- 3x240 +1x150, bajo tubo de PE doble capa de Ø160mm de diámetro.

La red será de tipo subterránea y discurrirá por terrenos de la propiedad.

7.2.3. TRAZADO DE LA RED ELECTRICA.

El trazado de dicha red se puede observar en el documento adjunto Planos.

7.2.4. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones se dispondrán, por terrenos propiedad del titular de la instalación. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

7.2.4.1. CANALIZACIONES ENTERRADAS BAJO TUBO.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección en los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Las arquetas serán prefabricadas o de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapas de fundición de 70x70 cm y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ellas. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

A lo largo de la canalización se colocará una cinta de señalización, que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro

exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4.

Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $D > 1$ mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

7.2.5. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

7.2.5.1. CRUZAMIENTOS

Calles y carreteras

No existen

Otros cables de energía eléctrica

No existen.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 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 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Conducciones 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, etc.), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se

pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 8.2.

7.2.5.2. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas

No se comentan al no estar presentes en el proyecto.

Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

7.2.6. CONDUCTORES

Los conductores a emplear en la instalación serán de Aluminio homogéneo, unipolares, tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", enterrados bajo tubo.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 5 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

Cuando la intensidad a transportar sea superior a la admisible por un solo conductor se podrá instalar más de un conductor por fase, según los siguientes criterios:

- Emplear conductores del mismo material, sección y longitud.
- Los cables se agruparán al tresbolillo, en ternas dispuestas en uno o varios niveles.

- El conductor neutro tendrá como mínimo, en distribuciones trifásicas a cuatro hilos, una sección igual a la sección de los conductores de fase para secciones hasta 10 mm² de cobre o 16 mm² de aluminio, y una sección mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y 16 mm² de aluminio, para secciones superiores. En distribuciones monofásicas, la sección del conductor neutro será igual a la sección del conductor de fase.
- El conductor neutro deberá estar identificado por un sistema adecuado. Deberá estar puesto a tierra en el centro de transformación o central generadora, y como mínimo, cada 500 metros de longitud de línea. Aún cuando la línea posea una longitud inferior, se recomienda conectarlo a tierra al final de ella. La resistencia de la puesta a tierra no podrá superar los 20 ohmios.

En cualquier caso, siempre se atenderá a las Recomendaciones de la compañía suministradora de la electricidad.

7.2.7. EMPALMES Y CONEXIONES

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable.

7.2.8. SISTEMAS DE PROTECCION

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobre intensidades que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-22), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, desde donde parten los circuitos (según figura en anexo de cálculo); cuando se realiza todo el trazado de los circuitos a sección constante (y queda ésta protegida en inicio de línea), no es necesaria la colocación de elementos de protección en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.

Protección a cortocircuitos: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos (ITC-BT-22) se han tomado las medidas siguientes:

Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado "XLPE", tensión asignada 0,6/1 kV, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar, para la protección contra contactos indirectos (ITC-BT-22), la Cía. Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en BT el esquema TT, es decir, Neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas

a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

7.2.9. CALCULOS ELÉCTRICOS

7.2.9.1. Características del conductor

Se utilizará conductores de aluminio unipolar y de cobre, con aislamiento de etileno-propileno, cubierta de policloropreno y resistente a la absorción de agua.

DESIGNACION UNE RV 0,6/1 KV.						UNIPOLARES					
AISLAMIENTO POLIETILENO RETICULADO											
CUBIERTA P.V.C.											
TENSION DE PRUEBA 3,5 KV.											
CARACTERISTICAS FISICAS						CARACTERISTICAS ELECTRICAS					
SECCION NOMINAL (Mm.)	ESPESOR RADIAL DE AISLAMIENTO (Mm.)	DIAMETRO ALMA (Mm.)	DIAMETRO EXTERIOR (Mm.)	PESO (kg/Km)	RADIO MINIMO DE CURVATURA (mm)	CAPACIDAD (µF/km)	REACTANCIA (Ω.km ⁻¹)	INTENSIDAD ADMISIBLE EN REGIMEN PERMANENTE		CAIDA DE TENSION ENTRE FASES	
								CABLE ENTERO 25° C (A)	CABLE AL APE 40° C (A)	cos φ = 0,8 (V.(A.km) ⁻¹)	cos φ = 1 (V.(A.km) ⁻¹)
CONDUCTOR DE COBRE											
1 x 25	0,9	7,7	11,3	330	45			160	120	1,37	1,59
1 x 35	0,9	8,8	12,4	425	48			190	145	1,01	1,15
1 x 50	1	10,3	13,9	555	60			230	180	0,77	0,85
1 x 70	1,1	12	15,6	760	65			290	230	0,56	0,59
1 x 95	1,1	13,8	17,4	1.020	75			335	285	0,43	0,42
1x 120	1,2	15,4	19,0	1.250	80			380	335	0,36	0,34
1 x 150	1,4	17,2	20,8	1.550	90			425	385	0,31	0,27
1 x 185	1,6	19,3	22,9	1.910	100			480	450	0,26	0,22
1 x 240	1,7	21,8	25,4	2.420	135			550	535	0,22	0,17
1 x 300	1,8	24,3	27,9	3.030	150			620	615	0,19	0,14
1 x 400	2	27,2	31,0	3.810	165			705	720	0,17	0,11
CONDUCTOR DE ALUMINIO											
1 x 25	0,9	8,4	12	195	45			125	93	2,19	2,62
1 x 35	0,9	8,9	12,4	220	48			150	115	1,80	1,89
1 x 50	1	10,1	13,5	265	60			180	140	1,21	1,39
1 x 70	1,1	11,9	15,6	350	65			220	180	0,86	0,97
1 x 95	1,1	13,8	17,4	445	75			260	220	0,65	0,70
1 x 120	1,2	15,3	19	530	80			295	265	0,53	0,55
1 x 150	1,4	17	20,8	630	90			330	300	0,45	0,45
1 x 185	1,6	19,4	22,9	785	100			375	350	0,37	0,36
1 x 240	1,7	22,1	25,4	980	135			430	420	0,30	0,27
1 x 300	1,8	24,3	27,9	1.180	150			485	480	0,26	0,22
1 x 400	2	27,5	31	1.480	165			550	560	0,22	0,17

7.2.9.2. Cálculo de las intensidades

Las fórmulas a emplear para el cálculo de las intensidades partiendo de la potencia y tensión a utilizar serán:

$$I = \frac{P}{V_s \times \cos \varphi} \quad (\text{Circuitos monofásicos})$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_c \times \cos \varphi} \quad (\text{Circuitos trifásicos})$$

Siendo:

I = Intensidades en Amperios

V_S :Tensión simple (voltios)
 V_C :Tensión compuesta (voltios)
P = Potencia en Vatios

$\text{Cos } \varphi = 0.85$ salvo en circuitos monofásicos de alumbrado incandescente o resistencias que el $\text{Cos } \varphi = 1$

7.2.9.3. Cálculo de las caídas de tensión

Independientemente del cálculo por densidad de corriente mediante la cual y teniendo en cuenta las tablas de la instrucción ITCBT-07 determinaremos, las secciones de los conductores que para longitudes de líneas largas, no sobrepasen los valores de caída de tensión que el Reglamento indica, se establecerá el cálculo por la caída de tensión, teniendo en cuenta la máxima caída de tensión permitida:

Alimentación en CGP	Caída máxima	
Línea general de alimentación	0,5%	
Derivación individual	1%	6%
-Usos diferentes del alumbrado (fuerza u otros usos) en cualquier tipo de instalación interior o receptora, excepto en viviendas.	5%	
Suma:	6,5%	

Se entiende esta caída de tensión desde el origen de la instalación y cualquier punto de utilización

Las fórmulas de cálculo serán:

$$e = \frac{P * L}{R * S * V} \quad (\text{para circuitos trifásicos})$$

$$e = \frac{2 * P * L}{R * S * V} \quad (\text{para circuitos monofásicos})$$

Siendo:

e = caída de tensión en voltios

P = potencia en vatios

L = longitud en metros

R = conductividad ($1 \div 0,02857 = 35$ para el CU.)

S = sección del conductor en Mm./2

V = tensión en Voltios

La caída de tensión se entiende desde el origen de la misma que siempre se considera está en la Caja General de Protección.

7.2.9.4. Tabla de cálculo

A continuación se refleja la Tabla de Cálculos, en la que aparecen la intensidad y caída de tensión de cada línea en función de la potencia y la longitud.

EVALUACIÓN DE POTENCIAS

EDAR Trespaderne (Burgos)

CUADRO: **CCM DE LA PLANTA**

Nº	DESCRIPCIÓN	Nº UD.		SIST.	COSϕ	POTENCIA (KW)			INTENSIDAD	
		FUN.	RES.			UNIT.	FUNC.	INST.	UNIT.	TOTAL
CUADRO: CUADRO CONTROL DE MOTORES										
EQUIPOS										
EM.1	Bombas de agua bruta	3	1	TF	0,80	4,00	12,00	16,00	7,22	21,65
EM.2	Rototomiz de finos	1		TF	0,80	0,55	0,55	0,55	0,99	0,99
EM.3	Aleador sumergible para biológico	2	0	TF	0,80	11,00	22,00	22,00	19,85	39,69
EM.4	Bombas de recirculación de fangos	2		TF	0,80	1,10	2,20	2,20	1,98	3,97
EM.5	Bombas de fangos en exceso	2		TF	0,80	1,10	2,20	2,20	1,98	3,97
EM.6	Agitador creador de corriente	1	0	TF	0,80	1,10	1,10	1,10	1,98	1,98
EM.7	Bombas de fangos espesadas	2		TF	0,80	2,50	5,00	5,00	4,51	9,02
EM.8	Equipo de preparación polielectrolito	1	0	TF	0,80	1,10	1,10	1,10	1,98	1,98
EM.9	Bombas dosificadoras de polielectrolito	2	0	TF	0,80	0,37	0,74	0,74	0,67	1,34
EM.10	Decantadora centrífuga de fangos	1	0	TF	0,80	7,50	7,50	7,50	13,53	13,53
EM.11	Bomba tornillo para fangos deshidratados	1	0	TF	0,80	4,00	4,00	4,00	7,22	7,22
EM.12	Bomba de agua tratada para reutilización	2	0	TF	0,80	4,00	8,00	8,00	7,22	14,43
EM.13	Bomba de dosificación de NACIO	1	0	TF	0,80	0,12	0,12	0,12	0,22	0,22
EM.14	Grupo de presión de agua reutilizada	2	0	TF	0,80	5,50	11,00	11,00	9,92	19,85
EM.15	Puente decantador secundario	1	0	TF	0,80	0,55	0,55	0,55	0,99	0,99
EM.16	Silo de fangos	1	0	TF	0,80	0,75	0,75	0,75	1,35	1,35
EM.17	Ventilador sala de deshidratación	1	0	TF	0,80	0,37	0,37	0,37	0,67	0,67
EM.18	Palpasta eléctrico pozo de gruesos	1	0	TF	0,80	0,73	0,73	0,73	1,32	1,32
EM.19	Cuchara bivalva pozo de gruesos	1	0	TF	0,80	1,10	1,10	1,10	1,98	1,98
TOTAL CUADRO CONTROL MOTORES								85,01		
CUADRO: ARMARIO GENERAL DE ALUMBRADO										
LÍNEAS										
A.1	Línea de alumbrado exterior 1	1		AL	0,80	1,75	3,15	3,15	3,16	3,16
A.2	Línea de alumbrado exterior 2	1		AL	0,80	1,20	2,16	2,16	2,17	2,17
TOTAL CUADRO GENERAL ALUMBRADO								5,31		
CUADRO: ARMARIO EDIFICIO PRETRATAMIENTO										
LÍNEAS										
A.1	Líneas de fuerza	2		AL	0,80	7,50	15,00	15,00	13,53	27,06
A.2	Línea de alumbrado	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
TOTAL CUADRO PRETRATAMIENTO								18,00		
CUADRO: ARMARIO EDIFICIO DE CONTROL										
LÍNEAS										
F1	Línea de fuerza	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
F2	Línea de fuerza	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
F3	Línea de fuerza	1		AL	0,80	3,00	3,00	3,00	5,41	5,41
A1	Líneas de alumbrado	1		AL	0,80	2,00	2,00	2,00	3,61	3,61
TOTAL CUADRO EDIFICIO CONTROL								11,00		
POTENCIA TOTAL DE LA PLANTA								119,32 kW	204 A	

POTENCIAS DE CALCULO

CCM DE LA PLANTA

Potencia nominal (KW)	119,32
Equipo de mayor potencia (KW)	11,00
Potencia de cálculo (KW)	122,07

EVALUACIÓN DE POTENCIAS

1. POTENCIA TOTAL

Potencia simultánea prevista para fuerza de proceso

1.1	CCM de planta		122,07	KW
	Total		122,07	KW

2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Potencia aparente (S) = Potencia activa (Pa) / $\cos\phi$

	$\cos\phi$	0,80	
	S	152,59	KVA
factor de reserva	1,30		
	S	198,36	KVA
Transformador seleccionado		250	KVA

5. EQUIPO CORRECTOR DEL FACTOR DE POTENCIA

Potencia real de funcionamiento de la planta: 122,07 KW

Equipo necesario para elevar el factor de potencia desde un valor de 0,80 hasta un valor del 0,95

$Q = P * (\text{tg. arccos}\phi_1 - \text{tg. arccos}\phi_2)$ $Q = 51,43$ KVAR

Se instalará un equipo de 70 KVAR con composición 10+3x20 KVAR, con un regulador de 7 pasos

MEDICIONES

EDAR		Trespodeme (Burgos)		Potencia	Longitud	Materia	Sección	caída tensión	caída tensión	I _{max}	I existente
				kW	m	CU/AL	mm ²	permitida %	realizada %	A	A
		LÍNEAS REPARADORAS									
C1 a CGB	CT a Cuadro General de Distribución	179,33	15	N	240,00			1,00	0,13%	336,00	266,55
CGD a CCM	CGD a Cuadro Control de Motores	88,01	3	N	95,00			0,50	0,24%	176,00	163,38
CGD a AGA	CGD a Armario General de Alumbrado	5,31	30	N	35,00			0,50	0,04%	53,40	9,58
CGD a CEC	CGD a Cuadro Edificio de Control	11,00	10	N	35,00			0,50	0,08%	53,40	19,85
CGD a CP	CGD a Cuadro Tratamiento	18,00	10	N	35,00			0,50	0,14%	53,40	32,48
		EQUIPOS									
CCM a B&B	Bombas de agua bruta	16,00	30	Cu	10,00			3,00	0,33%	41,60	36,08
CCM a Rot	Rotomix de fines	0,55	30	Cu	2,50			3,00	0,06%	12,80	1,24
CCM a areador	Areador sumergible para biológico	22,00	37	Cu	10,00			3,00	0,17%	61,60	30,85
CCM a rec_fan	Bombas de recirculación de fangos	2,20	46	Cu	2,50			3,00	0,18%	12,80	4,96
CCM a esc_fan	Bombas de fangos en exceso	2,20	46	Cu	2,50			3,00	0,18%	12,80	4,96
CCM a corriente	Agitador creador de corriente	1,10	37	Cu	2,50			3,00	0,09%	12,80	2,48
CCM a FAN_ESP	Bombas de fangos espesadas	5,00	5	Cu	2,50			3,00	0,42%	12,80	11,28
CCM a Prep_pol	Equipo de preparación polielectrolito	1,10	5	Cu	2,50			3,00	0,09%	12,80	2,48
CCM a Dos_pol	Bombas dosificadoras de polielectrolito	0,74	5	Cu	2,50			3,00	0,06%	12,80	1,57
CCM a Cent	Decantadora centrífuga de fangos	7,50	5	Cu	2,50			3,00	0,63%	17,60	16,91
CCM a Fan_das	Bomba fanita para fangos deshidratador	4,00	5	Cu	2,50			3,00	0,33%	12,80	9,00
CCM a reut	Bomba de agua tratada para reutilización	8,00	70	Cu	4,00			3,00	0,42%	24,90	18,04
CCM a NoCLO	Bomba de dosificación de NACIO	0,12	5	Cu	2,50			3,00	0,01%	12,80	0,27
CCM a Ag_reu	Grupo de presión de agua reutilizada	11,00	5	Cu	6,00			3,00	0,58%	29,60	24,81
CCM a decant 2º	Puente decantador secundario	0,55	65	Cu	2,50			3,00	0,06%	12,80	1,24
CCM a sta_fan	Silo de fangos	0,75	15	Cu	2,50			3,00	0,06%	12,80	1,24
CCM a ventilador	Ventilador sala de deshidratación	0,37	5	Cu	2,50			3,00	0,03%	12,80	0,83
CCM a polipaste	Polipasta electrica piso de grutas	0,73	30	Cu	2,50			3,00	0,06%	12,80	1,65
CCM a cuchara	Cuchara tirativa piso de grutas	1,10	30	Cu	2,50			3,00	0,09%	12,80	2,48
		TOTAL	88,01								177,67
		ALUMBRADO									
		LÍNEAS									
AGA-LA1	Línea de alumbrado exterior 1	3,15	110	Cu	2,50			5,00	0,21%	12,80	5,68
AGA-LA2	Línea de alumbrado exterior 2	2,14	100	Cu	2,50			5,00	0,14%	12,80	3,90
		TOTAL	5,31								9,58
		ARMARIO EDIFICIO PRETRATAMIENTO									
		LÍNEAS									
CEP-LF	Línea de fuerza PRETRATAMIENTO	15,00	50	Cu	6,00			3,00	0,42%	29,60	27,06
CEP-LA	Línea de alumbrado PRETRATAMIENTO	3,00	25	Cu	2,50			5,00	0,07%	12,80	1,98
		TOTAL	18,00								29,05
		ARMARIO EDIFICIO DE CONTROL									
		LÍNEAS									
CEC-LF	Línea de fuerza EDIFICIO DE CONTROL	3,00	20	Cu	2,50			3,00	0,20%	12,80	5,41
CEC-LA	Línea de alumbrado EDIFICIO DE CONTROL	1,00	20	Cu	2,50			5,00	0,22%	12,80	5,21
CEC-LF-2	Línea de fuerza EDIFICIO DE CONTROL	3,00	20	Cu	2,50			3,00	0,20%	12,80	5,41
CEC-LF-3	Línea de fuerza EDIFICIO DE CONTROL	3,00	20	Cu	2,50			3,00	0,20%	12,80	5,77
CEC-LA-2	Línea de alumbrado EDIFICIO DE CONTROL	1,00	20	Cu	2,50			5,00	0,22%	12,80	5,21
		TOTAL	11,00								28,01

CALCULOS ELECTRICOS LINEAS DE FUERZA

DISTRIBUCIÓN	
<input type="radio"/>	SISTEMA TRIFÁSICO
<input type="radio"/>	SISTEMA MONOFÁSICO

TENSIÓN

FASES **400** V
FASE-NEUTRO **240** V

FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA ELECCIÓN DEL CONDUCTOR

- Tensión de la red
- Intensidad a transportar en las condiciones que se establecen en la instalación
- Caidas de tensión en el régimen de la carga máxima prevista

a) Intensidad máxima

Las intensidades máximas se calculan cuando están conectados todos los receptores

distribución trifásica

$$I = P / 1,732 \times V_c \times \cos\varphi \times R_{to}$$

I: intensidad nominal que circula por la línea (Amperios)
P: potencia útil elegida (Wattios)
V_c: tensión compuesta (voltios)
R_{to}: rendimiento receptores conectados
cosφ: factor de potencia del conjunto de los receptores alimentados

(s/ instrucción ITC BT 19)

distribución monofásica

$$I = P / V_s \times \cos\varphi \times R_{to}$$

I: intensidad nominal que circula por la línea (Amperios)
P: potencia útil elegida (Wattios)
V_s: tensión simple (voltios)
R_{to}: rendimiento receptores conectados
cosφ: factor de potencia del cto. de los receptores alimentados

b) Caída de tensión (s/ Guía B.T Anexo II)

$$S = 1,732 \times L \times I \times \cos\varphi / C \times e$$

S: sección del conductor (mm²)
C: conductividad
L: longitud de la línea (m)
I: intensidad (Amperios)
e: caída de tensión (Voltios)
P: potencia consumida por el receptor (Wattios)
V_c: tensión compuesta, nominal de línea (Voltios)
o la expresión equivalente
 $S = P \times L / C \times V_c \times e$

$$S = 2 \times L \times I \times \cos\varphi / C \times e$$

S: sección del conductor (mm²)
C: conductividad
L: longitud de la línea (m)
I: intensidad (Amperios)
e: caída de tensión (Voltios)
P: potencia consumida por el receptor (Wattios)
V_s: tensión simple, nominal fase-neutro (Voltios)
o la expresión equivalente
 $S = 2 \times P \times L / C \times V_s \times e$

s/ ITC-BT 19 para instalaciones industriales que se alimentan directamente a red, las c.d.t máximas serán del 4.5% para alumbrado y del 6% para los demás usos

s/ITC-BT 30 para instalaciones en locales mojados, las canalizaciones serán estancas, de grado IPX4 mínimo. Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4, no serán clase 0.

LÍNEA : <u>CT a CGD</u> CT a Cuadro General de Distribución						
CASO: <u>Instalaciones interiores en Baja Tensión</u>						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	l_{ta}	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CT a CGD	147.462,00	0,80	1,00	266,05	si	147.462,00
LONGITUD: <input type="text" value="12,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	f_c (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b_j	
CT a CGD	266,05	1,00	266,05	0,64	212,84	169,63
			266,05	0,64	212,84	169,63
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CT a CGD	266,05	240	420	336,00	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caida de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="1,00%"/>	<input type="text" value="4,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="35"/>	m ² /mm ²	
Según normas Iberdrola.						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CT a CGD	266,05	12,00	<input type="text" value="31,60"/>			
			<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="180"/>	<input type="text" value="180,00"/>	No Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="240"/>	<input type="text" value="420"/>	<input type="text" value="336,00"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase sección de la fase con un mínimo de 10 mm ²						
Caida de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,53"/>	<input type="text" value="4,00"/>	<input type="text" value="3,47"/>	Valido		

LÍNEA : CGD a CCM CGD a Cuadro Control de Motores						
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input checked="" type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CGD a CCM	85.010,00	0,80	1,00	153,38	si	85.010,00
LONGITUD: <input type="text" value="15,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o termos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/termos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad α + β	
CGD a CCM	153,38	1,00	153,38	0,64	122,70	92,03
			153,38	0,64	122,70	92,03
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CGD a CCM	153,38	95	220	176,00	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19		<input type="text" value="1,00%"/>		<input type="text" value="4,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="35"/>	m/mm²	
Según normas Ibsedrola.						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CGD a CCM	153,38	15,00	22,77			
			50	140	140,00	No Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="95"/>	<input type="text" value="220"/>	<input type="text" value="176,00"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	<input type="text" value="0,96"/>	<input type="text" value="4,00"/>	<input type="text" value="3,04"/>	Valido		

LÍNEA : CGD a AGA CGD a Armario General de Alumbrado						
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Líneas repartidas <input type="radio"/> Derivación individual <input checked="" type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CGD a AGA	5.310,00	0,80	1,00	9,58	si	5.310,00
LONGITUD: <input type="text" value="30,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-0)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o terminos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/terminos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CGD a AGA	9,58	1,00	9,58	0,64	7,66	5,75
			9,58	0,64	7,66	5,75
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CGD a AGA	9,58	16	67	53,60	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="0,50%"/>	<input type="text" value="2,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="35"/>	m/mm²	
Según normas Iberdrola.						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CGD a AGA	9,58	15,00	2,84			
			<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="115"/>	<input type="text" value="115,00"/>	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="115"/>	<input type="text" value="92,00"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,16"/>	<input type="text" value="2,00"/>	<input type="text" value="1,84"/>	→ Valido		

LÍNEA : CGD a CEC CGD a Cuadro Edificio de Control
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión

Tipo
 Red baja tensión Línea repartidora Derivación individual Valor prefijado en la tensión

ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CGD a CEC	11.000,00	0,80	1,00	19,85	si	11.000,00

LONGITUD : 10,00 m

a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL

Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)

Temperatura del terreno (°C)	25	Coefficiente corrección para temperatura distinta de 25° C	1
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	si	Coefficiente corrección para conductor bajo tubo	0,8
Nº cables o trenes en la zona	1	Coefficiente corrección para varios cables/trenes misma zona	1

Los conductores de conexión que alimentan a un sólo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)

Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj
CGD a CEC	19,85	1,00	19,85	0,64	15,88 11,91
			19,85	0,64	15,88 11,91
				cosφ	
				0,80	

LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CGD a CEC	19,85	16	67	53,60	Valido

Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV

b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN

Tensión compuesta (fases)	400,00	V
Tensión simple (fase - neutro)	240,00	V
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	0,50%	2,00 V
C: conductividad	35	m/mm²

Según normas Iberdrola.

LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CGD a CEC	19,85	15,00	5,89			
			35	115	115,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	35	115	92,00	Valido

Sección del neutro s/ ITC-BT-15
En distribuciones monofásicas igual sección fase
sección de la fase con un mínimo de 10 mm²

Producido	Permilido	Remanente
0,34	2,00	1,66

Caída de tensión en la línea (Volts) → **Valido**

LÍNEA : CGD a CPr CGD a Cuadro Prefrafamiento						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Rad baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado alta tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CGD a CPr	18.000,00	0,80	1,00	32,48	si	18.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="10,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	lc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b j	
CGD a CPr	32,48	1,00	32,48	0,64	25,98	19,49
			32,48	0,64	25,98	19,49
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CGD a CPr	32,48	16	67	53,60	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="0,50%"/>	<input type="text" value="2,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="35"/>	m/mm²	
Según normas Iberdrola:						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CGD a CPr	32,48	15,00	9,64			
			<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="115"/>	<input type="text" value="115,00"/>	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="115"/>	<input type="text" value="92,00"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)			Producido	Permitido	Remanente	
			<input type="text" value="0,55"/>	<input type="text" value="2,00"/>	<input type="text" value="1,45"/>	→ Valido

LÍNEA : CCM a BAB Bombas de agua bruta						
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a BAB	16.000,00	0,80	1,00	28,87	si	16.000,00
LONGITUD: <input type="text" value="30,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coefficiente corrección para temperatura distinta de 25° C	<input type="text" value="1"/>			
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coefficiente corrección para conductor bajo tubo	<input type="text" value="0,8"/>			
N° cables o temas en la zona	<input type="text" value="1"/>	Coefficiente corrección para varios cables/temas misma zona	<input type="text" value="1"/>			
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CCM a BAB	28,87	1,25	36,08	0,64	28,87	21,65
			36,08	0,64	28,87	21,65
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a BAB	36,08	10	52	41,60	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)			<input type="text" value="400,00"/>	V		
Tensión simple (fase - neutro)			<input type="text" value="240,00"/>	V		
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>		<input type="text" value="12,00"/>	V		
C: conductividad			<input type="text" value="56"/>	m/mm²		
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a BAB	36,08	15,00	1,12			
			1,5	16	16,00	No Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="10,0"/>	52	41,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="1,34"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="10,66"/>	Valido		

LÍNEA : CCM a Rot Rotafamiz de líneas						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="checkbox"/> Red baja tensión <input type="checkbox"/> Línea repartidora <input type="checkbox"/> Derivación individual <input type="checkbox"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a Rot	550,00	0,80	1,00	0,99	si	550,00
LONGITUD: <input type="text" value="30,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C				1
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo				0,8
N° cables o temas en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/temas misma zanja				1
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a Rot	0,99	1,25	1,24	0,64	0,99	0,74
			1,24	0,64	0,99	0,74
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a Rot	1,24	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				400,00	V	
Tensión simple (fase - neutro)				240,00	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			3,00%	12,00	V	
C: conductividad				56	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a Rot	1,24	15,00	0,04			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	2,5	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase: si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	Producido	Permitido	Remanente	→ Valido		
	0,18	12,00	11,82			

LÍNEA : CCM a aireac Aireador sumergible para biológico
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión

Tipo
 Red baja tensión Línea repartidora Derivación individual Valor prefijado cada tensión

AUMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rta	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a aireador	22.000,00	0,80	1,00	39,69	si	22.000,00

LONGITUD : 37,00 m

a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL

Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)

Temperatura del terreno (°C)	25	Coefficiente corrección para temperatura distinta de 25° C	1
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	si	Coefficiente corrección para conductor bajo tubo	0,8
Nº cables o termos en la zanja	1	Coefficiente corrección para varios cables/termos misma zanja	1

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)

Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)
CCM a aireador	39,69	1,00	39,69	0,64	31,75 23,82
			39,69	0,64	31,75 23,82
				cosφ	
				0,80	

LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a aireador	39,69	10,00	62	41,60	Valido

Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV

b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN

Tensión compuesta (fases)	400,00	V
Tensión simple (fase - neutro)	240,00	V
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	3,00%	12,00
C: conductividad	56	nv/mm²

Dimensionamos según caída de tensión

LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a aireador	39,69	15,00	1,23			
			1,5	16	16,00	No Valido
SELECCIÓN	→	fase	10,0	52	41,60	Valido

Sección del neutro s/ ITC-BT-15

En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²

Caída de tensión en la línea (Voltios)	Producido	Permitido	Remanente	Validación
	1,47	12,00	10,53	Valido

LÍNEA : CCM a rec_fa Bombas de recirculación de fangos						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	ftc	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a rec_fan	2.200,00	0,80	1,00	3,97	si	2.200,00
LONGITUD : 46,00 m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	25	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		1		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	si	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		0,8		
Nº cables o trenes en la zanja	1	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja		1		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	ftc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a rec_fan	3,97	1,25	4,96	0,64	3,97	2,98
			4,96	0,64	3,97	2,98
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a rec_fan	4,96	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		400,00	V			
Tensión simple (fase - neutro)		240,00	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	3,00%	12,00	V			
C: conductividad		56	m/mm²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a rec_fan	4,96	15,00	0,15			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	2,5	22	17,60	Valido
<u>Sección del neutro s/ ITC-BT-15</u>						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	Producido	Permitido	Remanente	→ Valido		
	0,74	12,00	11,26			

LÍNEA : CCM a esc. fan Bombas de fangos en exceso						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input checked="" type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a esc. fan	2.200,00	0,80	1,00	3,97	si	2.200,00
LONGITUD: <input type="text" value="46,00"/> m						
e) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinto de 25° C				1
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo				0,8
N° cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja				1
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a esc. fan	3,97	1,25	4,96	0,64	3,97	2,98
			4,96	0,64	3,97	2,98
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a esc. fan	4,96	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				400,00	V	
Tensión simple (fase - neutro)				240,00	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	12,00	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a esc. fan	4,96	15,00	0,15			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	Producido	Permitido	Remanente	→ Valido		
	0,74	12,00	11,26			

LÍNEA : CCM a corriente		Agitador creador de corriente				
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a corriente	1.100,00	0,80	1,00	1,98	si	1.100,00
LONGITUD : <input type="text" value="37,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
NP cables o trenos en la zarza	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenos mismo zarza		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a corriente	1,98	1,25	2,48	0,64	1,98	1,49
			2,48	0,64	1,98	1,49
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a corriente	2,48	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)			<input type="text" value="400,00"/>		V	
Tensión simple (fase - neutro)			<input type="text" value="240,00"/>		V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19		<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>		V	
C: conductividad			<input type="text" value="56"/>		m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a corriente	2,48	15,00	0,08			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,37"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,63"/>	→ Valido		

LÍNEA : CCM a FAN_ESP <i>Bombas de fangos espesados</i>						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input checked="" type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a FAN_ESP	5.000,00	0,80	1,00	9,02	si	5.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinto de 25° C		<input type="text" value=""/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value=""/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a FAN_ESP	9,02	1,25	11,28	0,64	9,02	6,77
			11,28	0,64	9,02	6,77
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a FAN_ESP	11,28	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				400,00	V	
Tensión simple (fase - neutro)				240,00	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	12,00	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	mV/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a FAN_ESP	11,28	15,00	0,35			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	Producido	Permitido	Remanente	Valido		
	1,67	12,00	10,33			

LÍNEA : CCM a Prep_pol		Equipo de preparación polielectrolito				
CASO:		Instalaciones inferiores en Baja Tensión				
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a Prep_pol	1.100,00	0,80	1,00	1,98	si	1.100,00
LONGITUD: <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C				<input type="text" value="1"/>
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo				<input type="text" value="0,8"/>
N° cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja				<input type="text" value="1"/>
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a Prep_pol	1,98	1,25	2,48	0,64	1,98	1,49
			2,48	0,64	1,98	1,49
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a Prep_pol	2,48	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a Prep_pol	2,48	15,00	0,08			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)			<input type="text" value="0,37"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,63"/>	→ Valido

LÍNEA : CCM a Dos_poi Bombas dosificadoras de polielectrolito						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea reparadora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cos ϕ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a Dos_poi	740,00	0,80	1,00	1,34	si	740,00
LONGITUD : <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-03)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	ϕ (Rad)	Intensidad a + bj	
CCM a Dos_poi	1,34	1,25	1,67	0,64	1,34	1,00
			1,67	0,64	1,34	1,00
				cos ϕ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a Dos_poi	1,67	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm ²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a Dos_poi	1,67	15,00	0,05			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm ² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm ² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm ²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)			Producida	Permitido	Remanente	Valido
			<input type="text" value="0,25"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,75"/>	Valido

LÍNEA : CCM a Centr		<i>Decantadora centrífuga de fangos</i>					
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión							
Tipo <input type="radio"/> Rad baja tensión <input type="radio"/> Línea reparadora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Volar protegido cada tensión							
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)	
CCM a Centr	7.500,00	0,80	1,00	13,53	si	7.500,00	
LONGITUD:		<input type="text" value="5,00"/>	m				
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL							
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)							
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinto de 25° C		<input type="text" value="1"/>			
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-02)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>			
Nº cables o termos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/termos misma zanja		<input type="text" value="1"/>			
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)							
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)		
CCM a Centr	13,53	1,25	16,91	0,64	13,53	10,15	
			16,91	0,64	13,53	10,15	
				cos φ			
				0,80			
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación		
CCM a Centr	16,91	2,50	22	17,60	Valido		
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV							
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN							
Tensión compuesta (fases)			<input type="text" value="400,00"/>	V			
Tensión simple (fase - neutro)			<input type="text" value="240,00"/>	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>		<input type="text" value="12,00"/>	V			
C: conductividad			<input type="text" value="56"/>	m/mm²			
Dimensionamos según caída de tensión							
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a Centr	16,91	15,00	0,52				
			1,5	16	16,00	No Valido	
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido	
<u>Sección del neutro s/ITC-BT-15</u>							
En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²							
Caída de tensión en la línea (Voltios)			<input type="text" value="2,51"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="9,49"/>	→ Valido	

LÍNEA : CCM a Fan_des Bomba familia para fangos deshidratados						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo: <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a Fan_des	4.000,00	0,80	1,00	7,22	si	4.000,00
LONGITUD: <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
NP cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos mismo zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CCM a Fan_des	7,22	1,25	9,02	0,64	7,22	5,41
			9,02	0,64	7,22	5,41
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a Fan_des	9,02	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)	<input type="text" value="400,00"/>			<input type="text" value="V"/>		
Tensión simple (fase - neutro)	<input type="text" value="240,00"/>			<input type="text" value="V"/>		
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>			<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
C: conductividad	<input type="text" value="56"/>			<input type="text" value="m/mm²"/>		
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a Fan_des	9,02	15,00	0,28			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="1,34"/>	<input type="text" value="Permitido 12,00"/>	<input type="text" value="Remanente 10,66"/>	→ <input type="text" value="Valido"/>		

LÍNEA : CCM a Fan_des Bomba familia para fangos deshidratados						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	f _{to}	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a Fan_des	4.000,00	0,80	1,00	7,22	si	4.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	f _c (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b _j	
CCM a Fan_des	7,22	1,25	9,02	0,64	7,22	5,41
			9,02	0,64	7,22	5,41
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a Fan_des	9,02	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		<input type="text" value="400,00"/>	V			
Tensión simple (fase - neutro)		<input type="text" value="240,00"/>	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V			
C: conductividad		<input type="text" value="56"/>	m/mm ²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a Fan_des	9,02	15,00	0,28			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm ² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm ² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm ²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="1,34"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="10,66"/>	→ Valido		

LÍNEA : CCM a reul Bomba de agua tratada para reutilización						
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo: <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a reul	8.000,00	0,80	1,00	14,43	si	8.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="70,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o trenos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b j	
CCM a reul	14,43	1,25	18,04	0,64	14,43	10,83
			18,04	0,64	14,43	10,83
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a reul	18,04	4,00	30	24,00	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	<input type="text" value="mV/mm²"/>	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a reul	18,04	15,00	0,56			
			1,5	16	16,00	No Valido
SELECCIÓN	→ fase		<input type="text" value="4,0"/>	30	24,00	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas, hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm².						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="1,67"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="10,33"/>	Valido		

LÍNEA : CCM a NaClO		Bomba de dosificación de NaClO				
CASO :		Instalaciones inferiores en Baja Tensión				
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repetidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tramo						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a NaClO	120,00	0,80	1,00	0,22	si	120,00
LONGITUD: <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinto de 25° C				<input type="text" value="1"/>
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo				<input type="text" value="0,8"/>
Nº cables o tornos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/tornos misma zanja				<input type="text" value="1"/>
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad α + β	
CCM a NaClO	0,22	1,25	0,27	0,64	0,22	0,16
			0,27	0,64	0,22	0,16
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a NaClO	0,27	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0.6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a NaClO	0,27	15,00	0,01			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cable igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	Producido	Permilito	Remanente	→ Valido		
	0,04	12,00	11,96			

LÍNEA : CCM a Ag_reu Grupo de presión de agua reutilizada						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartida <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a Ag_reu	11.000,00	0,80	1,00	19,85	si	11.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CCM a Ag_reu	19,85	1,25	24,81	0,64	19,85	14,88
			24,81	0,64	19,85	14,88
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max cor (A)	validación	
CCM a Ag_reu	24,81	4,00	37	29,60	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		<input type="text" value="400,00"/>	V			
Tensión simple (fase - neutro)		<input type="text" value="240,00"/>	V			
Caida de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V			
C: conductividad		<input type="text" value="56"/>	m/mm²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max cor (A)	validación
CCM a Ag_reu	24,81	15,00	0,77			
			1,5	16	16,00	No Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="6,0"/>	37	29,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm².						
Caida de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="1,53"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="10,47"/>	→ Valido		

LÍNEA : CCM a decant 2ª Puente decantador secundario						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Líneas repartidoras <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a decant 2ª	550,00	0,80	1,00	0,99	si	550,00
LONGITUD: <input type="text" value="65,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coefficiente corrección para temperatura distinto de 25° C	<input type="text" value="1"/>			
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coefficiente corrección para conductor bajo tubo	<input type="text" value="0,8"/>			
Nº cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coefficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja	<input type="text" value="1"/>			
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CCM a decant 2ª	0,99	1,25	1,24	0,64	0,99	0,74
			1,24	0,64	0,99	0,74
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CM a decant 2ª	1,24	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)			<input type="text" value="400,00"/>	V		
Tensión simple (fase - neutro)			<input type="text" value="240,00"/>	V		
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>		<input type="text" value="12,00"/>	V		
C: conductividad			<input type="text" value="56"/>	m/mm²		
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a decant 2ª	1,24	15,00	0,04			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase: si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)			Producido	Feruido	Remanente	
			0,18	12,00	11,82	Valido

LÍNEA : CCM a ventilador		Ventilador sala de deshidratación				
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado carta tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos ϕ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a ventilador	370,00	0,80	1,00	0,67	si	370,00
LONGITUD: <input type="text" value="5,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	ϕ (Rad)	Intensidad a + b _j	
CCM a ventilador	0,67	1,25	0,83	0,64	0,67	0,50
			0,83	0,64	0,67	0,50
				cos ϕ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CM a ventilador	0,83	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (a) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm ²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a ventilador	0,83	15,00	0,03			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-16						
En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm ² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm ² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm ² .						
Caída de tensión en la línea (Volts)	<input type="text" value="0,12"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,88"/>	Valido		

LÍNEA : CCM a silo_fan		Silo de fangos				
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea reparadora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a silo_fan	750,00	0,80	1,00	1,35	si	750,00
LONGITUD:		15,00	m			
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	25	Coeficiente corrección para temperatura distinto de 25° C:		1		
Conductor bajo tubo (s/ITC-BT-07)	si	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		0,8		
N° cables o tamos en la zanja	1	Coeficiente corrección para varios cables/tamos misma zanja		1		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a silo_fan	1,35	1,25	1,69	0,64	1,35	1,01
			1,69	0,64	1,35	1,01
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a silo_fan	1,69	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		400,00	V			
Tensión simple (fase - neutro)		240,00	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	3,00%	12,00	V			
C: conductividad		56	m/mm²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a silo_fan	1,69	15,00	0,05			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	2,5	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase. En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	Producido	Permitido	Remanente			
	0,25	12,00	11,75	Valido		

LÍNEA : CCM a polipasto Polipasto eléctrico pozo de gruesos						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo: <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input checked="" type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rho	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a polipasto	730,00	0,80	1,00	1,32	si	730,00
LONGITUD: <input type="text" value="30,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
N° cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a polipasto	1,32	1,25	1,65	0,64	1,32	0,99
			1,65	0,64	1,32	0,99
			cosφ			
			0,80			
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CM a polipasto	1,65	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a polipasto	1,65	15,00	0,05			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,24"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,76"/>	→ Valido		

LÍNEA : CCM a cuchara Cuchara bivalva pozo de gruesos						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartida <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a cuchara	1.100,00	0,80	1,00	1,98	si	1.100,00
LONGITUD : <input type="text" value="30,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una Intensidad no inferior al 125% de la Intensidad a plena carga del motor en cuestión. En el caso de conductores de conexión que alimentan a varios motores la intensidad no debe ser inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (s/ ITC-BT-47)						
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a cuchara	1,98	1,25	2,48	0,64	1,98	1,49
			2,48	0,64	1,98	1,49
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a cuchara	2,48	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a cuchara	2,48	15,00	0,08			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
<u>Sección del neutro s/ ITC-BT-15</u>						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	<input type="text" value="0,37"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,63"/>	→ Valido		

LÍNEA : AGA-LA1 Línea de alumbrado exterior 1						
CASO: Instalaciones inferiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="checkbox"/> Red baja tensión <input type="checkbox"/> Línea repartidora <input type="checkbox"/> Derivación individual <input type="checkbox"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
AGA-LA1	3.150,00	0,80	1,00	5,68	si	3.150,00
LONGITUD : <input type="text" value="110,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
N° cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
AGA-LA1	5,68	1,00	5,68	0,64	4,55	3,41
			5,68	0,64	4,55	3,41
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
AGA-LA1	5,68	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="5,00%"/>	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
AGA-LA1	5,68	15,00	0,11			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	<input type="text" value="0,84"/>	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text" value="19,16"/>	→ Valido		

LÍNEA : AGA-LA2 <i>Línea de alumbrado exterior 2</i>						
CASO: <i>Instalaciones interiores en Baja Tensión</i>						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado celda tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
AGA-LA2	2.160,00	0,80	1,00	3,90	si	2.160,00
LONGITUD : <input type="text" value="100,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
AGA-LA2	3,90	1,00	3,90	0,64	3,12	2,34
			3,90	0,64	3,12	2,34
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
AGA-LA2	3,90	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		<input type="text" value="400,00"/>	V			
Tensión simple (fase - neutro)		<input type="text" value="240,00"/>	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="5,00%"/>	<input type="text" value="20,00"/>	V			
C: conductividad		<input type="text" value="56"/>	m/mm²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
AGA-LA2	3,90	15,00	0,07			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,58"/>	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text" value="19,42"/>	→ Valido		

LÍNEA :	CEP-LF	Líneas de fuerza PRETATAMIENTO				
CASO:		Instalaciones interiores en Baja Tensión				
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos φ	Pta	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CEP-LF	15.000,00	0,80	1,00	27,06	si	15.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="50,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C				<input type="text" value="1"/>
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo				<input type="text" value="0,8"/>
N° cables o temas en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/temas misma zanja				<input type="text" value="1"/>
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CEP-LF	27,06	1,00	27,06	0,64	21,65	16,24
			27,06	0,64	21,65	16,24
				cos φ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CEP-LF	27,06	6,00	37	29,60	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>			<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	<input type="text" value="m/mm²"/>	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CEP-LF	27,06	15,00	0,84			
			<input type="text" value="1,5"/>	<input type="text" value="16"/>	<input type="text" value="16,00"/>	No Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="6,0"/>	<input type="text" value="37"/>	<input type="text" value="29,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="1,67"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="10,33"/>	→ Valido		

LÍNEA : CCM a corrient Agitador creador de corriente						
CASO: Instalaciones interiores en Baja Tensión						
Tipo <input type="radio"/> red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Vase prefijado alta tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos ϕ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CCM a corriente	1.100,00	0,80	1,00	1,98	si	1.100,00
LONGITUD : <input type="text" value="37,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o temas en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/temos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	ϕ (Rad)	Intensidad a + b)	
CCM a corriente	1,98	1,00	1,98	0,64	1,59	1,19
			1,98	0,64	1,59	1,19
				cos ϕ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CCM a corriente	1,98	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RY 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		<input type="text" value="400,00"/>	V			
Tensión simple (fase - neutro)		<input type="text" value="240,00"/>	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19		<input type="text" value="0,50%"/>	V			
C: conductividad		<input type="text" value="56"/>	m/mm ²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CCM a corriente	1,98	15,00	0,37			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm ² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm ² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm ²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,29"/>	<input type="text" value="2,00"/>	<input type="text" value="1,71"/>	→ Valido		

LÍNEA : CEC-LA <i>Líneas de alumbrado EDIFICIO DE CONTROL</i>						
CASO: <i>Instalaciones interiores en Baja Tensión</i>						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartidora <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cos ϕ	Rta	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CEC-LA	1.000,00	0,80	1,00	5,21	si	1.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="20,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
N° cables o temas en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/temas misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	ϕ (Rad)	Intensidad a + bj	
CEC-LA	5,21	1,00	5,21	0,64	4,17	3,13
			5,21	0,64	4,17	3,13
				cos ϕ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CEC-LA	5,21	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="12,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="5,00%"/>			<input type="text" value="56"/>	m/mm ²	
C: conductividad						
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm ²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CEC-LA	5,21	15,00	0,19			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→ fase		<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
<u>Sección del neutro s/ITC-BT-15</u>						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm ² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm ² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm ²						
Caída de tensión en la línea (Vóltios)	Producido	Permitido	Remanente			
	0,89	12,00	11,11	Valido		

LÍNEA : CEC-LA <i>Líneas de alumbrado EDIFICIO DE CONTROL</i>						
CASO: <i>Instalaciones interiores en Baja Tensión</i>						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Líneas repartidoras <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rta	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CEC-LA	1.000,00	0,80	1,00	5,21	si	1.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="20,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CEC-LA	5,21	1,00	5,21	0,64	4,17	3,13
			5,21	0,64	4,17	3,13
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CEC-LA	5,21	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="12,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="5,00%"/>			<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
C: conductividad						
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CEC-LA	5,21	15,00	0,19			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
<u>Sección del neutro s/ ITC-BT-15</u>						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)	<input type="text" value="0,89"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,11"/>	→ Valido		

LÍNEA : CEC-LF		Línea de fuerza EDIFICIO DE CONTROL		Tomas de corriente		
CASO:		Instalaciones interiores en Baja Tensión				
Tipo <input type="checkbox"/> Red baja tensión <input type="checkbox"/> Línea repartidora <input type="checkbox"/> Derivación individual <input type="checkbox"/> Valor prefijado caída tensión						
AUMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CEC-LF	3.000,00	0,80	1,00	5,41	si	3.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="20,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o ternos en la zarja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/ternos misma zarja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CEC-LF	5,41	1,00	5,41	0,64	4,33	3,25
			5,41	0,64	4,33	3,25
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CEC-LF	5,41	1,50	16	12,60	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	V	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	V	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	m/mm²	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CEC-LF	5,41	15,00	0,17			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	22	17,60	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Volts)		Producido	Permitido	Remanente		
		0,80	12,00	11,20	→ Valido	

LÍNEA : CEC-LF-2 <i>Línea de fuerza EDIFICIO DE CONTROL</i>						
CASO: <i>Instalaciones interiores en Baja Tensión</i>						
Tipo <input type="radio"/> Red baja tensión <input type="radio"/> Línea repartida <input type="radio"/> Derivación individual <input type="radio"/> Valor prefijado cada tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CEC-LF-2	3.000,00	0,80	1,00	5,41	si	3.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="20,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
Nº cables o temas en la zona	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/temas misma zona		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	fc (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + bj	
CEC-LF-2	5,41	1,00	5,41	0,64	4,33	3,25
			5,41	0,64	4,33	3,25
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CEC-LF-2	5,41	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)		<input type="text" value="400,00"/>	V			
Tensión simple (fase - neutro)		<input type="text" value="240,00"/>	V			
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19	<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	V			
C: conductividad		<input type="text" value="56"/>	m/mm²			
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CEC-LF-2	5,41	15,00	0,17			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre igual sección que la fase: si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²						
Caída de tensión en la línea (Voltios)	<input type="text" value="0,80"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,20"/>	→ Valido		

LÍNEA : CEC-LF-3 <i>Línea de fuerza EDIFICIO DE CONTROL Climatización</i>						
CASO: <i>Instalaciones interiores en Baja Tensión</i>						
Tipo <input type="checkbox"/> Red baja tensión <input type="checkbox"/> Línea repartidora <input type="checkbox"/> Derivación individual <input type="checkbox"/> Valor prefijado caída tensión						
ALIMENTA:	POTENCIA (W)	cosφ	Rto	INTENSIDAD (A)	Simultaneidad	POTENCIA (W)
CEC-LF-3	3.000,00	0,80	1,00	5,41	si	3.000,00
LONGITUD : <input type="text" value="20,00"/> m						
a) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR INTENSIDAD NOMINAL						
Factores de corrección (s/ ITC-BT-07) para condiciones distintas de instalación (líneas trifásicas)						
Temperatura del terreno (°C)	<input type="text" value="25"/>	Coeficiente corrección para temperatura distinta de 25° C		<input type="text" value="1"/>		
Conductor bajo tubo (s/ITC BT-07)	<input type="text" value="si"/>	Coeficiente corrección para conductor bajo tubo		<input type="text" value="0,8"/>		
N° cables o trenes en la zanja	<input type="text" value="1"/>	Coeficiente corrección para varios cables/trenes misma zanja		<input type="text" value="1"/>		
Elemento	Intensidad (A)	Ic (s/ITC-BT-47)	Intensidad (A)	φ (Rad)	Intensidad a + b)	
CEC-LF-3	5,41	1,25	6,77	0,64	5,41	4,06
			6,77	0,64	5,41	4,06
				cosφ		
				0,80		
LÍNEA	I (A)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación	
CEC-LF-3	6,77	1,50	16	12,80	Valido	
Tipo de cable: RV 0,6 / 1 KV						
b) CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN						
Tensión compuesta (fases)				<input type="text" value="400,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Tensión simple (fase - neutro)				<input type="text" value="240,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
Caída de tensión máxima admisible (e) s/ ITC-BT-19			<input type="text" value="3,00%"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="V"/>	
C: conductividad				<input type="text" value="56"/>	<input type="text" value="m/mm²"/>	
Dimensionamos según caída de tensión						
LÍNEA	I (A)	L (m)	S (mm²)	I max (A)	I max corr (A)	validación
CEC-LF-3	6,77	15,00	0,21			
			1,5	16	16,00	Valido
SELECCIÓN	→	fase	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="17,60"/>	Valido
Sección del neutro s/ ITC-BT-15						
En distribuciones monofásicas igual sección fase En distribuciones trifásicas: hasta 10 mm² de cobre (igual sección que la fase; si mayor de 10 mm² el neutro la mitad de la sección de la fase con un mínimo de 10 mm²)						
Caída de tensión en la línea (Volts)	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="12,00"/>	<input type="text" value="11,00"/>	→ Valido		

7.2.10. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE B.T.

7.2.10.1. ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

La acometida al cuadro general de distribución desde el transformador de potencia se realizarán con cable tipo HEPRZ1 de Aluminio y secciones 3x240+1x150, según los cálculos anteriormente presentados

7.2.10.2. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

El cuadro general de distribución se instalará en la misma sala que el CCM, dentro de la parte del edificio destinada al alojamiento de los cuadros eléctricos.

Estará construido en chapa de acero, su grado de protección será IP43 y será registrable mediante puertas con cerradura.

CARACTERISTICAS

Tipo Armario	ArTu L
Acceso	Anterior
Acometidas	Cables (por abajo)
Salidas	Cables (por abajo)
Grado de Protección	IP 43
Forma	1
Polos	4 (3F+N+T)
In barras (A)	400 A a IP65 (Cu perfilado)
Icc barras (kA)	10 kA
Tratamiento barras	limpias
Secc. mín. barra de tierra	según IEC 439-1
Nº columnas	1
Puertas:	Transparentes
Dimensiones H*A*P (Mm.)	1.950 * 890 * 240 Mm.
Tº de proyecto	35 °C
Calefactores	excluidos
Sinópticos plástico negro	excluidos
Alumbrado interior	Excluido
Zócalo:	Incluido, de 100mm
Pintura	RAL 7035

ACOMETIDA

- 1 ud.Interruptor automático de caja moldeada de 36 kA a 400Vac:
- Tipo SACE Tmax T3N 250 4p
- protección por relé termomagnético regulable TMD
- ejecución fija
- 1 ud.Analizador de redes ARE-NRG-96-RS485-C1 de ABB con comunicación Modbus
- Portafusibles de protección auxiliar.
- 1ud.Protección diferencial regulable en tiempo y sensibilidad
- Toroidal WG70 de 70 Mm. de diámetro
- Portafusibles de protección auxiliar.

SALIDA A CCM

- 1 ud. Interruptor automático de caja moldeada de 16 kA a 400Vac:
- Tipo SACE Tmax T1B 160 4p
- protección por relé termomagnético regulable TMD
- ejecución fija
- bobina de disparo a 230 Vac
- 1ud.Protección diferencial regulable en tiempo y sensibilidad
- Toroidal WG70 de 70 Mm. de diámetro
- Portafusibles de protección auxiliar.

SALIDA A BATERIA DE CONDENSADORES

- 1 udInterruptor automático de caja moldeada de 16 kA a 400Vac:
- Tipo SACE Tmax T1B 160 3p
- protección por relé termomagnético regulable TMD
- ejecución fija
- bobina de disparo a 230 Vac
- 1 ud.Protección diferencial regulable en tiempo y sensibilidad
- Toroidal WG70 de 70 Mm. de diámetro
- Portafusibles de protección auxiliar.

SALIDA A CUADRO DE ALUMBRADO

- 1 ud.Interruptor Automático modular de 10 kA a 400 Vac:
 - Tipo S204 C 20
- 1 ud.Interruptor Diferencial modular de 300 mA:
 - Tipo F204AC25/0,3

SALIDA A CUADRO DE EDIFICIO DE CONTROL

- 1 ud.Interruptor Automático modular de 10 kA a 400 Vac:
 - Tipo S204 C 16
- 1 ud.Interruptor Diferencial modular de 300 mA:
 - Tipo F204AC25/0,3

SALIDA A CUADRO DE EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO

- 1 ud.Interruptor Automático modular de 10 kA a 400 Vac:
 - Tipo S204 C 16
- 1 ud.Interruptor Diferencial modular de 300 mA:
 - Tipo F204AC25/0,3

Materiales incluidos en Cuadro general de BT:

Aparamenta

T3N 250/4 FF TMD 250-2500 N=100%	1
T1B 160/4 F FC TMD 160-1600 N=100%	1
T1B 160/3 F FC TMD 160-1600	1
Interruptor automático S204-C20	1
Interruptor automático S204-C16	2
Interruptor automático SH202 C 16	1
Interruptor diferencial F204AC 25A 300mA	3
Interruptor diferencial F202AC 25A 300mA	1
CBS-4 Unidad central diferencial	1
Acc. Carril DIN para WG35...210	3
Toroidal WG- 70	3
Analizador de red ARE-NRG 96-ITF, RS485 C1	1
Trafo barra pasante TC6 250/5 ()	4
Base portafusibles E931/20	1
Base portafusibles E933N/20	1
T1-T2 Kit DIN50022 T1-T2	2
Relé de apertura T1-T2-T3 SOR-C 220.240Vac	1

Envolvente

Base de apoyo barras 400/800 A, 4 ud.	1
Fondo, base y techo 1800x800x195, L	1
Puerta transparente (36mód) 1800x800, L	1
Cierre lateral registrable 1800x240, 2 ud., L	1
Ángulos zócalo estruct. o columna H=100, 2 ud., L	1
Tapas para zócalo estructura A=800, 2 ud., L	1
Soporte fijación pared estructura simple, 2 ud., L	1
Kit T3 en horizontal, fijo, A=600, L	1
Kit T1 en horizontal, fijo, A=600, L	2
Panel 1 instrumento 96x96, 200x600, L, M, K	1
Panel modular 24 módulos, 1 fila, 150x600, L	1
Panel modu.2x24=48 mód., 2 filas, 300x600, L, M, K	2

Panel ciego 200x600, L, M, K	1
Panel ciego 50x600, L	1
Kit perfil DIN (aluminio) A=600, L	6
Tira tapaventanas L=24 mód.,RAL 7035, 3 ud.,L,M,K	1
Columna interna 1800x200, L	1
Travesaño post. A=200,sopor.escalar PB0802,2 ud.,L	2
Sopor. escal. barras perfil. 800 A, 35 kA, L, M, K	2
Barra perfilada 400 A, 1730 Mm. long., L, M, K	4
Tornillos M8x27,sujeción pletinas hasta 10, 12 ud.	2
Tornillos de M8x20, para terminales, 12ud.	4

7.2.10.3. CIRCUITOS DESDE CUADRO GENERAL DE DISTRUCIÓN

Los circuitos desde el cuadro general de distribución, se realizarán con cables tipo RV 0,6/1 KV con cuerdas conductoras de cobre.

Su sección, será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión en los mismos no supere los siguientes valores:

A CCM	0.5%
A los diversos cuadros secundarios	0.5%

Las canalizaciones para los cables de alimentación a los cuadros situados en la misma sala del cuadro general, serán canales subterráneos practicados en la solera del recinto. Por su parte, las canalizaciones para los cables hacia los cuadros situados en ubicaciones distintas al del cuadro general, serán tuberías subterráneas de PVC rígido, de 110 Mm. de diámetro para fuerza y de polietileno corrugado exterior, colocadas a su vez sobre un lecho de arena de río para que hagan buen asentamiento, a una profundidad mínima de 70 cm. En los cruces de calzadas, las tuberías irán hormigonadas.

7.2.10.4. EQUIPO CORRECTOR DEL FACTOR DE POTENCIA

Se prevé la instalación de un equipo de corrección automática del factor de potencia junto al cuadro general de distribución, con objeto de que durante la explotación de la instalación no se paguen sobrecostos motivados por factores de potencia inferiores al 0,90 establecido por la legislación vigente.

La potencia total de este equipo será de 70 KVar y su composición 10+ 3*20 KVar y comprende:

- o Escalones trifásicos de condensadores conectados en triángulo.
- o Regulador electrónico de potencia reactiva conteniendo asimismo:
 - protección antipenduleo
 - protección contra falta de tensión
 - señalización de funcionamiento
 - mandos manual y automático
 - indicación cos phi
- o Contactores trifásicos.
- o Resistencias de descarga rápida y lenta.
- o Fusibles ACR.
- o Fusibles de maniobra.
- o Transformador auxiliar.
- o Regleta de bornes auxiliares para interconexión con unidades auxiliares.

- Bornes de entrada de línea.
- Folleto de instrucciones y esquema de conexión.

7.2.10.5. CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO

El cuadro general de alumbrado, se instalará en el exterior de la sala de control, según se puede observar en el plano de alumbrado exterior.

Estará construido en chapa de acero, su grado de protección será IP54 y será registrable mediante puerta con cerradura.

Contendrá el siguiente material:

Aparamenta:

- | | |
|--------------------------------------------|---|
| ○ Interruptor en carga OT63E4 | 1 |
| ○ Interruptor automático S204-C10 | 1 |
| ○ Interruptor automático S204-C16 | 1 |
| ○ Interruptor automático SH202 C 10 | 1 |
| ○ Interruptor diferencial F204AC 25A 300mA | 2 |
| ○ Programador digital DT2 | 1 |
| ○ Interruptor crepuscular TW1 | 1 |
| ○ Contactor ESB 24-40/230 | 1 |

Envolvente

- Armario de alumbrado prefabricado de exteriores, tipo ormazabal o similar.
- Repartidor mod.tetrap. 80 A,medio,89x93x48, 4,2 kA

Todos los interruptores automáticos destinados a la protección de circuitos de alimentación a puntos de luz con lámparas de descarga, serán de calibre adecuado a una potencia en VA equivalente a 1,8 veces la nominal de las lámparas en vatios.

7.2.10.6. CUADRO DE CONTROL DE MOTORES

El cuadro de control de motores se instalará en la sala de cuadros eléctricos, dentro del edificio de pretratamiento, será de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- Tensión nominal de aislamiento del cuadro: 1.000 V
- Tensión nominal de aislamiento de aparamenta: 690 V
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Sistema eléctrico: 3F+N+T
- Tensión de mando: 220 Vac
- Tensión de prueba a frecuencia industrial para el circuito de potencia : 2,5 kV - 1minuto
- Tensión de prueba a frecuencia industrial para los circuitos auxiliares: 2 kV - 1 minuto
- Resistencia al ccto.x1s: 15 kA máx. en las barras
- Aparamenta dimensionada para una corriente de ccto: 15 kA
- Corriente nominal de las barras principales: 1.500 A a IP30
- Corriente nominal de las barras de distribución: 750 A a IP30
- Sección de la barra de tierra: según IEC 439-1

- Sección de los conductores auxiliares:1,5 mmq (mando y señalización)
- o 1,5 mmq (circuitos voltimétricos)
- o 2,5 mmq (circuitos amperimét.)
- Alimentación: por abajo y con cable
- Salida: por abajo y con cable
- Tratamiento: normal
- Instalación: interior
- Temperatura de proyecto: 35° C
- Grado de polución: 3
- Tratamiento de las barras: limpias
- Aislamiento de las barras: al aire
- Aislamiento de las uniones: al aire
- Grado de protección de la envolvente: IP30
- Color de la pintura: Externa: RAL 7035
- o Interna: RAL 7035
- Cierres inferiores: con plancha metálica
- Resistencias de calefacción: excluidas
- Sinóptico: excluido
- Iluminación interna: excluida

COMPOSICIÓN

- TipoMNS-3.0
- AccesoAnterior
- AcometidasCables (por abajo)
- SalidasCables (por abajo)
- Grado de ProtecciónIP 30
- Forma4b
- Polos4 (3F+N+T)
- In barras generales (A)1.500 A
- lcc barras (kA)15 kA
- Tratamiento barraslimpias y al aire
- Secc. mín. barra de tierra según IEC 439-1
- Nº columnas 2
- Dimensiones H*A*P (Mm.) 2.200*2.000*600
- T* de proyecto 35 °C
- Calefactores excluidos
- Alumbrado interior excluido
- PinturaRAL 7035

LISTADO DE CONSUMIDORES

DOL (Arranque Directo)		INV (Inversor)		SS (Arrancador Suave)	
Pot. (kW)	Ctd.	Pot. (kW)	Ctd.	Pot. (kW)	Ctd.
0,12	1	2,5	2	4	6
0,37	3			5,5	2
0,55	2			7,5	1
0,75	2			11	2
1,1	7				
4	1				

ACOMETIDA

- 1 ud. Interruptor seccionador de corte en carga
- Tipo OT 250 4P
- •Ejecución fija

- •Dentro de un cajón fijo

SALIDAS D.O.L. (Direct on Line, Arranque Directo)

- 16 uds.Cajón extraíble de altura 8E/4 de hasta 11 Kw. conteniendo:
- 1 uds.Interruptor guardamotor con protección termomagnética
 - Tipo MS325 3P
 - Contactos auxiliares de posición
 - Bobina de disparo
- 1 uds.Contactor tripolar de potencia con contactos auxiliares
- 1 uds. Protección diferencial con toroidal asociado
- 1 uds.Portafusible de protección auxiliar
- 1 uds.Selector 3 posiciones M-0-A
- 1 uds.Pulsador doble Marcha – Paro
- 2 uds.Pilotos LED de señal de estado Marcha (verde) y Defecto (rojo)
- Bornas auxiliares de mando y fuerza

SALIDAS INV. (Arranque Directo con inversor de giro)

- 1 uds.Cajón extraíble de altura 8E/2 de hasta 11 Kw. conteniendo:
- 1 uds.Interruptor guardamotor con protección termomagnética Tipo MS325 3P
 - Contactos auxiliares de posición
 - Bobina de disparo
- 2 uds.Contactor tripolar de potencia con contactos auxiliares
- 1 uds. Protección diferencial con toroidal asociado
- 1 uds.Portafusible de protección auxiliar
- 1 uds.Selector 3 posiciones M-0-A
- 1 uds.Pulsador doble Marcha – Paro
- 3 uds.Pilotos LED de señal de estado Marcha (verde, 2) y Defecto (rojo)
- Bornas auxiliares de mando y fuerza

SALIDAS SS. (Arranque Directo mediante Arrancador Suave electrónico)

- 11 uds.Cajón extraíble de altura 8E de hasta 22 Kw. conteniendo:
- 1 uds.Interruptor guardamotor con protección termomagnética Tipo MS325 3P
 - Contactos auxiliares de posición
 - Bobina de disparo
- 1 uds.Arrancador suave estático trifásico tipo PSR
- 1 uds. Protección diferencial con toroidal asociado
- 1 uds.Portafusible de protección auxiliar
- 1 uds.Selector 3 posiciones M-0-A
- 1 uds.Pulsador doble Marcha – Paro
- 2 uds.Pilotos LED de señal de estado Marcha (verde) y Defecto (rojo)
- Bornas auxiliares de mando y fuerza
- 4 uds. Variadores de frecuencia tipo ACS310 hasta 9kW.

7.2.10.7. CUADRO SECUNDARIO EN ZONA DE CONTROL

Cuadro secundario en zona de control, diseñado para dar servicio a tres líneas de fuerza y dos de alumbrado, se ubicará en una zona próxima a la puerta de salida y contendrá el siguiente material

Aparamenta

interruptor en carga OT63E4	1
Interruptor automático S204-C10	1
Interruptor automático S204-C16	2
Interruptor automático SH202 C 10	2
Interruptor automático SH202 C 16	1
Interruptor diferencial F204AC 25A 30mA	3
interruptor diferencial FH202AC 25A 30mA	1
interruptor diferencial F202A 25A 30mA	1

Envolvente

Caja Unibox superficie 54 mód.gris, puerta trans.	1
Repartidor mod.tetrap. 80 A,medio,89x93x48, 4,2 kA	1

7.2.10.8. CUADRO SECUNDARIO EN ZONA DE PRETATAMIENTO

Cuadro secundario en zona de pretratamiento para protección de una línea de fuerza consistente en un cordón perimetral de fuerza de hasta 15kW de potencia, y dos líneas de alumbrado, de forma que cada una de las dos zonas queden independizadas. Contará con el siguiente material.

Aparamenta

- Interruptor en carga OT63E4	1
- Interruptor automático S204-C16	1
- Interruptor automático SH202 C 10	4
- Interruptor diferencial F204AC 25A 300mA	1
- Interruptor diferencial F204AC 25A 30mA	1

Envolvente

- Caja Unibox superficie 54 mód.gris, puerta trans.	1
- Repartidor mod.tetrap. 80 A,medio,89x93x48, 4,2 kA	1

7.2.10.9. CIRCUITOS DESDE LOS CUADROS SECUNDARIOS

Los circuitos de salida del cuadro general de alumbrado y fuerza usos varios, se realizarán con cables tipo RV 0,6/1 KV con cuerdas conductoras de cobre.

Su sección, será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión en los mismos no supere los siguientes valores:

- o A fuerza usos varios 3%
- o A alumbrado interior 5%

Las canalizaciones subterráneas serán tuberías de PVC rígido de 110 Mm. de diámetro, y las superficiales, tubos rígidos blindados de PVC.

7.2.10.10. INSTALACIONES DE FUERZA

Fuerza de Proceso

Alcance de la instalación

La fuerza de proceso contempla la alimentación a todas las máquinas, válvulas, compuertas, electroválvulas, instrumentos, etc, de la instalación.

Distribución a receptores

En cuanto a la alimentación a receptores, las canalizaciones subterráneas serán tuberías de PVC rígido, de 110 Mm. de diámetro, y las superficiales, bandejas y tubos rígidos blindados de PVC.

Las cajas de registro serán de aluminio, para instalación superficial.

Los cables serán tipo RV 0,6/1 KV multipolares con cuerdas conductoras de cobre. Su sección será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión no supere el valor límite establecido. En cualquier caso, la sección mínima será de 2,5 mm² para circuitos de potencia y de 1,5 mm² para circuitos de mando y control.

Junto a cada máquina se instalará una botonera estanca que contendrá lo siguiente:

- Uno o dos pulsadores de marcha, según los casos. Dos en el de motores con doble sentido de giro y uno en el resto.
- Un pulsador de parada con retención.

Fuerza Usos Varios

Alcance de la instalación

La fuerza usos varios contempla la instalación de una serie de tomas de corriente repartidas por todo el edificio de la planta, que serán de los siguientes tipos:

En las salas industriales, tomas de corriente industrial de III+N+TT en canaleta perimetral de fuerza.

En las zonas nobles del edificio de control, bases de enchufe I+N+TT de 10/16 A-250 V, empotrables.

Cuadros de protección

La protección de las bases de enchufe y tomas de corriente reseñadas irá en los cuadros de alumbrado interior y fuerza usos varios de las diferentes salas, en los que conforme se describe en el apartado correspondiente, existirá el aparellaje adecuado a dicho fin.

Distribución a receptores

La alimentación a las tomas de corriente, en las salas industriales se realizará con canalizaciones a base de tubos rígidos blindados de PVC en instalación superficial; cajas de registro de aluminio, también para instalación superficial, y cables tipo V750 unipolares con cuerda conductora de cobre.

La alimentación a las bases de enchufe en el edificio de control, se realizará con canalizaciones a base de tubos corrugados blindados de PVC en instalación empotrada o superficial oculta por falso techo; cajas de registro de PVC para instalación empotrada, y cables tipo V750 unipolares con cuerda conductora de cobre.

En cualquier caso, la sección de los cables será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión no supere los valores límite establecidos.

La sección mínima será de 2,5 mm².

7.2.10.11. INSTALACIONES DE ALUMBRADO

ALUMBRADO INTERIOR

Alcance de la instalación

Para el alumbrado interior, se prevé una instalación de alumbrado normal y otra de alumbrado de señalización y emergencia.

La instalación de alumbrado normal prevista, contempla la obtención de las siguientes iluminancias medias iniciales:

1. En las salas industriales 200 lux
2. En la sala de control, el laboratorio y los despachos 350 lux

Los tipos de luminarias previstos son los siguientes:

1. En las salas industriales, punto de luz sencillo de tipo industrial de 200w.
2. En los recintos nobles del edificio de control, pantallas fluorescentes empotrables en falso techo, con rejilla de lamas en V, equipadas para 2*36 w. Por su parte, la instalación de alumbrado de señalización y emergencia prevista, contempla que queden instalados un mínimo de 5 lúmenes por metro cuadrado en todas las zonas, mediante la utilización de aparatos autónomos de las siguientes características:
3. En las salas industriales, aparatos fluorescentes con grado de protección IP65 y flujo 170 lúmenes.
4. En los recintos nobles del edificio de control, aparatos fluorescentes con grado de protección IP42 y flujo 170 lúmenes.

Cuadros de protección

Los cuadros de protección de la instalación de alumbrado interior y fuerza usos varios serán aislantes, estancos, para montaje superficial en los edificios industriales y empotrable en el edificio de control, registrables mediante puerta con cerradura y con carriles DIN para montaje de aparatos. Incorporarán el siguiente material:

Un interruptor automático magnetotérmico general III+N.

Según los casos, uno o tres interruptores automáticos diferenciales II para alumbrado.

Según los casos, uno o más interruptores automáticos diferenciales IV para fuerza usos varios.

Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos I+N o III+N como circuitos de salida.

Todos los interruptores automáticos destinados a la protección de circuitos de alimentación a puntos de luz con lámparas de descarga, serán de calibre adecuado a una potencia en VA equivalente a 1,8 veces la nominal de las lámparas en vatios.

Todos los diferenciales serán de 30 mA de sensibilidad y acción instantánea.

Distribución a receptores

La distribución desde los cuadros de alumbrado interior a los puntos de luz, será del modo siguiente:

En las salas industriales,

- Tubos rígidos blindados de PVC en instalación superficial;
- Cajas de registro de PVC para instalación superficial, y cables tipo V750 unipolares con cuerda conductora de cobre.

En las zonas nobles del edificio de control,

- Tubos corrugados blindados de PVC en instalación empotrada o superficial oculta por falso techo;
- Cajas de registro de PVC para instalación empotrada, y cables tipo V750 unipolares con cuerda conductora de cobre.

La sección de los cables será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión no supere los valores límites establecidos. La sección mínima será de 2,5 mm² en alumbrado normal y de 1,5 mm² en el de señalización y emergencia.

En los circuitos de alimentación a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, la sección de los conductores se prevé para una potencia en VA equivalente a 1,8 veces la nominal de las lámparas en vatios.

Los mecanismos de encendido (interruptores y conmutadores) serán en todos los casos de 10 A-250 V, para montaje superficial en las salas industriales y empotrado en las salas nobles del edificio de control.

7.2.10.12. ALUMBRADO EXTERIOR

Alcance de la instalación

La instalación de alumbrado exterior prevista, contempla la iluminación de los viales de circulación de la planta.

El tipo de puntos de luz previstos para dicho fin, son los siguientes:

- Para los viales de circulación, :

Punto de luz simple de 9 m de altura con luminaria de 250 W de potencia. En total 7 puntos de luz. Formado por :

- Columna de 9m galvanizada 7 unidades
- Proyector sime. Inundación de 250w.

- En las fachadas del edificio

Punto de luz de 150 W de potencia. Formado por un columna troncocónica de 5 m de acero galvanizado, con condensador de compensación, para lámpara VSAP 150 W SON-T PIA PLUS, con reflector de aluminio hidroconformado y anodizado o similar. Incluso, cortacircuito fusible con cartucho calibrado de 6A, caja de conexión en fuste y conductor de cobre de 5(1x2,5)mm² entre la caja de derivación y la luminaria

- Para los tratamiento primarios y secundarios:

Punto de luz TRIPLE de 9 m de altura con luminaria de 150 W de potencia. Formado por :

- Columna troncocónica de 9 m de altura en acero galvanizado. 4 unid.
- Proyector de 150w TRIPLE. 1 unidades triple = 3 proyectores.

Distribución a receptores

La distribución a los puntos de luz, será con tubos de PVC rígido de 63 mm. de diámetro, en instalación subterránea y cables tipo RV 0,6/1 KV multipolares.

La sección de los cables será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere, considerando una potencia en VA equivalente a 1,8 veces la nominal de las lámparas en vatios y para que la caída de tensión no supere el valor límite establecido.

La sección mínima será de $4 \times 2.5 \text{ mm}^2$.

El encendido y apagado de la instalación será automático, siendo controlados por un interruptor fotoeléctrico.

Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra, prevé una red primaria y otra red secundaria. La red primaria estará constituida por:

Un cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, directamente enterrado en el terreno a una profundidad mínima de 70 cm, con trazado coincidente aproximadamente con el perímetro de la obra.

Picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 Mm. de diámetro, conectadas al cable anterior, con una interdistancia aproximada de 25 m.

Varios cables de cobre desnudo de características y modo de instalación similares al perimetral, uniendo caras opuestas del polígono constituido por aquél. La red secundaria estará constituida por cables de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, conectados a los de la red primaria, para la puesta a tierra de las estructuras y las armaduras metálicas de los edificios y demás obras de fábrica, así como de los cuadros eléctricos.

Las uniones de cables entre sí, de cables con picas, y de cables con elementos estructurales, se prevén mediante soldaduras aluminotérmicas.

En cada cuadro eléctrico se contempla la instalación de una barra de puesta a tierra, que por una parte se conectará a la red exterior, y a la que por otra parte, se conectarán los cables de la puesta a tierra de receptores.

Acompañando a los conductores polares de cada circuito de distribución desde los cuadros de zona a sus receptores respectivos, irá un conductor para puesta a tierra, de sección igual a la de aquellos hasta un máximo de 35 mm^2 . De este modo, quedarán conectados a la malla exterior los chasis de cuadros, máquinas y luminarias, así como las patillas de puesta a tierra de todas las bases de enchufe y tomas de corriente.

PROYECTO: TRESPADERNE, EMISARIO Y E.D.A.R.
DOCUMENTO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO N° 1: NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA
STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

**ANEJO N° 1: NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV
CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE
IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.**

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA

Apéndice nº 1.- Nuevo suministro a EDAR en línea 20KV CILLAPERLATA de la STR TRESPADERNE propiedad de Iberdrola Distribución S.A.U

Apéndice nº 2.- Relación de organismos afectados.

- o Telefónica , S.A.
- o Confederación Hidrográfica del Ebro

Apéndice nº 3.- Relación de autorizaciones de propietarios afectados

Apéndice nº 4.- Permisos necesarios

Apéndice nº 5: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº II: PLANOS

DOCUMENTO Nº III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO

DOCUMENTO NÚM. I.- MEMORIA

INDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	OBJETO	1
3.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	2
4.	ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	2
5.	SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN EL INTERIOR EDAR	4
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA EDAR.....	4
6.1.	LÍNEA 1: LÍNEA MIXTA AÉREO/SUBTERRÁNEA, CON ORIGEN EN EL APOYO N° 23 Y FIN EN EL APOYO N° 2 DE LA LÍNEA DERIVACIÓN PARTICULAR A EDAR.....	4
6.2.	RED DE BAJA TENSIÓN.....	5
7.	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	5
8.	FORMULA POLINOMICA DE REVISION DE PRECIOS.....	7
9.	PRECIOS Y PRESUPUESTO.....	7
10.	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	8
11.	CONCLUSIÓN.....	9

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente ANEJO de "NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U." dentro del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL EMISARIO Y EDAR EN TRESPADERNE (BURGOS), como consecuencia del contrato de asistencia técnica que UTE PAYD-CRC firmaron el 22 de Diciembre del 2006, para la redacción de proyecto de Emisarios y EDARs en Oña y Trespaderne.

2. OBJETO

El objeto del Apéndice es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que los centros de seccionamiento y transformación que nos ocupan reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red eléctrica.

En él podemos encontrar las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 223/2008, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

- 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.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, Del Sector Eléctrico (LSE).
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica, IBERDROLA S.A..
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

Otro aspecto importante es definir el ámbito de aplicación de cada uno de los anejos que componen este documento. De esta forma; la aplicación de lo que en la memoria, pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, planos y presupuesto se diga será de aplicación únicamente en este documento y afecto de facilitar los trámites administrativos, no pudiendo provocar contradicciones con los documentos del Proyecto general, el cual prevalecerá por encima de lo aquí expuesto en todos sus apartados.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La EDAR se ubica en el término municipal de Trespaderne (Burgos), en parcela por referencia 09406A503090240000HX propiedad del Ayuntamiento de Trespaderne.

4. ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

Siguiendo las condiciones impuestas por la compañía suministradora IBERDROLA, el suministro de energía a la EDAR se realizará a través de un punto de conexión a la red de

distribución de su propiedad. Para ello se proyectan una línea de Media Tensión 13,2 / 20 kV, que va desde el punto de conexión al centro de transformación:

- **LÍNEA 1 "Línea de 20KV con conexión con la Línea Cillaperlata (STR Trespaderne) , y derivación en apoyo nuevo (1) hasta Centro de Transformación sito en parcela de la EDAR.**
- Línea Mixta (Aérea-Subterránea) de Media Tensión a 20 kV, donde la línea aérea tiene una longitud de 5 y la subterránea de 575 m.

La línea tendrá su inicio en el apoyo nº1, nuevo, a intercalar en la línea de 20kV "Cillaperlata" de la STR Trespaderne, situado en vano posterior del cruzamiento sobre el río Ebro, tipo HV600, a continuación y en un vano destensado de 5 m se instalará el apoyo C2000/12 de paso a subterráneo, equipado con fusibles XS, autoválvulas y botellas terminales. El conductor aéreo a instalar será el LA-56 Al/Ac.

El paso a subterráneo se realizará mediante conductor HEPRZ-1 de AL y sección 3x240, protegido mediante tubo rígido, ya en canalización subterránea hormigonada de 1.2m de profundidad se realizará LSMT de conexión con el Centro de Seccionamiento, compuesto por dos celdas de línea con corte de 24kV en SF6.

Los terrenos pertenecientes a los apoyos nuevos a instalar y al centro de seccionamiento serán expropiados, de acuerdo al plano de expropiaciones.

La canalización subterránea que conectará el centro de seccionamiento y el centro de transformación será de 1.2 metros de profundidad, y hormigonada en una sección de 15cm, de forma que se proteja la línea frente a las agresiones que se pudieran producir por los trabajos de agricultura que se realizan en la zona.

La traza de la canalización subterránea, cuya longitud es de 575m, discurrirá por terrenos pertenecientes al Ayuntamiento de Trespaderne, xxxxxxxxxxxxxxxx , Confederación Hidrográfica del Ebro, Junta Vecinal de Palazuelos de Cuesta, xxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Se aplicará una servidumbre de 2 m por metro lineal de canalización, y una ocupación temporal de 10 por metro lineal de canalización, que se utilizará en el momento de realizar la canalización.

5. SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN EL INTERIOR EDAR

El suministro de energía eléctrica a la EDAR se realizará en BT, a la tensión de 230/400 V, procedente del centro de transformación a instalar en el interior de la EDAR.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA EDAR

El sistema general de distribución de energía eléctrica prevista en la EDAR de Trespaderne cuenta con las siguientes instalaciones:

- LINEA 1: Línea Mixta Aéreo/Subterránea, con 5m de tramo aéreo y 575 m. de tramo subterráneo.
- Apoyo n° 1 (nuevo) de la Línea Cillaperlata, equipada con cruceta de derivación hacia apoyo n° 2 en vano destensado con una distancia de 5.
- Apoyo n° 2 de fin de línea, contará con fusibles XS de 24kV, autoválvulas, pararrayos y paso a subterráneo.
- Centro de Seccionamiento. Debido a la longitud de línea subterránea, y como mejora de la protección se instalará un Centro de Seccionamiento situado a 3 metros del apoyo de paso a subterráneo. Dicho centro contará con dos celdas de línea con corte en SF6 de 24kV de tensión máxima.
- Un centro de transformación, instalado en edificio prefabricado:

Centro de transformación CT, ubicado en la Parcela de la EDAR, propiedad del Ayuntamiento de Trespaderne, El centro se instala en un edificio compacto tipo PF, el cual contendrá un transformador de 250kVA, una celda de línea, una celda de protección de trafo, un celda de medida y un cuadro de Baja Tensión .

6.1. LINEA 1: Línea Mixta Aéreo/Subterránea, con origen en el apoyo n° 1 (DERIVACIÓN) y fin en el apoyo n° 2 de la línea derivación particular a EDAR

La línea tendrá su entronque en el apoyo n° 1 (nuevo a intercalar en vano posterior al cruzamiento sobre el río Ebro) de la línea existente denominada "Cillaperlata", desde este apoyo y mediante una línea de LAMT de 20kV realizaremos la conexión el apoyo de paso a subterráneo

La longitud total de la línea aérea es de 5 m.,

El conductor aéreo será de aluminio-acero de 46.8 mm² de sección y denominación LA-56.

En el aspecto mecánico, el tramo aéreo será trifásico y, por su tensión nominal, quedará clasificada dentro del grupo de 3ª categoría. A efectos de cálculo mecánico de la línea, está situada en zona B, es decir, a una altitud entre 500 y 1000 m sobre el nivel del mar, en concreto a una altitud media de 600 m.

Toda la línea irá suspendida en apoyos, con una altura de apoyos tal que, la distancia entre los conductores y el terreno, no sea inferior a 6,0 m del terreno o de 7,0 m en los cruzamientos con caminos o viales.

El tramo subterráneo partirá de las terminaciones de paso a subterráneo (botellas) a instalar en el apoyo 2 de fin de línea hasta su llegada al centro de transformación. Se trata de una línea eléctrica subterránea de 20 kV, de 575 m de longitud, con cable HEPR-Z1 20 kV 3(1x240) mm² Al, tendido bajo tubo de PE de doble capa de 160 mm de diámetro, en canalización con 2 tubos, 1 en reserva.

6.2. RED DE BAJA TENSIÓN

El suministro de energía eléctrica de Baja Tensión en el interior de la EDAR se describe en el A-18 del proyecto de construcción del emisario y EDAR en Trespaderne (Burgos),

7. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

El objeto del presente capítulo es la relación individualizada de bienes y derechos afectados por la construcción del Emisario y Edar en Trespaderne (Burgos).

A continuación describimos las parcelas que resultan afectadas por la acometida eléctrica a la EDAR.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

8. FORMULA POLINOMICA DE REVISION DE PRECIOS

Se fija la fórmula tipo 29 que figura en el Decreto 3.650/1.971 del 10 de Diciembre referente a revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos (B.O.E. del 29 de Diciembre de 1.971).

$$K_t = 0,24x \frac{H_t}{H_0} + 0,12x \frac{C_t}{C_0} + 0,09 \frac{S_t}{S_0} + 0,40x \frac{Cu_t}{Cu_0} + 0,15$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

donde:

H_0 = Índice de costo de la mano de obra en la fecha de licitación.

H_t = Índice de costo de la mano de obra en el momento de ejecución.

C_0 = Índice de costo del cemento en la fecha de la licitación

C_t = Índice de costo del cemento en el momento de la ejecución

S_0 = Índice de costo de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación

S_t = Índice de costo de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución.

Cu_0 = Índice de costo del cobre en la fecha de la licitación

Cu_t = Índice del costo del cobre en el momento de la ejecución.

9. PRECIOS Y PRESUPUESTO

Para la obtención del Cuadro de Precios del presente Proyecto, nos hemos basado en los precios vigentes de los materiales, maquinaria, transporte y salarios que rigen en la actualidad, así como en las últimas disposiciones relativas a mejoras sociales.

De la aplicación de los citados precios a las Mediciones efectuadas se deduce un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de **CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS** (55.213,45€), que incrementado en el trece por ciento (16%) de Gastos Generales y seis por ciento (6%) de Beneficio Industrial y aplicando el dieciséis por ciento (16%) de I.V.A. vigente, produce un PRESUPUESTO DE

EJECUCIÓN POR CONTRATA DE SETENTA Y OCHO MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (78.138,08 €).

10. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente Proyecto dispondrá de la siguiente documentación:

- Documento Nº 1.- MEMORIA, con los siguientes Apéndices:

ANEJO Nº 1.- NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

ANEJO Nº 2.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

ANEJO Nº 3.- RELACIÓN DE AUTORIZACIONES DE PROPIETARIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 4.- PERMISOS NECESARIOS

ANEJO Nº 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Documento Nº 2.- PLANOS, con las siguientes Hojas:

-

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

02 PLANTA

03.ESQUEMA UNIFILAR

04 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

05 DETALLES CANALIZACIÓN

06 EXPROPIACIONES

- Documento Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento Nº 4.- PRESUPUESTO con los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS:

- LISTADO DE MATERIALES
- CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 2: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

- CUADRO DE PRECIOS N° 2
- PRESUPUESTO

11. CONCLUSIÓN

El ingeniero que suscribe, como autor del presente Proyecto considera que con los Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y Apéndices de Cálculos que acompañan a esta memoria ha quedado definida la instalación que se pretende realizar y que, por lo tanto, la misma podrá ser autorizada por los Organismos Competentes ya que ha sido prevista la adopción de todas las medidas exigidas por la legislación vigente para este tipo de actividades.

Valladolid, junio de 2.008

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Consta la firma
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

PROYECTO: TRESPADERNE. EMISARIO Y E.D.A.R.
DOCUMENTO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO N° 1: NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA
STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

**APENDICE N° 1: NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV
CILLAPERLATA DE LA STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE
IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.**

ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN	2
2.	LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA	2
2.1.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS	3
2.1.1.	Cable 3	
2.1.2.	Accesorios	4
2.2.	CÁLCULO ELÉCTRICO	4
2.3.	CANALIZACIONES	5
2.4.	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	6
2.5.	PUESTA A TIERRA	7
2.6.	PROTECCIONES	7
2.6.1.	Protecciones contra sobrecorrientes	7
2.6.2.	Protección contra sobrecorrientes de cortocircuito	8
2.6.3.	Protección contra sobretensiones	8
3.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	9
3.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	11
3.1.1.	Características de la red de alimentación	11
3.1.2.	Características de la armadura de Media Tensión	11
	Características generales de los tipos de armadura empleados en la instalación.	11
	Celdas: CGMcosmos	11
3.1.3.	Puesta a tierra	14
3.1.4.	Instalaciones secundarias	14
3.2.	CÁLCULOS	15
3.2.1.	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra	15
3.2.2.	Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación	19
3.2.3.	Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación	20
3.2.4.	Cálculo de las tensiones aplicadas	21
3.2.5.	Investigación de las tensiones transferibles al exterior	22
3.2.6.	Corrección y ajuste del diseño inicial	22

1. DESCRIPCIÓN

El sistema general de distribución de energía eléctrica prevista en la EDAR de Trespaderne cuenta con las siguientes instalaciones:

- LINEA 1: Línea Mixta Aéreo/Subterránea, con 5m de tramo aéreo y 575m de tramo subterráneo.
- Apoyo n° 1 (nuevo) de la Línea Cillaperlata, equipada con cruceta de derivación hacía apoyo n° 2 en vano destensado con una distancia de 5.
- Apoyo n° 2 de fin de línea, contará con fusibles XS de 24kV, autoválvulas, pararrayos y paso a subterráneo.
- Centro de Seccionamiento. Debido a la longitud de línea subterránea, y como mejora de la protección se instalará un Centro de Seccionamiento situado a 3 metros del apoyo de paso a subterráneo. Dicho centro contará con dos celdas de línea con corte en SF6 de 24kV de tensión máxima.
- Un centro de transformación, instalado en edificio prefabricado:

Centro de transformación CT, ubicado en la Parcela de la EDAR, propiedad del Ayuntamiento de Trespaderne, El centro se instala en un edificio compacto tipo PF, el cual contendrá un transformador de 250kVA, una celda de línea, una celda de protección de trafo, un celda de medida y un cuadro de Baja Tensión

2. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA

Se hace constar que el diseño de las Líneas eléctricas subterráneas de tensión 13,2/20 kV, se han llevado a cabo de acuerdo con el Manual Técnico de Distribución MT.2.31.01: "Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV", de la compañía Iberdrola, la cual forma parte de las Normas Particulares de Compañías Eléctricas inscritas en los Registros de la Administración General del Estado.

La línea eléctrica de MT tiene su inicio en el centro de seccionamiento y fin en el CT Cliente, se realizará mediante conductor HEPRZ1 3x240 mm² en canalización de doble tubo PE Ø160mm (1 en reserva).

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Las principales características son:

- Tensión Nominal	13.2/20 kV
- Tensión más elevada	24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frec. Industrial	50 kV

2.1.1. Cable

Se utiliza cable de aislamiento dieléctrico seco, HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm². Las principales características del cable son:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipo seleccionado:	Los reseñados en la tabla 1.

Otras características del cable

Denominación HEPR-Z1 12/20 kV 3 (1 x 240) mm² AL

Intensidad admisible en servicio

enterrado a 25° C 435 A

Resistencia 0,169 Ω/km

Reactancia 0,105 Ω /km

Capacidad 0,453 μF/km

Radio mínimo de curvatura 555 mm.

Diámetro exterior del cable 36,8 mm.

Espesor mínimo del aislamiento..... 5,5 mm.

Peso 1.570 kg/m.

2.1.2. Accesorios

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

2.2. CÁLCULO ELÉCTRICO

La intensidad máxima del cable HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm², enterrado, es de 435 A. Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de tensión.
- c) Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.
- d) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times U \cos \varphi}$$

Considerando una potencia máxima de cálculo de 121 kW, y a una tensión de 20kV, obtenemos una intensidad máxima de:

$$I = \frac{121.000}{\sqrt{3} \times 20.000 \times 0.9} = 3.88A$$

Menor de los 435A máximos que soporta la sección de cable elegida.

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

en donde:

W= Potencia en kW

U = Tensión compuesta en kV

ΔU = Caída de tensión, en %

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω /km a la temperatura de servicio

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω /km.

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

$$\Delta U = \sqrt{3} \times 3.88 \times 575 (0.169 \times 0.9 + 0.105 \times 0.43) = 762.21 \text{ V } (3.8\% < 5\%)$$

Se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos \varphi = 0,9$

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la potencia de cortocircuito P_{cc} existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{U \cdot \sqrt{3}}$$

Considerando una potencia de cortocircuito de la línea de 20MVA, la intensidad de cortocircuito de 0.5777 KA, menor de la intensidad de cortocircuito que soporta el cable elegido

2.3. CANALIZACIONES

Las líneas subterráneas de AT (13,2 kV) a realizar en el proyecto estarán construidas por dos tubos corrugados de polietileno de 160 mm de diámetro, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose la instalación bajo calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.

La zanja de la canalización tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø.

Las canalizaciones en aceras y jardines tendrán como mínimo una profundidad de 0,70 metros, mientras que las canalizaciones en cruces y calzadas tendrán una profundidad mínima de 0,80 metros.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-125, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-125 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, dejando libre el firme y el espesor del pavimento. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del tubo, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Después, en las canalizaciones en aceras y jardines se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

En las canalizaciones en cruzamientos y paralelismos, se rellenará la zanja dejando libre el espesor del pavimento con hormigón HM-12,5, y por último se colocará un firme e HM-12,5 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento.

2.4. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En el trazado de las líneas de AT objeto del presente proyecto no se producen ningún cruzamiento o paralelismo.

2.5. PUESTA A TIERRA

Puesta a tierra de cubiertas metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en los puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Pantallas

En el caso de pantallas de cables unipolares se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

2.6. PROTECCIONES

2.6.1. Protecciones contra sobreintensidades

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

2.6.2. Protección contra sobre intensidades de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

2.6.3. Protección contra sobretensiones

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La red de baja tensión estará constituida por canalización subterránea formada por tubos de PE doble capa de 160 mm de diámetro, con arquetas de registro tipo M2-T2 en acera y M3-T3 en calzada (según normas Iberdrola) dispuestas a una interdistancia máxima entorno a 40 metros y situadas en zonas aceras. Se utilizará conductor tipo RV de AL, de sección uniforme para que la caída de tensión máxima sea de 5 % hasta el límite de la parcela.

A lo largo de todas las canalizaciones se dispondrá al menos de 1 tubo de reserva para B.T. de 160 mm de diámetro y en algunas zonas un tubo de reserva para M.T de 160 mm en previsión de futuras ampliaciones.

3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El PF-15 es un centro de maniobra exterior, para redes de MT, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que incluye en su interior la apartamenta de MT del sistema CGMcosmos y los elementos de interconexión necesarios.

La operación sobre las celdas CGMcosmos dispuestas en su interior se realiza a través de las puertas frontales, y por ello, no es necesario introducirse en el edificio, lo que permite reducir su tamaño, y por lo tanto, su impacto sobre el entorno.

Estos Centros de Seccionamiento presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- **Envolvente**

El equipo PF-15 está constituido por una única pieza de hormigón que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², está puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de cáncamos de elevación para la manipulación del edificio en conjunto.

En la parte inferior del centro están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

- **Accesos**

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro la inferior.

- Acabado

- El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color crema.
- Las puertas de ventilación son de chapa galvanizada, opcionalmente de acero inoxidable, y están pintadas de color marrón.
- Todos los elementos metálicos en contacto con el exterior están adecuadamente tratados contra la corrosión.

- Calidad

- Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A.

- Varios

- Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

- Para la ubicación de los Centros de Seccionamiento PF-15 es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

Se recomienda una acera de un metro de anchura a lo largo del frente de maniobra.

- **Características detalladas**

Nº reserva de celdas:	1
Puertas de acceso peatón:	1 puerta
Dimensiones exteriores	
- Longitud:	1360 mm
- Fondo:	1164 mm
- Altura:	2050 mm
- Altura vista:	1500 mm
- Peso:	2400 kg
Dimensiones de la excavación	
Longitud:	1560 mm
Fondo:	1370 mm

Profundidad: 650 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

3.1. Instalación eléctrica

3.1.1. Características de la red de alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Seccionamiento es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 15,3 kA eficaces.

3.1.2. Características de la apartamentada de Media Tensión

Características generales de los tipos de apartamentada empleados en la instalación.

Celdas: CGMcosmos

Las celdas CGMcosmos forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las partes que componen estas celdas son:

- Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1740 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible en el sistema CGMcosmos tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMcosmos es que:

No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMcosmos son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases 50 kV a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

3.1.2.1. **Características de la aparamenta de Baja Tensión**

En esta aplicación no se emplea ningún elemento de salida en la parte de BT.

3.1.3. Puesta a tierra

3.1.3.1. **Tierra de protección**

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

3.1.4. Instalaciones secundarias

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la apartamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la apartamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

3.2. CÁLCULOS

Los cálculos eléctricos de las celdas de línea del centro de seccionamiento, son los mismos que para la celda de línea del centro de transformación, luego no será necesario volver a repetirlos.

3.2.1. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

1.1.1.1. *Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.*

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

3.2.1.1. *Diseño preliminar de la instalación de tierra*

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del centro, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

3.2.1.2. *Cálculo de la resistencia del sistema de tierra*

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20 \text{ kV}$
- Puesta a tierra del neutro:
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 1000 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 6000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bi} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra [A]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

V_{bi} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dv} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

I_{dv} limitación de la intensidad de falta a tierra [A]

I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$I_d = 1000 \text{ A}$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 6 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_u} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

K_r coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,04$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada: 50-50/8/88

Geometría del sistema: Anillo rectangular

- Distancia de la red: 5.0x5.0 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,8 m
- Número de picas: ocho

Longitud de las picas: 8 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,04$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0055$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,012$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.
- Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1 m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

- K_r coeficiente del electrodo
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Seccionamiento:

$$R'_t = 6 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$I'_d = 1000 \text{ A}$$

3.2.2. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

En los edificios de maniobra exterior no existen posibles tensiones de paso en el interior ya que no se puede acceder al interior de los mismos.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, es necesario una acera perimetral, en la cual no se precisa el cálculo de las tensiones de paso y de contacto desde esta acera con el interior, ya que éstas son prácticamente nulas. Se considera que la acera perimetral es parte del edificio.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que, en el Centro de Seccionamiento:

$$V'd = 6000 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

K_c coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Seccionamiento:

$$V'c = 1800 \text{ V}$$

3.2.3. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

- K_p coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$V_p = 825 \text{ V en el Centro de Seccionamiento}$$

3.2.4. Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Seccionamiento

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0,7$ seg
- $K = 72$
- $n = 1$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_0}{1000} \right) \quad (2.9.7.a)$$

donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente
- R_0 resistividad del terreno en [Ohm-m]
- V_p tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

$$V_p = 1954,29 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_0 + 3 \cdot R'_0}{1000} \right) \quad (2.9.7.b)$$

donde:

K coeficiente

t tiempo total de duración de la falta [s]

n coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm-m]

R'_o resistividad del hormigón en [Ohm-m]

$V_{p(acc)}$ tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

$$V_{p(acc)} = 10748,57 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'_p = 825 \text{ V} < V_p = 1954,29 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V_{p(acc)} = 1800 \text{ V} < V_{p(acc)} = 10748,57 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V'_d = 6000 \text{ V} < V_{bt} = 6000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$I_a = 50 \text{ A} < I_d = 1000 \text{ A} < I_{dm} = 1000 \text{ A}$$

3.2.5. Investigación de las tensiones transferibles al exterior

En este caso no se separan las tierras de protección y de servicio al ser la tensión de defecto inferior a los 1000 V indicados.

En el Centro de Seccionamiento no existe ninguna tierra de servicios luego no existirá ninguna transferencia de tensiones.

3.2.6. Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los

cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

PROYECTO: TRESPADERNE. EMISARIO Y E.D.A.R.

DOCUMENTO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEJO N° 1: NUEVO SUMINISTRO A EDAR EN LÍNEA 20KV CILLAPERLATA DE LA
STR TRESPADERNE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U.

APÉNDICE N° 2.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS.

