

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	4
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.....	4
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	4
1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS.....	4
1.4.- REPRESENTACION DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.....	4
1.5.- ALTERACIÓN Y LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO.....	5
1.6.- DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA.....	5
1.7.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	5
1.9.- DISPOSICIONES NORMATIVAS.....	6
1.10.- DISPOSICIONES ADICIONALES.....	9
1.10.1.- Control de calidad de la obra.....	9
1.10.2.- Arqueología.....	9
1.10.3.- Información y publicidad.....	12
2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	14
2.1.- CONDICIONES GENERALES.....	14
2.1.1.- Materiales suministrados por el contratista.....	14
2.1.2.- Transporte y acopio.....	15
2.2.- EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	15
2.2.1.- Presentación previa de muestras.....	15
2.2.2.- Ensayos.....	15
2.2.3.- Materiales que no sean de recibo.....	16
2.2.4 - Materiales no especificados en este pliego.....	16
2.2.5.- Materiales y otros elementos que no reúnan las condiciones exigidas.....	17
2.3.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	17
2.3.1- Agua.....	17
2.3.2- Cemento Pórtland.....	18
2.3.3- Rellenos.....	18
2.3.4.- Material de relleno de zanjas de tuberías.....	20
2.3.5.- Cunetas.....	20


 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

2.3.6.- Zahorra artificial.....	20
2.3.7.- Pavimentos de hormigón.....	21
2.3.8.- Componentes de hormigones y morteros.....	21
2.3.9.- Hormigones.....	26
2.3.10.- Morteros.....	27
2.3.11.- Resina epoxi-brea.....	28
2.3.12.- Materiales para juntas.....	28
2.3.13.- Acero en redondos para armaduras.....	29
2.3.14.- Mallas electrosoldadas.....	31
2.3.15.- Acero en pletinas, chapas y perfiles laminados.....	32
2.3.16.- Tornillos, tuercas y arandelas.....	34
2.3.17.- Albañilería.....	35
2.3.18.- Enfoscados.....	40
2.3.19.- Soldaduras de piezas metálicas.....	41
2.3.20.- Galvanizados.....	42
2.3.21.- Arquetas prefabricadas.....	44
2.3.22.- Tapaderas de arquetas.....	44
2.3.23.- Vallas de cerramiento.....	45
2.3.24.- Prefabricados de hormigón.....	46
2.3.25.- Soportes prefabricados de hormigón para paneles fotovoltaicos.....	48
2.3.26.- Instalaciones eléctricas en baja tensión.....	48
2.3.27.- Sistema de monitorización y control.....	61
2.3.28.- Centros de transformación.....	65
2.3.29.- Cuadro General de Baja Tensión.....	68
2.3.30.- Cuadro de Servicios Auxiliares.....	69
2.3.30.- Transformador de Aislamiento (SSAA).....	70
2.3.31 Paneles fotovoltaicos.....	70
2.3.31.- Conductores CC.....	72
2.3.32.- Inversores.....	72
2.3.33.- Fibra óptica.....	74
2.3.34.- Materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego.....	74
2.3.35.- Discordancia entre promotor y contrata con respecto a la calidad de los materiales.....	74

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

TABLA 1.- HUSOS GRANULOMÉTRICOS	20
TABLA 2.- LÍMITES DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES	22
TABLA 3: LIMITACIONES DE LOS ÁRIDOS	22
TABLA 4.- MATERIAL RETENIDO EN % EN PESO DEL ÁRIDO	23
TABLA 5: ESPECIFICACIONES A CUMPLIR	24
TABLA 6: TIPOS DE CEMENTO	25
TABLA 7: GRANULOMETRÍA DE LOS ÁRIDOS	26
TABLA 8::TIPOS DE ACERO CORRUGADO	30
TABLA 9: CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS DE LOS ACEROS (UNE EN 10025-2:2020)	33
TABLA 10: ESPESOR MÁXIMO (MM) DE CHAPAS	34
TABLA 11: PORCENTAJE EN PESO POR TAMIZ	36
TABLA 12: DOSIFICACIÓN DE MORTEROS	37
TABLA 13: DIMENSIONES Y NÚMERO DE HUECOS DE LOS LADRILLOS	39
TABLA 14: ESPESOR REVESTIMIENTO SEGÚN NORMA UNE EN 10346:2015	42
TABLA 15: ESPESORES MÍNIMOS ADMISIBLES DEL ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO	43
TABLA 16: CARACTERÍSTICAS DE CONDUCTOS PARA SUPERFICIE.:	50
TABLA 17: CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALIZACIONES	51
TABLA 18: SECCIONES CONDUCTORES DE TIERRA	60
TABLA 19: SECCIONES DE PROTECCIÓN.	60
TABLA 20: TRANSFORMADOR POR SECTOR	65
TABLA 21. TRANSFORMADOR 630 KVA- 400V/525V SECTOR I	66
TABLA 22: TRANSFORMADOR SECTOR II 800 KVA - 400V/800V	66
TABLA 23: TRANSFORMADOR SECTOR II 800 KVA 800V/525V	67
TABLA 24: TRANSFORMADOR SECTORES III Y V 800 KVA 400/525V	67
TABLA 25; CUADROS ELÉCTRICOS SECTOR I	68
TABLA 26: CUADROS ELÉCTRICOS DEL SECTOR II	68
TABLA 27: TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.	70
TABLA 28: CUADRO DE PANELES FOTOVOLTAICOS POR SECTOR.	70
TABLA 29: PLACA SOLAR FOTOVOLTAÍCA.	71

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, tiene por objeto regular las obras correspondientes al “Proyecto de mejora y modernización de la eficiencia energética de las infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas. provincia de Cáceres.” Serán de aplicación también en el mencionado Proyecto, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, que sirve de base para la Contratación de las Obras.

Será también de aplicación, cualquier norma que se omita en el presente pliego, y sea de obligado cumplimiento en la forma en que cada una de ella se establece.

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen las obras son:

- DOCUMENTO 1.- Memoria y Anejos.
- DOCUMENTO 2.- Planos.
- DOCUMENTO 3.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- DOCUMENTO 4.- Presupuesto.

1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS.

Lo mencionado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.


Las omisiones de Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

En cualquier caso, las contradicciones, omisiones, errores que se adviertan en estos momentos por la Administración o por la Contrata, deberán consignarse, con su posible solución, en el Acta de Replanteo.

1.4.- REPRESENTACION DE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.

La Propiedad nombrará como su representante a un Ingeniero que estará encargado directamente de la dirección, control y vigilancia de las obras de este Proyecto. El Contratista proporcionará al Ingeniero de la Dirección Facultativa o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo los accesos a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

Resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obras contratadas, interpretación de planos especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

que estén dentro de las atribuciones, que le conceda la legislación vigente sobre el particular.

A petición suya, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para exponer la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director de la Obra, acompañando si fuera preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieren para su mejor comprensión.

Representantes del Contratista

El Contratista antes de que inicie las obras, comunicará al Director de las mismas, por escrito, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de ellas para representarle a todos los efectos inherentes al contrato. Este representante deberá ser aceptado por la Propiedad a la vista de las condiciones de titulación y experiencia profesional que reúna, y deberá residir en la zona donde se desarrollen los trabajos. No podrá ser sustituido sin previo aviso y aceptación por parte de aquella, y del Ingeniero Director.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en misiones generales o en sectores de la obra a las cuales será aplicable cuanto antecede. Al iniciarse los trabajos, la representación de la contrata y la Dirección de las obras acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambas, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y examen de análisis y ensayos.

El Contratista será responsable de todos los objetos o restos arqueológicos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director y a la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura de las mismas o al técnico arqueólogo de la obra y colocarlos bajo custodia de un responsable. Especial cuidado se tendrá con las piezas que pudieran tener valor histórico o arqueológico. Si durante la ejecución de las obras se documentasen niveles/estructuras arqueológicas (positivas o negativas), la zona donde se localicen los restos será paralizada, balizada y se notificará a las autoridades correspondientes (Ingeniero Director, Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura o al arqueólogo de la obra).

1.5.- ALTERACIÓN Y LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección de Obra.


1.6.- DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA

El presente Pliego de Prescripciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura. Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura antes citada.

1.7.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Ingeniero Director sobre cualquier contradicción.


Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES


1.9.- DISPOSICIONES NORMATIVAS.

Además del presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:


- ✓ Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- ✓ Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso- Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- ✓ Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ✓ Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- ✓ Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- ✓ DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✓ Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- ✓ Real Decreto 1.812/1.994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- ✓ Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- ✓ Ley 4/2014, de 1 de abril, Básica de las Cámaras Oficiales de Comercio, Industria, Servicios y Navegación.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Ley 10/2014, de 26 de junio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, M.O.P.U. (B.O.E. de 2 de octubre de 1.974)
- ✓ Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua (MOPU 7-3-1974) y para saneamiento (MOPU 23-8-1949).
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4-1988) aprobados por O.M. de 21 de enero de 1.988 y mediante Orden Circular de 27 de diciembre de 2001.
- ✓ Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (1.960).
- ✓ Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura en 1.948 y reimpresso por EXCO en 1.971.
- ✓ Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento (TDC).
- ✓ Eurocodes o ASCE 07.
- ✓ Galvanizado en caliente según la norma ISO o similar que se especificará:
- ✓ ISO 12944-2, Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora. Parte 2: Clasificación de entornos.
- ✓ ISO 1461, Recubrimientos galvanizados en caliente sobre artículos de hierro y acero fabricados. Especificaciones y métodos de ensayo.
- ✓ ISO 10474, Acero y productos de acero - Documentos de inspección.
- ✓ EN 1990 Base del diseño estructural.
- ✓ EN 1991 Acciones sobre estructuras.
- ✓ EN 1992 Diseño de estructuras de hormigón.
- ✓ EN 1993 Diseño de estructuras de acero.
- ✓ EN 1997 Diseño geotécnico.
- ✓ EN 1998 Diseño de estructuras para resistencia a terremotos.
- ✓ EN 1999 Diseño de estructuras de aluminio.
- ✓ ASTM D1693, prueba ISO16770 para HDPE.
- ✓ ASTM D790, ISO 178 Métodos de prueba estándar para propiedades de flexión de plásticos no reforzados y reforzados y materiales aislantes eléctricos.
- ✓ ASTM D638, Método de prueba estándar ISO 527 para propiedades de tracción de plásticos.
- ✓ Prueba de fluencia de muesca completa ISO16770 (FNCT).
- ✓ ASTM D2565, ISO 4892 - 2 Práctica estándar para la exposición al arco de xenón de Plástico destinado a aplicaciones en exteriores.
- ✓ ASTM D4329, IOS 4892 - 3 Práctica estándar para ultravioleta fluorescente.
- ✓ Exposición de aparatos de lámparas (UV) de plásticos.
- ✓ Práctica estándar ASTM G7 / G7M-11 (o normas ISO equivalentes) para pruebas de exposición ambiental a la atmósfera de materiales no metálicos.
- ✓ Método de prueba estándar ASTM D1693-15 (o normas ISO equivalentes) para el agrietamiento por estrés ambiental de plásticos de etileno.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Amarre de posición DNVGL-OS-E301.
- ✓ Protección contra la corrosión y categorización:
- ✓ ISO 14713-1, Recubrimientos de zinc. Directrices y recomendaciones para la protección contra la corrosión del hierro y el acero en las estructuras. Parte 1: Principios generales de diseño y resistencia a la corrosión.
- ✓ ISO 9223, Corrosión de metales y aleaciones. Corrosividad de las atmósferas.
- ✓ Clasificación, determinación y estimación.
- ✓ ISO 9225, Corrosión de metales y aleaciones - Corrosividad de atmósferas - Medición de parámetros ambientales que afectan la corrosividad de atmósferas.
- ✓ ISO 9226, Corrosión de metales y aleaciones. Corrosividad de las atmósferas.
- ✓ Determinación de la velocidad de corrosión de muestras estándar para la evaluación de la corrosividad.
- ✓ ISO 12944-9: 2018 Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora. Parte 9: Sistemas de pintura protectora y métodos de prueba de rendimiento de laboratorio para estructuras en alta mar y afines.
- ✓ Real Decreto 224/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Ley 2/1999, de 29 marzo. Ley del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.
- ✓ Ley 3/2011, de 17 de febrero de 2011, de modificación parcial de la Ley 2/1999.
- ✓ Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, Texto consolidado, última actualización de 02/03/2019.
- ✓ Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, modificados los arts. 16.1, 17.2 y 21.3, por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- ✓ Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- ✓ Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- ✓ Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- ✓ Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- ✓ Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- ✓ Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).
- ✓ Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- ✓ Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- ✓ Ley 5/2022 de 25 de noviembre de 2022, de modificación parcial de la Ley 2/1999.
- ✓ Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 87/2019, de 2 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica básica de la administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 65/2022, de 8 de junio, que regula las ocupaciones temporales, las autorizaciones para el acondicionamiento, mantenimiento y mejora, y el tránsito de ciclomotores y vehículos a motor, de carácter no agrícola, en las Vías Pecuarias

Asimismo, queda obligado el Contratista al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales. De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones, que afecten a la ejecución de la Obra proyectada, y que por omisión no se hayan especificado.

1.10.- DISPOSICIONES ADICIONALES.

1.10.1.- Control de calidad de la obra.


Al ser el importe del Control de calidad una cantidad menor del 1% del PEM, correrá a cuenta del contratista.

1.10.2.- Arqueología


La liberación del suelo de cargas arqueológicas para la ejecución del proyecto tiene una serie de pautas que comienzan mandando a Cultura un proyecto de obra. Cultura evaluará el posible impacto de la misma en los restos, tanto documentados como ocultos en el subsuelo. A continuación, emitirá un primer informe de actuación (nada, prospección, sondeos o seguimiento) comenzando así los tramites arqueológicos. A continuación, se describen las diferentes actuaciones que Patrimonio podrá solicitar antes/durante la ejecución del proyecto de obra.

- **Prospección arqueológica:**


- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
- Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
- Se realizará la prospección por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
- Se redactará un Informe de Prospección con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Sondeos arqueológicos:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizarán los sondeos por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Sondeos con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Raspado Arqueológico:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará el raspado por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Raspado con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Seguimiento arqueológico:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará el seguimiento por parte de un arqueólogo cualificado.
 - Se presentarán a la dirección Informes Mensuales de Seguimiento documentando las labores realizadas por el arqueólogo cada mes.
 - Se redactará un Informe de Seguimiento Final con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
 - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Excavación Arqueológica:**
 - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
 - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
 - Se realizará la excavación por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
 - Se redactará un Informe de Excavación con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Memoria Final:**
 - Tras la finalización de las obras se redactará una Memoria Final en la cual se detallarán todas las actuaciones arqueológicas realizadas.
 - Memoria Básica Final: cuando se producen 1 o 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
 - Memoria Compleja Final: cuando se producen más de 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
 - Los documentos que se presenten en Patrimonio deben contar, por lo menos, de los siguientes apartados.
- **Proyecto Arqueológico:**
 - Antecedentes históricos de la zona.
 - Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
 - Bibliografía.
 - Estudio geológico de la zona.
 - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
 - Descripción de la actuación arqueológica.
 - Planimetría.
 - Plano de proyecto.
 - Plano actuación arqueológica/resultados.
 - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
 - Equipo propuesto.
 - Documentación administrativa.
- **Informe Arqueológico:**
 - Antecedentes históricos de la zona.
 - Bibliografía.
 - Estudio geológico de la zona.
 - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
 - Descripción de la actuación arqueológica.
 - Conclusiones.
 - Documentación fotográfica.
 - Planimetría.
 - Plano de proyecto.
 - Plano actuación arqueológica/resultados.
 - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
 - Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).
- **Memoria Final:**
 - Antecedentes históricos de la zona.
 - Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
 - Bibliografía.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- Estudio geológico de la zona.
- Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
- Descripción de todas las actuaciones arqueológicas.
- Conclusiones.
- Documentación fotográfica.
- Planimetría.
 - o Plano de proyecto.
 - o Planos de las actuaciones arqueológicas/resultados.
 - o Plano de la actuación arqueológica y de proyecto.
- Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).

1.10.3.- Información y publicidad


Al tratarse de una actuación financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, se dará cumplimiento a las normas establecidas en materia de información, comunicación y publicidad establecidas en el artículo 34 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Para ello, se colocará en lugar bien visible para el público, la siguiente señalización:

- Un cartel provisional, durante la fase de construcción, con dimensiones 2,10 m x 1,50 m.



- Una placa permanente en las instalaciones más representativas de la obra, durante la fase de explotación, con dimensiones 0,42 m x 0,42 m.

 Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU	 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	 SOCIEDAD MERCANTIL ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRIARIAS	
<h2>Título del Proyecto</h2>			
Actuación cofinanciada por la Unión Europea			
<i>Europa invierte en las zonas rurales</i>			
INVERSIÓN:			
Financiado por la Unión Europea		Total	€
NextGenerationEU		Cofinanciación UE	%

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

2.1.- CONDICIONES GENERALES.

En este capítulo se describen las propiedades y características que deben tener los materiales que tendrán que ser utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no hubiesen estado suficientemente definidos, tendrá que suponerse que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase, y que tendrá que cumplir la normativa técnica vigente.

2.1.1.- Materiales suministrados por el contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista. Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales en general que hayan de emplearse en la ejecución de las obras, deberá reunir y ajustarse a las calidades y condiciones técnicas que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en los cuadros de precios, debiendo ser aprobados por el Director de Obra. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y aprobadas previamente por el Director de obra. El Contratista notificará con suficiente antelación, al Director de Obra, la propuesta de procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación y aprobación por la Dirección de Obra. El Director de Obra notificará con suficiente anticipación la información necesaria a presentar por el Contratista previa a la posible aceptación del material. Entre esta información se encontrará identificación del material, proveedor del material indicando modelo, características técnicas del material, grado de cumplimiento con el cuadro de precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas y fecha de la propuesta.


La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego y en el cuadro de precios N°1, condiciones que habrá de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Asimismo, la aceptación de una procedencia, no anula el derecho del Director de obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

La responsabilidad de cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por el Contratista será exclusivamente de éste.

Todo material, a su entrada en obra, deberá ir acompañado de la documentación que exija la Instrucción de recepción correspondiente en vigor. En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas comerciales y tipos de material a emplear.

Cuando se pretenda emplear por el Contratista materiales o equipos similares a los especificados en el presupuesto de este Proyecto u ofrecidos en su Oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra, para lo cual el Contratista deberá proporcionar toda la documentación técnica pertinente.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

El Ingeniero Director de la Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por el Contratista en los que no se haya cumplido el requisito anterior, sin necesidad de otra justificación o motivo.

El Contratista vendrá obligado a eliminar, a su costa, los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos, previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales, piezas o equipos que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, piezas y equipos, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

2.1.2.- Transporte y acopio.

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que, por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopio deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director, antes de su utilización.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.


2.2.- EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

2.2.1.- Presentación previa de muestras.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra.

2.2.2.- Ensayos

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

frecuencia se especifican en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Ingeniero Director, si lo juzga necesario. Este, en su caso, designará también el Laboratorio en que se realicen los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes Artículos de este capítulo.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión a laboratorio de ensayos de materiales acreditado pactado previamente, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes.

2.2.3.- Materiales que no sean de recibo.

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Concurso y del Proyecto o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

El Contratista se atenderá en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

Si algunos materiales ya colocados en obra o semielaborados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista para que proceda a retirar o demoler, a su cargo, caso de ser necesario, las unidades de obra o a ser penalizado por su defecto.


Si algún material acopiado no cumple con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista, concediéndole a este un plazo breve para su retirada. Si no se cumple este plazo el Director de obra podrá encargar la retirada a un tercero cargando el gasto al Contratista deduciéndolo en próximas certificaciones.

2.2.4 - Materiales no especificados en este pliego.

Los materiales que hayan de emplearse en obra y cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables o deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. Será también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras.

En el supuesto de no existencia de Especificaciones Técnicas de aplicación en el presente Pliego a materiales, piezas o equipos, que deban utilizarse en el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad. Para tales materiales, equipos y productos, el Contratista queda obligado a presentar al Ingeniero Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Siempre que el contratista en su oferta se viera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

En todo caso, deberá someterse a la aprobación del Ingeniero Director, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

2.2.5.- Materiales y otros elementos que no reúnan las condiciones exigidas.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Prescripciones Técnicas y el Cuadro de Precios N°1, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Prescripciones, vigente en la obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas derivados del control de calidad sean desfavorables, el Ingeniero Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada dando orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra o sean idóneos para el uso proyectado; o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director de la Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Ingeniero Director.

2.3.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.


Lo comprendido en este apartado del Pliego afecta al suministro de toda la mano de obra, instalación de equipos, accesorios y materiales, así como a la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, sujetas a los términos y condiciones del Contrato.

2.3.1- Agua.

El agua que se haya de utilizar en la elaboración de morteros y hormigones, así como en los lavados de arenas, gravas y fábricas, deberá cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 27 de la Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso, se cumplirá lo especificado en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

2.3.2- Cemento Pórtland

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de cementos RC-16, aprobado por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, así como en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en la citada Instrucción.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a la serie completa de ensayos que indique la Dirección de Obra, no pudiendo emplearse dicho cemento en la obra hasta que no haya sido aprobado por aquella.

El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Director de la Obra ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

2.3.3- Rellenos.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados" establece el artículo 332 del PG-3.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplenes los suelos excavados se clasificarán según el PG-3 en los tipos siguientes:


Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204:2019, Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
- ✓ Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- ✓ Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x} < 100 \text{ mm}$)
- ✓ Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 < 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- ✓ Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- ✓ Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
- ✓ Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
- ✓ Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE-EN ISO 17892-12:2019, investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico.
- ✓ Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE-EN ISO 17892-12:2019, investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos del laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico.

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$).
- ✓ Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).
- ✓ Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x} < 100 \text{ mm}$).
- ✓ Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- ✓ Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- ✓ Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$).
- ✓ Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP >$

Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

No contendrán más de un 25 por 100 en peso de elementos cuyo tamaño exceda de 15 cm. Su capacidad portante cumplirá la siguiente condición: $CBR > 3$.

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$).
- ✓ Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($Yeso < 5\%$), según NLT 115.
- ✓ Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$).
- ✓ Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$).
- ✓ Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido [$IP > 0,73 (LL - 20)$].
- ✓ Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254.
- ✓ Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según UNE 103601:1996, Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.

La mínima densidad, obtenida en el ensayo de Próctor normal de compactación, será superior a $1,450 \text{ kg/dm}^3$.

Suelos inadecuados


Se clasificarán así los que no cumplan alguna de las condiciones exigidas a los suelos tolerables.

Empleo

El grado de compactación de los materiales será de al menos el 96 % del PM, indicándose expresamente para cada unidad de obra.

Para determinar la calidad de los materiales, se realizarán los siguientes ensayos por cada m^3 , o fracción de tierras a emplear:

- ✓ Un ensayo Próctor normal.
- ✓ Un ensayo granulométrico.
- ✓ Un ensayo de límites de Attenberg.
- ✓ Un ensayo CBR.
- ✓ Un ensayo de MO.
- ✓ Un ensayo de sales solubles. Todos ellos, según las Normas NLT

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES	MRG/DIP/TEP

2.3.4.- Material de relleno de zanjas de tuberías.

Los rellenos de zanjas consisten en las operaciones necesarias para el tendido y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o préstamos siempre y cuando no sean considerados como terraplenes y rellenos.

Los áridos a emplear serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaño cumplan las condiciones exigidas.

La cama de las tuberías será de árido fino de al menos 10 cm de espesor.

Cuando se emplee el material sobrante de las excavaciones para el tapado de las zanjas, siempre se realizará librando a dicho material de los tamaños muy gruesos y se compactará al 95 % del PN.

En el caso de que el árido de cada una de las zonas de extracción, posea marcado CE conforme al Reglamento UE 305/2011 de productos de construcción, no será necesario controlar el árido, y será suficiente con aportar documentación que lo acredite.

En función del diámetro de las tuberías empleadas en el proyecto, se definen diferentes zanjas tipo cuyas dimensiones están especificadas en los planos.

2.3.5.- Cunetas.

El hormigón para cunetas ejecutadas en obra cumplirá las condiciones establecidas a los hormigones en este PCTP.

El hormigón para cunetas prefabricadas cumplirá las mismas condiciones, siendo admisible un aditivo para aceleración del fraguado.


2.3.6.- Zahorra artificial

Los materiales de la zahorra artificial cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 510 del PG-3 y su curva granulométrica estará comprendida en los usos reseñados como ZA0/32 de dicho artículo.

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

Tabla 1.- Husos granulométricos

Se realizarán como mínimo los siguientes ensayos: Determinación del índice CBR según norma NLT-111 cada 500 m³, y determinación de densidad "in situ" según norma UNE 103900:2013 Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades, cada 100 m³

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

2.3.7.- Pavimentos de hormigón.

Los materiales cumplirán las exigencias que se establecen en el artículo 550 del PG-3. La resistencia característica a flexotracción del hormigón será superior a 40 kg/cm².

2.3.8.- Componentes de hormigones y morteros.

Áridos

Generalidades

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaño cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material del que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades exigidas para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo “d” y máximo “D” en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

Control de calidad

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la norma UNE 146121:2000, Áridos para la fabricación de hormigones. Especificaciones para los áridos utilizados en los hormigones destinados a la fabricación de elementos de hormigón estructural, o con la norma UNE-EN 12620:2003+ A1:2009, Áridos para hormigón, no será necesario realizar un control de calidad de los áridos. En caso contrario se realizará el siguiente control.

Condiciones físico-químicas:

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla UNE 146403:2018	1.00	0.25
Partículas de bajo peso específico UNE-EN 1744- 1:2010+A1:2013	0.50	1.00
Compuestos de azufre UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	1.00	1.00
Sulfatos solubles en ácidos UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013	0.80	0.80
Cloruros UNE-EN 1744-1:2010+A1:201399	HA y HM = 0.05 HP = 0.03	HA y HM = 0.05 HP = 0.03
Materia orgánica UNE EN 1744-1:2010+A1:2013	más claro	-----
Diferencia entre compuestos de azufre y sulfatos solubles ácidos	≤ 0,25 %	≤ 0,25 %

Tabla 2.- Límites de sustancias perjudiciales

Estos ensayos se realizarán con una periodicidad semestral excepto el análisis de materia orgánica y de equivalente de arena, que tendrán una periodicidad semanal.

Condiciones físico-mecánicas:

Los áridos cumplirán las limitaciones de la siguiente tabla y se ensayarán como mínimo una vez al año.


Condiciones	Árido fino	Árido grueso
Friabilidad de la arena UNE 146404:2018	≤ 40	-----
Resistencia al desgaste (Desgaste de los Ángeles) UNE-EN 1097-2:2021	-----	≤ 40
Absorción de agua UNE-EN 1097-6:2014	≤ 5	≤ 5

Tabla 3: Limitaciones de los áridos

Granulometría y forma del árido:

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE-EN 933-1:2012, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores indicados en la tabla 4 de la norma UNE 146121:2000, este análisis se realizará semanalmente.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la siguiente tabla, este ensayo se realizará semestralmente.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Límites	Material retenido en % en peso						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125mm	0.063mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

Tabla 4.- Material retenido en % en peso del árido

La forma del árido grueso se expresará mediante su coeficiente de forma o bien mediante su índice de lajas, debiendo cumplir al menos las prescripciones relativas a uno de los dos, ambos ensayos se realizarán como mínimo una vez al año.

El equivalente de arena del árido fino se comprobará como mínimo anualmente, conforme la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016, será inferior a 70 para las clases de exposición I, IIa y IIb e inferior a 75 en el resto de los casos.

Árido fino.


El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director de la Obra, en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso, se ajustará a lo especificado en el Artículo correspondiente del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Árido grueso.

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en el Artículo correspondiente de Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

- ✓ 20 mm, para todo el hormigón armado, excepto en lo que se indica más adelante.
- ✓ 40 mm, para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ 65 mm, como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en las losas sin armadura, no superior a 1/3 de las losas.

Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberá cumplir las especificaciones contenidas en la siguiente tabla:

Exponente de hidrógeno pH UNE 83952:2008	≥ 5
Sulfatos UNE 83956:2008	≤ 1 g/l
Ión cloruro UNE 83958:2014	HP ≤ 1 g/l HA ≤ 3 g/l HM ≤ 3 g/l
Hidratos de carbono UNE 83959:2014	No presencia
Sustancias orgánicas solubles en éter UNE 83960:2014	≤ 15 g/l
Sustancias disueltas UNE 83957:2008	≤ 15 g/l

Tabla 5: Especificaciones a cumplir


Los ensayos necesarios para garantizar estas condiciones se llevarán a cabo como mínimo una vez al año. La toma de muestras para la realización de los ensayos se realizará según la norma UNE 83951:2008, Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.

Aditivos

Los aditivos no estarán en una proporción superior al 5% del peso de cemento y serán conformes con la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado, y el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En los hormigones armados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo,

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni presentar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la norma UNE-EN 934- 6:2009, Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6: Toma de muestras, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

Adiciones

Se considera únicamente la utilización de cenizas volantes y de humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

Cemento

El cemento por emplear en el presente proyecto, cualquiera que fuere la unidad de obra en que se emplee, cumplirá con las especificaciones del Pliego RC-16 de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos.

El tipo de cemento a emplear será el especificado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento, y en las normas UNE-EN 197-1:2011, Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes, y según el tipo de hormigón indicado en la siguiente tabla:


Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes Cementos para usos especiales
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

Tabla 6: Tipos de cemento

En cualquier caso, el cemento deberá ser tal que el hormigón o mortero que con él se fabrique, alcance las resistencias exigidas en el presente proyecto. El cemento deberá poseer el sello o marca de conformidad oficialmente homologado, conforme a lo establecido en el Real Decreto Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

El contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra con antelación de al menos una (1) semana, la denominación, tipo, clase y característica especial que se vaya a emplear, y/o cuando pretenda efectuar cualquier cambio de denominación, tipo, clase y/o característica especial.

El costo de adquisición del cemento, su transporte, carga y descarga, ensilado, empleo, manipulación y puesta en obra se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se emplee, como hormigones, morteros, etc., por lo que no es de abono como unidad independiente.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES	MRG/DIP/TEP

El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Director de la Obra ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o

caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

Estructura

El tamaño de árido no será superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que se usará el hormigón, ni a 3/4 del espacio mínimo entre barras de armadura. En las losas de hormigón sin armaduras, el tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA (mm.) 7050	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MÓDULO GRANULOMÉTRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04


Tabla 7: Granulometría de los áridos

2.3.9.- Hormigones

Calidad de los componentes

No está permitida la adición de agua, aditivos ni cualquier otro elemento fuera de la planta de hormigón.

La relación agua/cemento máxima permitida en el hormigón será 0,45 en todos los casos. Para calcular la relación agua/cemento se tiene que tener en cuenta el agua aportada por los áridos.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

El ión cloruro total no excederá los siguientes límites:

- ✓ Hormigón armado y en masa: 0,4% del peso de cemento.
- ✓ Hormigón pretensado: 0,2% del peso de cemento.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³.

Control de calidad

Documentación a aportar:

- El cemento a emplear poseerá Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado, conforme la norma UNE-EN 197-1:2011, Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Los aditivos a emplear poseerán Certificado de Calidad de Producto o Marcado CE conforme la norma UNE- EN 934-2:2010+A1:2012, Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Los áridos a emplear poseerán Marcado CE conforme al Reglamento UE 305/2011, de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

- ✓ - La planta o plantas de hormigón que se utilicen para la ejecución de las obras realizarán como mínimo anualmente mediante una empresa autorizada la comprobación de todas sus básculas y dosificadores.
- ✓ - No se podrán emplear hormigones fabricados con cemento y/o aditivos que no tengan el correspondiente Certificado de Calidad de Producto o Marcado CE.
- ✓ - En el caso de no poseer los áridos el correspondiente Marcado CE, la empresa ejecutora realizará en laboratorio acreditado, los ensayos indicados en el presente pliego para garantizar el cumplimiento del mismo.
- ✓ - El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá ensayarse, conforme lo especificado en el presente pliego, como mínimo una vez al año.

2.3.10.- Morteros


Generalidades

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en las normas UNE-EN 998- 2:2018, Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería, y CTE DB-SE-F (Documento Básico Seguridad Estructural: Fábrica, del Código Técnico de la Edificación)

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el reemplazo del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

Mortero para acabados impermeables

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Es una mezcla preparada de cemento modificado y árido seleccionado que al mezclar con el agua forma un mortero idóneo para el rebozado o acabamiento de toda clase de paramentos, para su total impermeabilidad y carencia de fisuras por retracción.

Las características técnicas son las siguientes:

- ✓ Resistencia mecánica a compresión a los 20 días de 100 a 150 kg/cm² (probetas cúbicas 10*10*10 cm).
- ✓ Resistencia mecánica a flexotracción a los 20 días de 25 a 30 kg/cm² (probetas prismáticas 4*4*16 cm).
- ✓ Resistencia mecánica a tracción a los 20 días de 15 a 20 kg/cm² (probetas tipo ASTM C- 190).

Las superficies donde se van a aplicar deberán de estar limpias de polvos u otra suciedad, así como de materiales antiadherentes (grasas, aceites, etc.). Conviene que las superficies sean ligeramente rugosas. Sobre hormigón encofrado deberá aplicarse en dos capas, la primera muy fina o delgada y la segunda cuando la anterior se haya endurecido suficientemente.

Las superficies porosas o absorbentes deberán de estar húmedas antes de aplicar el mortero.

El amasado se realizará con una proporción de 8 l. de agua por cada 50 kg de mortero y se aplicará con un espesor medio de 1 cm.

2.3.11.- Resina epoxi-brea

Para recubrimientos impermeables se empleará una resina epoxi, formada por una combinación de resinas epoxi y breas en dos componentes excepto de disolventes.

Una vez que la resina ha vulcanizado se transforma en una lámina de protección flexible e impermeable, resistente a los agentes químicos agresivos. Será resistente a la abrasión, a la intemperie, al envejecimiento, a las raíces, soportando las posibles fisuras posteriores del soporte hasta a un espesor de 0,2 mm.

Aproximadamente la dosificación será de 1,6 kg/m² por cada mm de espesor.

2.3.12.- Materiales para juntas


Condiciones generales

A menos que el Ingeniero Director apruebe otro tipo de junta, éstas serán de los tipos siguientes:

- ✓ Junta de masilla asfáltica (Construcción o dilatación)
- ✓ Junta estanca de cloruro de polivinilo (En obras de fábrica) Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:
- ✓ Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- ✓ Relleno sellante de juntas.
- ✓ Topes estancos de juntas premoldeadas.

Juntas de masilla asfáltica:

Estas juntas constarán de un componente bituminoso liquido o pintura asfáltica para el pintado de las superficies de la junta, una posible plancha de poliestireno (sólo utilizable en las juntas de construcción o dilatación) y de una banda de material asfáltico-plástico, introducida a presión, y que se adhiere a las paredes impregnadas por el componente liquido sellando de esta manera

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

la junta para evitar el paso de agua o materiales extraños, pero permitiendo los movimientos de dilatación o contracción.

La pintura asfáltica tendrá una reconocida garantía y deberá ser impermeable, resistente a la agresión de los sulfatos, cloruros, azúcares, grasas y ácidos húmedos.

Tendrá un grado de fluidez suficiente para que pueda ser aplicada en frío fácil y homogéneamente como cualquier otra pintura. Deberá, además, poder extenderse en superficies húmedas, sin sufrir pérdidas de sus propiedades.

Para los ensayos de la masilla o banda de material asfáltico-plástico se aplicarán las normas siguientes:

- ✓ Ensayo de penetración (UNE 104281-4-2:1986, Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Materiales para sellado de juntas en elementos de hormigón. Métodos de ensayo. Penetración.)
- ✓ Ensayo de fluencia (UNE 104281-4-3:1985, Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Materiales para sellado de juntas en elementos de hormigón. Métodos de ensayo. Fluencia.)
- ✓ Ensayo de adherencia (UNE 7156:1960, Determinación del porcentaje de partículas gruesas, en las mezclas asfálticas.)

Cualquier material que cumpla las normas anteriormente citadas pero que a setenta grados (70°) con el setenta por ciento (70%) de pendiente fluya antes de las cinco (5) horas, será desechado y el Contratista deberá cambiarlo por otro que cumpla los requisitos sin derecho a reclamación o indemnización alguna.

Junta estructural de cloruro de polivinilo

Para impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales, se emplearán bandas de material elástico adecuadas a su utilización, según se define en los planos. Su composición podrá ser a base de cloruro de polivinilo o cualquier otro material que apruebe el Ingeniero Director.


La resistencia a la tracción será, como mínimo, de ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado. El alargamiento mínimo será de trescientos cincuenta por ciento. Serán de aplicación las siguientes normas:

- ✓ Envejecimiento artificial (UNE-ISO 188:2009, Elastómeros, vulcanizados o termoplásticos.
- ✓ Envejecimiento acelerado y ensayos de resistencia al calor)
- ✓ Humedad relativa (UNE-EN ISO 483:2006, Plásticos. Recintos pequeños para el acondicionamiento y ensayo empleando disoluciones acuosas para mantener constante la humedad relativa. (ISO 483:2005).)

Las bandas deberán resistir una temperatura de doscientos grados centígrados (200° C) durante cuatro horas (4 h), sin que varíe sus características anteriores y sin que dé muestras de agotamiento. Las bandas se almacenarán convenientemente protegidas contra cualquier acción que pueda dañarlas.

2.3.13.- Acero en redondos para armaduras

El acero a emplear en redondos para armaduras será del tipo B 500 S, se ajustarán a la siguiente serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. y en la norma UNE-EN 10080:2006, Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado.

Características y calidad de los materiales

Se define como armadura a emplear en hormigón armado, al conjunto de barras de acero de forma sensiblemente cilíndrica que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Presentan en su superficie resaltos o estrías (corrugas) con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

A efectos de este procedimiento específico de calidad se definen, tal y como se indica en la siguiente tabla, los siguientes tipos de acero corrugado:

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_u (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, ϵ_{u5} (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, ϵ_{max} (%)	Acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	Acero suministrado en rollo ⁽²⁾	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_u/f_y ⁽²⁾		≥ 1,05	≥ 1,05	$1,20 \leq f_u/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_u/f_y \leq 1,35$
Relación $f_{y,real}/f_{y,nominal}$		—	—	≤ 1,20	≤ 1,25

⁽¹⁾ Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

⁽²⁾ Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.

⁽³⁾ En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anexo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de f_{u5} que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

Tabla 8::Tipos de acero corrugado

Las barras de todos los tipos deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifiesta por la ausencia de grietas apreciables al realizar el mencionado ensayo regulado por la UNE EN- ISO 15630: 2019, Aceros para el armado y el pretensado del hormigón.


Control de calidad

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- UNE-EN 10080:2006: Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades

Como mínimo se realizará 1 ensayo completo por cada 1.000 kg de acero colocado en obra.

Identificación y marcado

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con:

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ UNE 36811:98 IN: Barras corrugadas de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.
- ✓ UNE 36812:96 IN Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

Embalaje, manipulación y transporte

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad del ambiente atmosférico. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.3.14.- Mallas electrosoldadas.

Las mallas empleadas para la ejecución de los trabajos será del tipo B 500 T, se ajustarán a la siguiente serie: 15x15 Ø10 mm y 15x15 Ø 8 mm.

Cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y en la norma UNE-EN 10080:2006, Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.


- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- ✓ UNE 36092:2014, Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.
- ✓ UNE 36099:1996, Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.

Características y calidad de los materiales

Son productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas, cumpliendo las prescripciones contenidas en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y en la norma UNE 36099:1996, Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las indicadas en los planos. No se aceptarán las barras que presentan grietas, sopladura o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Control de calidad

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- UNE EN 10080:2006: Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Identificación y marcado

Los aceros para armaduras vendrán marcados en su superficie por un código identificativo exclusivo de cada fabricante y país de origen. Del mismo modo, la designación completa de un producto de acero, cuando éste se cite en pedidos o documentos contractuales, incluirá una serie de indicaciones técnicas de suministro correspondientes al acero solicitado y, además, una designación numérica y simbólica.

Estas codificaciones se conceden a efectos exclusivamente identificativos, es decir, no evidencian calidad de producto, adecuación a normas UNE o el cumplimiento de requisitos reglamentarios

Embalaje, manipulación y transporte

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36092:2014, Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T, en el apartado 31.3 de la vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través de la empresa adjudicataria de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia a la empresa adjudicataria de las obras.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.


Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El Director de obra podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.3.15.- Acero en pletinas, chapas y perfiles laminados

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en el CTE-DB-SE-A. Los aceros para la construcción están regulados en Euronormas:

- ✓ Productos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025:2006, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- ✓ Productos huecos para la construcción, acabados en caliente (UNE-EN 10210:2020, Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción) y conformados en frío (UNE-EN 10219:2007 ERRATUM:2010, Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino.).

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Perfiles abiertos para la construcción laminados en frío y perfilados (UNE-EN 10162:2005, Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.)
- ✓ Productos planos de acero recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados), UNE-EN 10169:2011+A1:2012, Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados). Condiciones técnicas de suministro. y UNE-EN 10346:2015, Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

Los aceros tendrán las siguientes características recogidas en el Capítulo 4 del CTE-DB-SE- A:

- ✓ Módulo de elasticidad: E: 210.000 N/mm²
- ✓ Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez: G: 81.000 N/mm²
- ✓ Coeficiente de Poisson: ν : 0,3
- ✓ Coeficiente de dilatación térmica: α : $1,2 \times 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
- ✓ Densidad: ρ : 7.850 kg/m³

Los aceros a los que se hace referencia en este pliego son los comprendidos en la norma UNE- EN 10025-2:2020, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados, y se refiere a Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas en general.

Las características mecánicas mínimas de estos aceros según la tabla 4.1 del CTE serán:


DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

Tabla 9: Características mecánicas mínimas de los aceros (UNE en 10025-2:2020)

En este Pliego también se contemplarán los productos huecos acabados en caliente y conformados en frío.

Se debe comprobar que la resistencia a rotura frágil es, en todos los casos, superior a la resistencia a rotura dúctil. Esto es cierto en el caso de estructuras no sometidas a cargas de impacto como las de edificación.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

El espesor máximo de las chapas en función de la temperatura será el siguiente según el Capítulo 4 del CTE-DB-SE-A:

Grado	Temperatura mínima								
	0 °C			-10 °C			-20 °C		
	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Tabla 10: Espesor máximo (mm) de chapas

Las pinturas anticorrosivas y de acabado serán de minio de plomo, esmaltes sintéticos y pinturas a base de resinas epoxi (en elementos pisables) y cumplirán lo especificado en los artículos 270, 272 y 273 del PG-3. Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc. deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección.

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación consiste en introducir piezas de acero en zinc fundido, a una temperatura aproximada de 450° hasta lograr un recubrimiento de 7-42 micras (recubrimiento bajo, regulado por la norma UNE EN 10346:2015, Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro) o de 45- 200 micras (de alta duración, regulado por la norma UNE EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general, de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.


2.3.16.- Tornillos, tuercas y arandelas

Toda la tornillería a emplear en la obra objeto del presente proyecto, cumplirá lo especificado a continuación Las características mecánicas de los aceros empleados en estas piezas serán:

Tornillos:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2015, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.

Los tornillos serán de cabeza hexagonal y rosca parcial conforme la norma UNE-EN ISO 4014:2011, Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Tuercas:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN 898-2:2013, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 2: Tuercas con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.

Las tuercas serán hexagonales conforme la norma UNE-EN ISO 4033:2013, Tuercas hexagonales altas, tipo 2. Productos de clases A y B.

Arandelas:

Acero zincado de calidad A conforme la norma UNE-EN ISO 887:2000, Arandelas planas para pernos, tornillos y tuercas métricos para usos generales. Plan general.

Las arandelas serán planas conforme la norma UNE-EN ISO 7089:2000, Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A.

Varillas roscadas:

Acero zincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2015, Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006, Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección, de todos los tipos de tornillos, tuercas, arandelas y varillas roscadas conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas de cada tipo de elemento suministrado del que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

Marcado:

Todos los tornillos, arandelas, tuercas y varillas roscadas irán marcadas de forma duradera e indeleble con la calidad indicada para cada uno de ellos en el presente pliego.

2.3.17.- Albañilería


Arena

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013, ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespatos descompuestos y piritas granuladas, no será superior al 2%.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto, el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Tamiz en mm:	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08
% en peso:	100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Tabla 11: Porcentaje en peso por tamiz

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación, se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

Cemento

El cemento a emplear en el presente proyecto, cualquiera que fuere la unidad de obra en que se emplee, cumplirá con las especificaciones del Pliego RC-16 de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

Morteros

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado. Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la siguiente normativa:

- ✓ -CTE-DB-SE-F (Documento Básico Seguridad Estructural Fábricas del Código Técnico de la Edificación)
- ✓ -UNE-EN 998-2:2018, Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
- ✓ -UNE-EN 1015-11:2020 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería.
- ✓ Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.

Su dosificación será la siguiente:

Tipo Mortero	Cemento P-250	Cal Aérea Tipo II	Cal Hidráulica tipo	Arena
M-5 a	1	-	-	12
M-5 b	1	2	-	15
M-10 a	1	-	-	10
M-10 b	1	2	-	12
M-20 a	1	-	-	8
M-20 b	1	2	-	10
M-20 c	-	-	1	3
M-40 a	1	-	-	6
M-40 b	1	1	-	7
M-80 a	1	-	-	4
M-80 b	1	1/2	-	4
M-100 a	1	-	-	3
M-100 b	1	1/2	-	3

Tabla 12: Dosificación de morteros

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en N/mm².

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

Cal apagada

Se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento I, II.


Las cales apagadas para acabados normales se ajustarán a la siguiente composición química: Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-EN 459-1:2016, Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.


 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Ladrillos

El ladrillo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm.) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

- ✓ Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2, 3, 4 ó 5 mm), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm.), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm), respectivamente. La flecha en aristas o diagonales, no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1, 2, 3 mm), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm), respectivamente.
- ✓ Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado. Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se apreciará por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.
- ✓ La resistencia a compresión de los ladrillos, es decir, el valor característico de la tensión aparente de rotura, determinado según la norma UNE-EN 772- 1:2011+A1:2016, Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión, será como mínimo de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm² ó 70-80 kg/cm²). Se define como tensión aparente, la carga dividida entre el área de sección total, incluidos los huecos.
- ✓ La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día de inmersión. Este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE-772-21:2011, Métodos de ensayo de piezas para fábricas de albañilería. Parte 21: Determinación de la absorción de agua de piezas para fábrica de albañilería de arcilla cocida y silicocalcáreas por absorción de agua fría. Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción, los ladrillos no presentarán señales de desintegración.
- ✓ Los resultados obtenidos en el ensayo de heladicidad, realizado según la norma UNE- EN 772-22:2021, Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 22: Determinación de la resistencia al hielo/deshielo de las piezas para fábrica de albañilería de arcilla, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Inspección de obra.
- ✓ La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la norma UNE 136029:2019, piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería. Ensayo de eflorescencia. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Inspección de obra.
- ✓ La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará por el ensayo definido en la norma UNE-EN 772-11:2011, Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería de hormigón, hormigón celular curado en autoclave, piedra artificial y piedra natural, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Inspección de obra.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.
- ✓ Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de las piezas.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador. Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones, a ser posible paletizados, sin más de un 5% de ladrillos rotos.

Piezas cerámicas

Se refiere a ladrillo de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de las dimensiones del ladrillo en dirección a la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrá alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10% de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados cuya extensión exceda del 8 por ciento de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm². Únicamente se permitirá que tengan éstos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

El número de huecos en los ladrillos se ajustará a la siguiente tabla:

Dimensiones (cm)	25x12x9	25x12x4,5	25x12x3
Nº mínimo de huecos	6	3	3

Tabla 13: Dimensiones y número de huecos de los ladrillos

El valor para la absorción para ladrillo suministrado para cualquier estructura no será mayor del 15 por ciento.


La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical, será de 49 Kg/cm² como mínimo, y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 Kg/cm².

Todas las piezas cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE-EN 771- 1:2011+A1:2016, Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Bloques de hormigón

La fábrica de bloques prefabricados de hormigón será del tipo "split" en color crema de 40x20x20, recibido con mortero M-5 de 250 kg de cemento y relleno de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, para la estación de bombeo y filtrado.

La fábrica de bloques prefabricados de hormigón será del tipo "split" en color crema de 40x20x15, recibido con mortero M-5 de 250 kg de cemento y relleno de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, con armadura B 500 S, para la reposición del cerramiento de la estación de bombeo de la colectividad de Pozo Alcón.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Se utilizará fábrica de bloques prefabricados de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibido con mortero M-5 de 250 kg de cemento y relleno de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, con armadura B 500 S, para la reposición de arquetas de riego de los servicios afectados.

Los bloques de hormigón podrán ser de dos tipos: Bloques estructurales y de cerramiento. Se incluyen en este punto los bloques huecos de hormigón de cemento Portland y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a cuatro (4 mm) o tres milímetros (3 mm) según aquellas sobrepasen o no los veinte centímetros (20 cm).

La flecha en aristas o diagonales, no será superior a dos (2 mm) o un milímetro (1 mm), según la dimensión nominal medida supere o no los veinte centímetros (20 cm).

La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión. Se define como tensión aparente, la carga de rotura dividida por el área total de la sección, incluidos los huecos.

La absorción de agua será determinada mediante el ensayo UNE-772-21:2011, Métodos de ensayo de piezas para fábricas de albañilería. Parte 21: Determinación de la absorción de agua de piezas para fábrica de albañilería de arcilla cocida y silicocalcáreas por absorción de agua fría. La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE-EN 772- 11:2011, Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería de hormigón, hormigón celular curado en autoclave, piedra artificial y piedra natural, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería. La Inspección de obra juzgará sobre la satisfactoriedad o no de los resultados.


Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura de veinte grados centígrados bajo cero (-20° C).

El peso específico real de las piezas, no será inferior a dos mil doscientos kilogramos por metro cúbico (2.200 kg/m³).

Los bloques no presentarán desportillamientos, grietas, roturas o materias extrañas. Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Inspección de la obra.

2.3.18.- Enfoscados.

Revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos en paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, sobre muros de hormigón en masa o armado, fábricas de mampostería, de ladrillo cerámico y/o bloque de hormigón.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad, así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que, en cada caso, les sea de aplicación.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso otras que un sello de calidad les exija, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

2.3.19.- Soldaduras de piezas metálicas.


El fabricante poseerá Certificado de cualificación del Procedimiento de Soldadura y certificados de cualificación de los Soldadores en vigor, emitidos por Organismo Autorizado según la norma UNE-EN ISO 9712:2012, Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos. (ISO 9712:2012), o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente y vigente.

El proceso de soldadura en taller se realizará por personal cualificado conforme la norma UNE- EN ISO 9606-1:2017, Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros, a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente. El fabricante avisará, con un mínimo de 5 días de antelación, el momento en el que estén realizadas todas las soldaduras, sin tratar ni revestir, para que la empresa ejecutora pueda realizar el control de calidad de las soldaduras. Dicho control de calidad se realizará mediante un examen visual y líquidos penetrantes a través de un Laboratorio debidamente autorizado.

- ✓ Examen visual: se realizará en el 10% de las soldaduras, conforme a la norma UNE- EN ISO 17637:2017, Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión. (ISO 17637:2016), el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2014, Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014), o UNE-EN ISO 10042:2018, Soldeo. Uniones soldadas por arco en aluminio y sus aleaciones. Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 10042:2018), será el B, el nivel de aceptación será el B.
- ✓ Examen mediante líquidos penetrantes: se realizará en el 10% de las soldaduras conforme a la norma UNE-EN ISO 3452-1:2022, Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2022, versión corregida 2014-05-01), el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2014, Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014), o UNE-EN ISO 10042:2018, Soldeo. Uniones soldadas por arco en aluminio y sus aleaciones. Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 10042:2018), será el B, el nivel de aceptación según la norma UNE-EN ISO 23277:2015, Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación. (ISO 23277:2015), será el 2X.

El proceso de soldadura en obra se realizará por personal cualificado conforme la norma UNE- EN ISO 9606-1:2017, Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros, a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente.

- ✓ Examen visual: se realizará en el 100% de las soldaduras, conforme a la norma UNE-EN ISO 17637:2017, Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión. (ISO 17637:2016), el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2014, Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014), o UNE-EN ISO 10042:2018, Soldeo. Uniones soldadas por arco en aluminio y sus

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

aleaciones. Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 10042:2018), será el B, el nivel de aceptación será el B.

- ✓ Examen mediante líquidos penetrantes: se realizará en el 100% de las soldaduras conforme a la norma UNE-EN ISO 3452-1:2022, Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2022, versión corregida 2014-05-01), el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2014, Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014), o UNE-EN ISO 10042:2018, Soldeo. Uniones soldadas por arco en aluminio y sus aleaciones. Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 10042:2018), será el B, el nivel de aceptación según la norma UNE-EN ISO 23277:2015, Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación. (ISO 23277:2015), será el 2X.

2.3.20.- Galvanizados

La capa de galvanizado no deberá presentar señales de oxidación, y deberá resistir cuatro inmersiones de un minuto de duración en baño de solución de sulfato de cobre al veinte por ciento. El proceso de galvanizado puede ser en caliente, por inmersión o al fuego. Consiste en introducir piezas de acero en zinc fundido, a una temperatura aproximada de 450º hasta lograr un recubrimiento de 7-42 micras (recubrimiento bajo, regulado por la norma UNE EN 10346:2015, Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro) o de 45-200 micras (de alta duración, regulado por la norma UNE EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

En dichas normas se dictan, entre otros, los espesores medios y mínimos exigibles a los distintos materiales del presente proyecto:

Designación del revestimiento	Masa mínima total de revestimiento, ambas superficies (g/m ²)	Valor indicativo para grosor de revestimiento por superficie, normalmente (µm)
Z100	100	7
Z140	140	10
Z180	180	13
Z200	200	14
Z225	225	16
Z275	275	20
Z350	350	25
Z450	450	32
Z600	600	42

Tabla 14: Espesor revestimiento según norma UNE EN 10346:2015

Tipo de pieza y espesor		Espesor local del recubrimiento en μm (valor mínimo)	Espesor medio del recubrimiento en μm (valor mínimo)
Acero < 1,5 mm		35	45
Acero $\geq 1,5$ mm hasta ≤ 3 mm		45	55
Acero > 3 mm hasta ≤ 6 mm		55	70
Acero > 6 mm		70	85
Piezas de fundición < 6 mm		60	70
Piezas de fundición ≥ 6 mm		70	80
Piezas centrifugadas	Art. Roscados Diam > 6 mm	40	50
	Art. Roscados Diam ≤ 6 mm	20	25
	Otros artículos $e \geq 3$ mm	45	55
	Otros artículos $e < 3$ mm	35	45

Tabla 15: Espesores mínimos admisibles del espesor del recubrimiento galvanizado según norma UNE EN ISO 1461:2010


Cuando se adquieran aceros para fabricaciones que vayan a galvanizarse, debe ponerse claramente de manifiesto esta circunstancia ante el fabricante del acero o el almacenista, para que seleccionen aceros de composiciones apropiadas para este fin.

No se permitirán aceros para galvanizar con un contenido de silicio comprendido entre, aproximadamente, 0,04% y 0,12% y tampoco por encima de 0,25%. Tampoco se permitirán aceros cuyo porcentaje de silicio, sumado al de fósforo multiplicado por el factor 2.5, no supere el valor 0,09%. La influencia del fósforo es solamente relevante en los aceros de bajo contenido en silicio. En aceros altos en silicio (>0,12%), los contenidos de fósforo normalmente presentes en los mismos tienen una "influencia" despreciable sobre el comportamiento de estos aceros en la galvanización. Cuando no se disponga de información sobre la composición química del acero o exista alguna duda sobre la idoneidad de un determinado material, se recomienda hacer una prueba de galvanización con una pequeña probeta de dicho material, en las mismas condiciones que vayan a utilizarse durante el proceso de galvanización industrial. Especialmente importante es realizar la prueba a la misma temperatura y con el mismo tiempo de inmersión.

Para reducir los cambios térmicos de la soldadura en el proceso de galvanización, deben especificarse técnicas de soldadura discontinua o de arco protegido.

Para evitar este riesgo de fragilización del acero debido al proceso de galvanización deben tomarse las siguientes precauciones:

- ✓ Seleccionar, siempre que sea posible, aceros que no sean susceptibles al envejecimiento por deformación (aceros con baja temperatura de transición dúctil-frágil) y, preferiblemente, con contenido de carbono inferior al 0,25%).
- ✓ Si se utilizan aceros susceptibles, evitar las deformaciones severas en frío. Por ejemplo: doblar con radio de curvatura no inferior a tres veces el espesor del material en el punzonado de material de espesor superior a seis milímetros, utilizar un punzón de

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

calibre unos 3 mm inferior al del orificio definitivo y luego agrandar mediante escariador. Evitar el corte en frío con cizalla de las chapas que vayan a someterse a sollicitaciones mecánicas importantes. En estos casos es aconsejable cortar con soplete o sierra.

- ✓ Si no pudiera evitarse la deformación en frío de estos aceros susceptibles, los artículos ya conformados deben someterse a un tratamiento térmico para relevar tensiones antes de su galvanización. (A 600 °C y una hora de duración por cada 25 mm de espesor del material).

Se debe evitar la contaminación de piezas con aceites o grasas, pero si esta fuera inevitable debido al proceso de fabricación, se deberán usar en ese proceso aceites y grasas fácilmente emulsionables.

En la galvanización de conducciones tubulares y cuerpos huecos, la galvanización debe acceder a toda la superficie externa e interna de los mismos, incluidas las esquinas, cavidades y rendijas. La norma que se seguirá a la hora de los requisitos y los ensayos relativos a los recubrimientos galvanizados en caliente sobre los tubos de acero será la UNE-EN 10.240:1998, Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.

2.3.21.- Arquetas prefabricadas

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón armado. Cumplirán lo especificado en el presente pliego para el hormigón y el acero, así como lo especificado en la Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La forma y dimensiones de las arquetas cumplirán lo especificado en el anejo y en los planos correspondientes, así como lo especificado en el presente pliego.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán de más-menos 1,50 cm.

La distancia mínima que habrá de existir entre las tapas de las arquetas y la parte superior de los elementos en ellas alojados, será de 20 cm.

Las arquetas se colocarán en obra conforme lo indicado en los planos correspondientes.


Aspecto:

Los elementos prefabricados no presentarán:

- ✓ Coqueras
- ✓ Descomposiciones
- ✓ Fisuras de retracción
- ✓ Fisuras mecánicas
- ✓ Discontinuidades

2.3.22.- Tapaderas de arquetas

El acero constituyente de cualquier tipo para chapas para tapaderas de arquetas, deberá ser acreditado mediante el oportuno certificado de garantía de la factoría que proceda cada partida recibida en obra.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Serán de acero galvanizado de 3 mm de espesor galvanizado en caliente con 80 micras, recercada en su cara inferior con angular metálico de 50x50x5 mm y cierre de seguridad antivándalico.

El módulo de la elasticidad no será inferior a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²), el límite elástico será superior a dos mis trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (2.300 kg/cm²).

Se rechazarán aquellas unidades que presenten grietas o pelos.

2.3.23.- Vallas de cerramiento

Las vallas de cerramiento tendrán las siguientes características:

- ✓ Altura: 2,00 m.
- ✓ Malla: Galvanizada simple torsión (en balsa de doble torsión) 50 mm de paso de malla y diámetro 1,8 mm.
- ✓ Postes intermedios, de esquina, jabalcones y tornapuntas: Serán de tubo de acero galvanizado en caliente de 50 mm.
- ✓ Anclaje: Mediante dados de hormigón HM-20/B/20/IIa de 35 cm de lado.

Los postes intermedios se colocarán cada 3,00 m. como máximo.

- ✓ Los tornapuntas se colocarán cada 12,00 m. como mínimo y en los cambios de alineación.

La calidad de los materiales que componen el vallado serán igual o superior a lo especificado a continuación.

Mallas:


- ✓ Malla de simple torsión de alambre galvanizado en caliente conforme la norma UNE- EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).
- ✓ Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

Postes:

- ✓ Postes fabricados con acero galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009). Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

Tornapuntas:

- ✓ Tornapuntas fabricados con chapa galvanizada en caliente conforme la norma UNE- EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009). Espesor mínimo de galvanizado: 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

- ✓ Cabeza fabricada por estampación. Tornillería:
- ✓ Acero inoxidable. Abrazaderas y tensores:
- ✓ Metálicos galvanizados en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010 con un espesor mínimo de galvanizado de 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

Puertas:

- ✓ Puerta de dos hojas fabricadas con tubos de acero galvanizados en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009). Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m² y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).

La malla se suministrará en rollos compactados de 25 m de longitud.

2.3.24.- Prefabricados de hormigón

Se incluyen en este apartado a las arquetas.

Normativa y generalidades


- ✓ Reglamento de Productos de Construcción nº305/2011 (RPC). Este reglamento establece los requisitos básicos que deben cumplir las obras de construcción en las que se incorporan los productos de construcción, entre ellos los prefabricados de hormigón, para los que define las condiciones armonizadas de marcado de los productos y la información que hay que suministrar para su comercialización en el mercado europeo.
- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- ✓ UNE-EN 13369:2018 Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón
- ✓ UNE 127916:2020 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008
- ✓ UNE-EN 1916:2008 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Calidad de los materiales

Los materiales que componen los prefabricados serán de calidad igual o superior a lo especificado en el presente Pliego para los componentes de hormigones y morteros.

Control de calidad

La superficie de las piezas no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanqueidad o durabilidad.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

No se admitirán piezas en las que se detecten coqueas, nidos de grava u otros defectos que por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación a lo exigido en el presente Pliego.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 206:2013+A2:2021, Hormigón. Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad, o Certificado de Calidad de los materiales anteriormente expuestos conformes a la normativa correspondiente, no será necesario realizar un control de calidad de los materiales. Se aportará certificado del producto entregado por el fabricante según los requisitos del pedido. En caso contrario se realizará el siguiente control, que será llevado a cabo por un Laboratorio de Control externo acreditado.

Áridos, agua, aditivos, cemento, hormigón y armado
 Cumplirán lo especificado anteriormente en el presente Pliego.

Control dimensional

Como mínimo se comprobarán dimensionalmente en el momento de recepción en obra el 2% de los prefabricados, que cumplirán las especificaciones siguientes dependiendo de la dimensión a comprobar (d):

- ✓ Dimensión menor o igual a 50 cm, tolerancia < 2 cm.
- ✓ Dimensión mayor de 50 cm y no mayor de 2 m, tolerancia < 3,5 cm.
- ✓ Dimensión mayor de 2 m, tolerancia < 4 cm.

Acopios

Los lugares de acopio de los prefabricados se establecerán de manera que los desplazamientos de todo tipo de prefabricados dentro de la obra, sean lo más reducidos posibles, debiéndose situar si es posible, en las proximidades de sus emplazamientos definitivos.


La altura de los acopios estará en relación a la resistencia de cada elemento, de modo tal que no se produzcan roturas por sobrepeso de la pila de almacenamiento.

Se procurará que los elementos prefabricados lleguen a obra con suficiente madurez para garantizar su buen estado en el momento de su colocación.

Transporte y manipulación

El transporte de los prefabricados se realizará de modo que las piezas no sufran daños, golpes o raspaduras, quedando perfectamente inmovilizadas sobre la caja de los camiones, para que en el transporte no se puedan producir movimientos. La descarga se realizará mediante el empleo de medios mecánicos adecuados a los pesos de las piezas correspondientes. La sujeción se realizará de modo que los elementos no sufran concentraciones de tensión en un reducido número de puntos de enganche. La descarga se realizará depositando el elemento sin brusquedades y de modo que quede en el acopio apoyado en la mayor superficie posible.

En la manipulación de las piezas se evitará el arrastre de los elementos, suspendiendo las piezas convenientemente en cada caso de modo que las condiciones de sustentación y el grado de madurez del hormigón sean tales que se evite el riesgo de roturas o deformaciones.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Marcado de los prefabricados.

Todos los prefabricados estarán correctamente marcados e identificados con, como mínimo el número de lote.

2.3.25.- Soportes prefabricados de hormigón para paneles fotovoltaicos

Se ha proyectado en base a piezas de hormigón, cuya función es la de servir de soporte y orientación para paneles solares fotovoltaicos fijos. Estas piezas prefabricadas de hormigón están diseñadas para hacer la función de soporte para paneles solares en superficies planas, de ahí la necesidad de adecuación del terreno de la parcela.

Se basa en su geometría y la masa necesaria para contrarrestar los efectos del viento y los agentes externos, con una inclinación de 15º óptima para el mejor rendimiento de los paneles solares. Consigue simplificar el método de montaje de paneles solares al no tener que montar estructura alguna, reduciendo el tiempo de ejecución, eliminando los perfiles metálicos auxiliares y abaratando el coste total de la instalación.

En la siguiente figura se refleja el soporte prefabricado que se empleará. Podemos observar que vienen caracterizados por un ángulo de inclinación de 15º, un peso de 550 kg y fabricado con HM-20. El intereje de vano es la distancia entre cada dos soportes y coincidirá con la longitud de módulo fotovoltaico (en este caso 2,384 m).

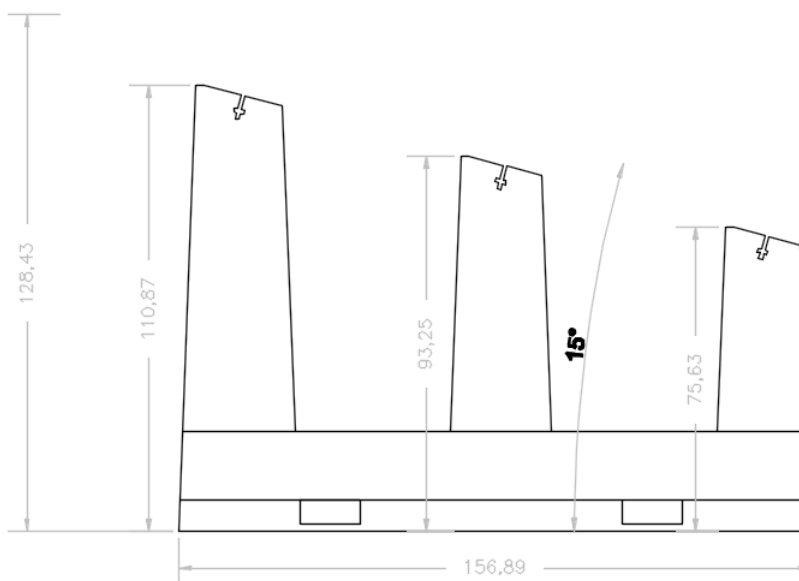



Ilustración 1. Ilustración 1: Dimensiones soporte prefabricado

2.3.26.- Instalaciones eléctricas en baja tensión

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Conductores aislados bajo tubos protectores


Los tubos protectores pueden ser:

- ✓ Tubo y accesorios metálicos.
- ✓ Tubo y accesorios no metálicos.

Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos). Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- ✓ UNE-EN 61386-21:2005, Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos.
- ✓ UNE-EN 61386-22:2005, Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 22: Requisitos particulares. Sistemas de tubos curvables.
- ✓ UNE-EN 61386-23:2005, Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 23: Requisitos particulares. Sistemas de tubos flexibles.
- ✓ UNE-EN 61386-24:2011, Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60423:2008, Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-61386-24:2011, *Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra*. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.


En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación del Reglamento (UE) n ° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D <1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo

Tabla 16: Características de conductos para superficie.:

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.


Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Características		Grado
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	Ø16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante

Tabla 17: Características de las canalizaciones

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085:2010, Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50085:2010, *Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas.*

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364-5-52:2022, *Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.*

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Conductores


Los conductores utilizados se registrarán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- ✓ De 450/750 V de tensión nominal.
 - ✓ Conductor: de cobre.
 - ✓ Formación: unipolares.
 - ✓ Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - ✓ Tensión de prueba: 2500 V.
 - ✓ Instalación: bajo tubo.
 - ✓ Normativa de aplicación: UNE-EN 50525-1:2012, Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U) . Parte 1: Requisitos generales.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- ✓ Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - ✓ Formación: uni/bi/tri/tetrapolares.
 - ✓ Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - ✓ Tensión de prueba: 4000 V.
 - ✓ Instalación: al aire o en bandeja.
 - ✓ Normativa de aplicación: UNE 21123:2017, Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Cables con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:


- ✓ **Intensidad máxima admisible.** Como intensidad se tomará la propia de cada carga partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- ✓ **Caída de tensión en servicio.** La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas. En aplicación de la ITC- BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión, la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la red de distribución pública o a la instalación interior, no será superior al **1,5%**, para la intensidad nominal
- ✓ **Caída de tensión transitoria.** La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC- BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1500 V.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Aparata de mando y protección

Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).


Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:


- ✓ Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- ✓ El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (Ka) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.


Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

Interruptores diferenciales

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529:2018, Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:


- ✓ bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- ✓ bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- ✓ bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

Embarrado

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

Prensadoras y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.


En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598:2018, Luminarias.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN50107-1:2003,

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1 kV pero sin exceder 10 kV. Parte 1: Requisitos generales.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- ✓ El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- ✓ Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- ✓ La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- ✓ Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Tomas de tierra


Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- ✓ barras, tubos;
- ✓ pletinas, conductores desnudos;
- ✓ placas;
- ✓ anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- ✓ armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- ✓ otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228:2005, *Conductores de cables aislados*.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm ² Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cobre 50 mm ² Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Tabla 18: Secciones conductores de tierra

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- ✓ *Los conductores de tierra.*
- ✓ *Los conductores de protección.*
- ✓ *Los conductores de unión equipotencial principal.*
- ✓ *Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.*

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.


Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

n conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf > 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

Tabla 19: Secciones de protección.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- ✓ 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- ✓ mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica. Como conductores de protección pueden utilizarse:
 - ✓ conductores en los cables multiconductores, o
 - ✓ conductores aislados o desnudos que posean una envoltura común con los conductores activos, o
 - ✓ conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- ✓ Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- ✓ Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1000 voltios, con un mínimo de 1500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- ✓ Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- ✓ Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- ✓ Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.


Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la Dirección de Obra, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la Dirección de Obra.

2.3.27.- Sistema de monitorización y control

Las instalaciones contarán con un sistema de monitorización que permita a la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas que pueda realizar las modificaciones que sean necesarias en dicha plataforma. Deberá ser compatible con la plataforma y con hardware con los que se cuenta actualmente en la Comunidad de Regantes, pues ya tiene varias instalaciones fotovoltaicas en funcionamiento con un sistema de monitorización y control.

Permitirá la elaboración de informes de trabajo, estado y operación de la planta fotovoltaica con relación a su producción energética y parámetros característicos.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Integrará todas las señales y el estado de todos los elementos activos de la planta fotovoltaica, incluyendo las notificaciones de alarmas.

Tendrá una plataforma o entorno que pueda ser accesible localmente vía estación de trabajo (Workstation o PC) o de forma remota automáticamente. El acceso a esta plataforma podrá hacerse desde cualquier dispositivo fijo (ordenador) o móvil (smartphone, tablet...).


El sistema de monitorización proporcionará información de las siguientes variables en tiempo real:

- ✓ Control de los dispositivos de la instalación fotovoltaica en tiempo real
- ✓ Voltaje y corriente continua a la entrada de inversor.
- ✓ Voltaje entre fases en la red, potencia total de salida del inversor.
- ✓ Potencia reactiva de salida del inversor.
- ✓ Potencia instantánea total.
- ✓ Históricos de energía producida, con resolución horaria, diaria, mensual, anual y total acumulada.
- ✓ Temperatura de módulo.
- ✓ Radiación solar y sus componentes.
- ✓ Porcentaje de cobertura de energía solar.
- ✓ Generación de alarmas.
- ✓ Generación y descarga de informes y gráficas interactivas.
- ✓ Actuación para evitar vertido a red unido al sistema antivertido.

El tiempo entre mediciones de datos será de menos de 1 minuto. El sistema de monitorización propuesto está diseñado con las siguientes características y filosofía:

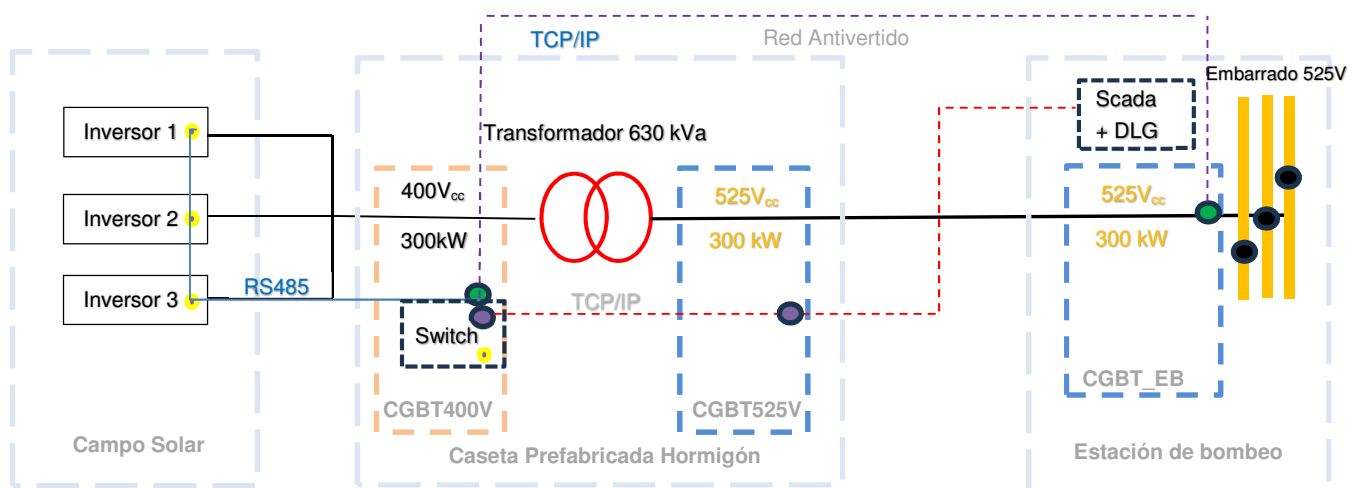
- ✓ Cuenta con una arquitectura modular: a nivel de hardware, contando con diferentes componentes y sensores que, por la concepción de la arquitectura del sistema, son independientes entre sí. El sistema admitirá la utilización de diferentes dispositivos de distintos fabricantes para realizar una misma funcionalidad, sin que el desempeño del sistema se vea afectado.
- ✓ Interfaces y protocolos estándar: El sistema permitirá utilizar equipos de diversos fabricantes y modelos, permitiendo la interconexión de cualquier dispositivo. Permite la conectividad Ethernet y RS485, pudiendo extenderse a Wifi o LoRa y permite implementar protocolos de monitorización estándares, como Modbus RTU/TCP.
- ✓ Escalabilidad: El sistema será fácilmente escalable, permitiendo añadir nuevos módulos en cada nivel de la arquitectura de manera sencilla. Sólo será necesario conectar el nuevo módulo a la red de monitorización. También cuenta con gran escalabilidad a nivel de datalogger/unidad de control, pudiendo distribuir la planta en distintas subestaciones, agrupando la monitorización de distintos dispositivos en una unidad de control determinada o disponiendo unidades de control de respaldo.
- ✓ Desarrollo ágil: A nivel de software y firmware el sistema será fácilmente escalable al presentar una arquitectura modular en vez de monolítica.
- ✓ Personalización: El sistema SCADA ofrecerá la información a través de informes analíticos, gráficas y tablas, mostrando alarmas y enviando reportes por correo electrónico de manera automática. Ofrecerá un alto nivel de personalización, no sólo de los datos mostrados a través de gráficas y tablas, sino de las alarmas y los reportes.

El funcionamiento del sistema será el siguiente:

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Los inversores distribuidos por el campo fotovoltaico reciben la información precedente de cada uno de los string que tienen conectados aguas abajo
- ✓ Mediante cable de comunicaciones RS485 llega hasta el datalogger ubicado en la zona del campo fotovoltaico donde se centralizan trafos y casetas de servicios auxiliares. El datalogger también recibe la información de las ondas de radiación y temperatura e información de los trafos.
- ✓ El datalogger se conectará con cable ethernet a un router 3G/4G que enviará los datos a la nube del proveedor del sistema de gestión, los cuales podrán ser visualizados y explotados en el scada. A este router también se conectará el sistema de videovigilancia.
- ✓ Al mismo tiempo el datalogger se conectará con cable de comunicaciones RS485 al sistema antivertido esclavo (ubicado en el campo fotovoltaico). En las estaciones de bombeo, en el punto de conexión del nuevo suministro, se instalará el sistema antivertido maestro que tomará lecturas de la energía tomada de la red. Al estar las estaciones de bombeo (punto de consumo de la energía) alejadas del punto de producción de la energía será necesaria una comunicación con fibra óptica monomodo con sus correspondientes switch.


Se muestra a continuación el esquema de monitorización de la instalación existente en los respectivos Sectores tienen en siguiente esquema.



Monitorización de inversores

El datalogger deberá ser totalmente compatible con los inversores propuestos y con el SCADA existente, ya que éste será el encargado de realizar la monitorización completa de la planta. Este dispositivo se ubica en el edificio prefabricado, y a él se conectarán los inversores a través de sus entradas RS485.

El datalogger monitoriza y gestiona sistemas de alimentación fotovoltaica. Se encarga de la convergencia de todos los puertos, la conversión de protocolos, la obtención y el almacenamiento de datos, y la monitorización y el mantenimiento centralizado de los dispositivos de sistemas de alimentación fotovoltaica. Admite diferentes topologías de conexión o integración en red (red en forma de anillo de fibra, red en forma de estrella de fibra y red en forma de estrella ethernet). En el caso del Sector II el Switch de la Estación de bombeo estará conectado al Switch de la Caseta prefabricada mediante una

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

red de fibra óptica vertical de 2 pares. El resto de estaciones por la distancia, se realizará con cableado TCP/IP y conectores RJ45.

Utilizar el dispositivo de monitorización del mismo fabricante que los inversores asegura una completa compatibilidad entre ellos y un soporte técnico rápido. Los datos monitorizados por el dispositivo serán accesibles de manera remota a través del portal web destinado a ello o a través de la aplicación desarrollada para ello. Entre los principales parámetros que este dispositivo permite monitorizar y gestionar están:

- ✓ Gestión de la potencia reactiva a través de un voltaje límite.
- ✓ Protección ante voltajes desequilibrados.
- ✓ Escaneo de MPPT.
- ✓ Modo hibernación nocturno.
- ✓ Monitorización de los strings individuales.
- ✓ Detección de fallos por string referentes a parametros como alta potencia o baja potencia entre otros.
- ✓ Definir la máxima potencia activa.
- ✓ Protección anti-isla.
- ✓ Programa de potencia remoto.

Router

Se empleará un router industrial del con tecnología 4G LTE capaz de alcanzar velocidades de descarga de hasta 150 Mbps. Dispondrá de 3 puertos LAN 10/100/1000BaseTX con conector RJ45 y un punto de acceso WiFi 802.11b/g/n.

También incorporará un puerto WAN 10/100/1000BaseTX con conector RJ45 pudiendo funcionar el router sobre este interfaz WAN con backup sobre la red 3G en caso de caída del mismo. Dispondrá de dual SIM pudiendo usar el segundo operador como backup del primero en caso de pérdida de señal o mala cobertura.


El router dispondrá de cliente VPN (PPTP, L2TP, IPsec, GRE, OpenVPN) permitirá conexiones seguras extremo a extremo, port forwarding, firewall y cliente dynDNS integrados. Posibilidad de reset remoto a través de SMS. El router tendrá una antena WiFi de 5dBi y una antena GSM de 3dBi, cable ethernet UTP y alimentador externo 200 Vac.

Switches

Se instalarán los switches de última generación inteligentes necesarios para la conversión de fibra óptica a ethernet. Cumplirán con el estándar IEEE 802.3az de eficiencia energética de Ethernet. El soporte para la administración y configuración de IPv6 garantizará que su red permanezca protegida después de la actualización de IPv4 a IPv6.

Puertos e Interfaces

- ✓ Cantidad de puertos básicos de conmutación RJ-45 Ethernet+ fibra óptica: 8
- ✓ Puertos tipo básico de conmutación RJ-45 Ethernet: Gigabit Ethernet (10/100/1000)
- ✓ Cantidad de puertos SFP/SFP+: 2
- ✓ Cantidad de ranuras del módulo SFP: 2
- ✓ Conector eléctrico: Toma de entrada de CC Conexión
- ✓ Estándares de red: IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x
- ✓ Soporte 10G: No
- ✓ Espejeo de puertos: Si

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

- ✓ Bidireccional completo (Full duplex): Si
- ✓ Soporte de control de flujo: Si
- ✓ Adición de vínculos: Si
- ✓ Auto MDI / MDI-X: Si
- ✓ Protocolo de árbol de expansión: Si
- ✓ Bloqueo de cabeza de línea (HOL): Si
- ✓ Auto-negociación: Si

Sistema antivertido (Inyección 0)

Para legalizar una instalación de autoconsumo sin excedentes se debe disponer de una solución antivertido acorde al RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Según el artículo 4. Clasificación de modalidades de autoconsumo de dicho RD, la instalación objeto de este proyecto se encuadraría dentro de la Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Dicho sistema antivertido debe asegurar el funcionamiento según el Anexo I del RD 244/19 donde se especifican los requerimientos de funcionamiento, para acoplar la producción solar al consumo y no realizar el vertido de los excedentes a la red.

Para el sistema antivertido a instalar, se deberá aportar un informe de ensayos o certificado emitido por un laboratorio acreditado que demuestre el cumplimiento con los exigentes criterios establecidos por la ITC-BT-40 Anexo I: "Sistemas para evitar el vertido de energía a la red" (mismos requerimientos que la UNE 217001:2020 *Ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución*).

La complejidad de estos sistemas radica en la sincronización entre consumo y generación, de forma que se asegure que no se pierde energía que fluya a la red de distribución o transporte dado que podría poner en peligro la integridad de las mismas, o de las personas que trabajan en su mantenimiento. Esa sincronización básicamente depende de un analizador de redes instalado en el Punto Frontera, de tal forma que si detecta vertido a la Red de Distribución, un elemento de control intermedio manda reducir la potencia al inversor hasta el punto en el que no haya vertido. Es decir, la instalación fotovoltaica sigue generando energía, pero exactamente la que se consume en ese punto de consumo. Para garantizar que el vertido de energía a la red de distribución sea nulo, de forma adicional al datalogger, será necesario la instalación de 2 equipos:


2.3.28.- Centros de transformación.

En las diferentes caseta de hormigón prefabricado ubicadas cercanas al Parque solar se instalarán los siguientes autotransformadores.

Sector	T.Prim. V	T.Prim. V	Capac. kVA	Ud
Sector I	400	525	630	1
Sector II	400	800	800	2
	800	525	800	2
Sector III	400	525	800	1
Sector V	400	525	800	1

Tabla 20: Transformador por Sector

En el sector I se ubicará un autotransformador de 630 kVA de capacidad, con tensión en el primario de 400 V y en el secundario de 525 V, en los restantes sectores se instalarán con una capacidad de 800 kVA.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Sector I: 630 kVA - 400v/525v

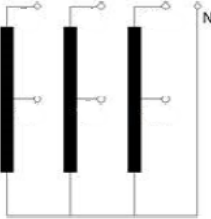
Rated Power	630 KVA	Vector group	Yna0										
Input													
Rated input voltage	400 V (Y+N)												
Rated frequency	50 Hz												
Primary current	909 A												
Winding material	AL												
Output													
Rated output voltage	525 V (Y+N)	Performance*											
Secondary current	693 A												
Winding material	AL												
Marks													
	CE	Safety and protection											
Environment													
Cooling method	AN												
Ambient temperature max	40°C												
Winding temperature rise	CLASS H	<table border="1"> <tr> <td>No-load losses</td> <td>470 W</td> </tr> <tr> <td>Load losses at 75°C and at 120°C</td> <td>3100 W - 3500 W</td> </tr> <tr> <td>Ucc% at 75°C and at 120°C</td> <td>1,5% - 1,5%</td> </tr> <tr> <td>Efficiency at 75°C</td> <td>99,44%</td> </tr> <tr> <td>Efficiency at 120°C</td> <td>99,37%</td> </tr> </table>		No-load losses	470 W	Load losses at 75°C and at 120°C	3100 W - 3500 W	Ucc% at 75°C and at 120°C	1,5% - 1,5%	Efficiency at 75°C	99,44%	Efficiency at 120°C	99,37%
No-load losses	470 W												
Load losses at 75°C and at 120°C	3100 W - 3500 W												
Ucc% at 75°C and at 120°C	1,5% - 1,5%												
Efficiency at 75°C	99,44%												
Efficiency at 120°C	99,37%												
Altitude	1000 mt												
Terminals and mounting													
Terminals	BARS	<table border="1"> <tr> <td>Insulation class</td> <td>CLASS H</td> </tr> <tr> <td>Working class</td> <td>CLASS H</td> </tr> <tr> <td>Protection degree</td> <td>IP00</td> </tr> <tr> <td>Test Voltage</td> <td>3 KV / 60sec.</td> </tr> <tr> <td>No-load Voltage</td> <td>524,4 V</td> </tr> </table>		Insulation class	CLASS H	Working class	CLASS H	Protection degree	IP00	Test Voltage	3 KV / 60sec.	No-load Voltage	524,4 V
Insulation class	CLASS H												
Working class	CLASS H												
Protection degree	IP00												
Test Voltage	3 KV / 60sec.												
No-load Voltage	524,4 V												
Fixing method	SCREWS												
Dimensions (mm) and weight (kg) - Autotransformer**													
A	B	C	Weight										
720	510	684	494										

Tabla 21. Transformador 630 kVA- 400v/525v Sector I

Sector II – 800 kVA - 400v/800v.

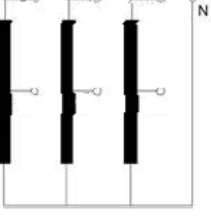

Rated Power	800 KVA	Vector group	Yna0										
Input													
Rated input voltage	400 V (Y+N)												
Rated frequency	50 Hz												
Primary current	1155 A												
Winding material	AL												
Output													
Rated output voltage	800 V (Y+N)	Performance*											
Secondary current	578 A												
Winding material	AL												
Marks													
	CE	Safety and protection											
Environment													
Cooling method	AN												
Ambient temperature max	40°C												
Winding temperature rise	CLASS H	<table border="1"> <tr> <td>No-load losses</td> <td>1300 W</td> </tr> <tr> <td>Load losses at 75°C and at 120°C</td> <td>6300 W - 7100 W</td> </tr> <tr> <td>Ucc% at 75°C and at 120°C</td> <td>2,5% - 2,5%</td> </tr> <tr> <td>Efficiency at 75°C</td> <td>99,06%</td> </tr> <tr> <td>Efficiency at 120°C</td> <td>98,96%</td> </tr> </table>		No-load losses	1300 W	Load losses at 75°C and at 120°C	6300 W - 7100 W	Ucc% at 75°C and at 120°C	2,5% - 2,5%	Efficiency at 75°C	99,06%	Efficiency at 120°C	98,96%
No-load losses	1300 W												
Load losses at 75°C and at 120°C	6300 W - 7100 W												
Ucc% at 75°C and at 120°C	2,5% - 2,5%												
Efficiency at 75°C	99,06%												
Efficiency at 120°C	98,96%												
Altitude	1000 mt												
Terminals and mounting													
Terminals	BARS	<table border="1"> <tr> <td>Insulation class</td> <td>CLASS H</td> </tr> <tr> <td>Working class</td> <td>CLASS H</td> </tr> <tr> <td>Protection degree</td> <td>IP00</td> </tr> <tr> <td>Test Voltage</td> <td>3 KV / 60sec.</td> </tr> <tr> <td>No-load Voltage</td> <td>800 V</td> </tr> </table>		Insulation class	CLASS H	Working class	CLASS H	Protection degree	IP00	Test Voltage	3 KV / 60sec.	No-load Voltage	800 V
Insulation class	CLASS H												
Working class	CLASS H												
Protection degree	IP00												
Test Voltage	3 KV / 60sec.												
No-load Voltage	800 V												
Fixing method	SCREWS												
Dimensions (mm) and weight (kg) - Autotransformer**													
A	B	C	Weight										
840	680	918	1210										

Tabla 22: Transformador Sector II 800 kVA - 400v/800V

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Sector II – 800 kVA - 800v/525v.

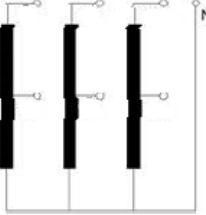
Rated Power		800 KVA		Vector group		Yna0	
Input							
Rated input voltage		800 V (Y+N)					
Rated frequency		50 Hz					
Primary current		578 A					
Winding material		AL					
Output							
Rated output voltage		525 V (Y+N)		Performance*			
Secondary current		880 A					
Winding material		AL					
Marks		CE					
Environment							
Cooling method		AN		Safety and protection			
Ambient temperature max		40 °C					
Winding temperature rise		CLASS H					
Altitude		1000 mt					
Terminals and mounting							
Terminals		BARS		Performance*			
Fixing method		SCREWS					
Dimensions (mm) and weight (kg) - Autotransformer**							
A	B	C	Weight	Safety and protection			
840	700	798	1100				
Insulation class		CLASS H					
Working class		CLASS H					
Protection degree		IP00		Performance*			
Test Voltage		3 KV / 60sec.					
No-load Voltage		527,3 V					
No-load losses		1200 W					
Load losses at 75 °C and at 120 °C		4700 W - 5300 W		Safety and protection			
Ucc% at 75 °C and at 120 °C		2,1% - 2,1%					
Efficiency at 75 °C		99,27%					
Efficiency at 120 °C		99,19%					
* performance tolerance: ± 10 %							

Tabla 23: Transformador Sector II 800 kVA 800v/525v

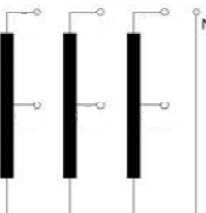

Rated Power		800 KVA		Vector group		Yna0	
Input							
Rated input voltage		400 V (Y+N)					
Rated frequency		50 Hz					
Primary current		1155 A					
Winding material		AI					
Output							
Rated output voltage		525 V (Y+N)		Performance*			
Secondary current		880 A					
Winding material		AI					
Marks		CE					
Environment							
Cooling method		AN		Safety and protection			
Ambient temperature max		40 °C					
Winding temperature rise		CLASS H					
Altitude		1000 mt					
Terminals and mounting							
Terminals		BARS		Performance*			
Fixing method		SCREWS					
Dimensions (mm) and weight (kg) - Autotransformer**							
A	B	C	Weight	Safety and protection			
720	530	744	613				
Insulation class		CLASS H					
Working class		CLASS H					
Protection degree		IP00		Performance*			
Test Voltage		3 KV / 60sec.					
No-load Voltage		526,3 V					
No-load losses		600 W					
Load losses at 75 °C and at 120 °C		3600 W - 4100 W		Safety and protection			
Ucc% at 75 °C and at 120 °C		1,1% - 1,1%					
Efficiency at 75 °C		99,48%					
Efficiency at 120 °C		99,42%					
* performance tolerance: ± 10 %							

Tabla 24: Transformador Sectores III y V 800 kVA 400/525V

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁ CERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

2.3.29.- Cuadro General de Baja Tensión

En la Instalación propuesta hay diferentes cuadros en Baja Tensión. Los cuadros por sectores son los siguientes:

Sector I:


Sector	Cuadro	Ud	Contenido
S.I	CGBT400v 300kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 3 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 200A IEC 60269-2.Poder de Corte 50 kA - 1 Ud Protector sobretensiones categoria II 4p - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 630A 400 Vac. - 3 Ud Transformadores de Intensidad 1000/5A Calse <0.5. - 1 Ud Equipo de medida de generación Tipo 2 Precisión </=C en Activa </=1 Reactiva. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.
	CGBR525V 300kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Interruptor Automático Tripolar 500A con Protección Dif. Reg PIA 3P 500A 525Vac Rele Dif. 300 mA 75 kA. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.
	CGBT_EB 3000kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 500A IEC 60269-2.Poder de Corte 100 kA - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 500A 525 Vac. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.

Tabla 25; Cuadros Eléctricos sector I

Sector II:

Sector	Cuadro	Ud	Contenido
S.II	CGBT400v- 500kW	2	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 3 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 200A IEC 60269-2.Poder de Corte 50 kA - 1 Ud Protector sobretensiones categoria II 4p - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 630A 400 Vac. - 3 Ud Transformadores de Intensidad 1000/5A Clase <0.5. - 1 Ud Equipo de medida de generación Tipo 2 Precisión </=C en Activa </=1 Reactiva. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadro eléctrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado con caudal 200 m3/h.
	CGBR800V_A 500kW	2	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Int. Automático Tripolar con Dif. 3P500A 800Vac Rele diferencial 300ma - 1 Ud componentes y pequeño material de cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado con caudal 200 m3/h.
	CGBR800V_B 500kW	2	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Fusibles Seccionables Tripolares 400 A 800 V(Fusibles gG 200A IEC 60269-Poder de Corte 75 kA2. - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 400A 800 V. - 1 Ud componentes y pequeño material de cuadros eléctrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado con caudal 200 m3/h.
	CGBT525V 500 kW	2	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 630A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Interruptor Automático Tripolar 800A con Protección Diferencial Regulable. PIA 3P 800A 525Vac Rele Dif. 300 mA 100 kA. - 1 Ud componentes y pequeño material de cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado con caudal 200 m3/h.
	CGBT525V 500 kW_EB	2	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 630A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 800A IEC 60269-2.Poder de Corte 120 kA - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 1.600A 525 Vac. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadro eléctrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.

Tabla 26: Cuadros eléctricos del Sector II

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Sector III

Sector	Cuadro	Ud	Contenido
S.III	CGBT400v 500kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 6 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 200A IEC 60269-2.Poder de Corte 50 kA - 1 Ud Protector sobretensiones categoría II 4p - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 1.250 A 400 Vac. - 3 Ud Transformadores de Intensidad 1000/5A Calse <0.5. - 1 Ud Equipo de medida de generación Tipo 2 Precisión <math>\leq C</math> en Activa <math>\leq 1</math> Reactiva. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.
	CGBR525V 500kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250 A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Interruptor Autom.Tripolar 1.000A con Protección Dif.Reg PIA 3P 1000A 525Vac Rele Dif. 300 A 150 kA. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.
	CGBT_EB 5000kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 1.000 A IEC 60269-2.Poder de Corte 50 kA - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 1.600A 525 Vac. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h

Sector V:


Sector	Cuadro	Ud	Contenido
S.V	CGBT400v 500kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 6 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 200A IEC 60269-2.Poder de Corte 50 kA - 1 Ud Protector sobretensiones categoría II 4p - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 1.250 A 400 Vac. - 3 Ud Transformadores de Intensidad 1000/5A Calse <0.5. - 1 Ud Equipo de medida de generación Tipo 2 Precisión <math>\leq C</math> en Activa <math>\leq 1</math> Reactiva. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.
	CGBR525V 500kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250 A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Interruptor Autom.Tripolar 1.000A con Protección Dif.Reg PIA 3P 1000A 525Vac Rele Dif. 300 A 150 kA. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h.
	CGBT_EB 5000kW	1	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud Embarrado de Cobre electrol. 1.250A i/apoy. mordaz 60mm con 3 Entradas por fase. - 1 Ud Fusibles Seccionables Tripolares(Fusibles gG 1.000 A IEC 60269-2.Poder de Corte 50 kA - 1 Ud Interruptor Seccionador en Carga 3P+N 1.600A 525 Vac. - 1 Ud componentes y pequeño material del cuadros electrico. - 1 Ud Extractor mural con filtro homologado.con caudal 200 m3/h

La conexión entre el transformador y el cuadro BT se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de XLPE (RV 0,6 / 1 kV) sección por terna (3x240) mm². Las secciones mínimas necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables.

2.3.30.- Cuadro de Servicios Auxiliares

Se instalará un cuadro de distribución de baja tensión del que parten las líneas que abastecen los servicios auxiliares.

En el documento de planos adjunto al presente proyecto se puede contemplar la pequeña aparamenta incluida en dicho cuadro.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

2.3.30.-Transformador de Aislamiento (SSAA)

Para alimentar los servicios auxiliares del sector II se tierra una línea desde la Estación de Bombeo hasta la Caseta A de la Línea 1, con una línea eléctrica bajo conducto de 3x95mm² +1x50 mm², para SSAA para dar servicio en cada planta (sistema de comunicaciones, alumbrado, sistema de videovigilancia, etc...) se instalan sendos trafos 6,3 kVA 525/400 V (2 ud) conectados a los cuadros de BT de evacuación de energía de la estación de bombeo.

A continuación, se detallan las principales características del transformador proyectado:

Transformador SSAA (6,3 kVA)	
Potencia	6,3 kVA
Tensión de entrada	525 V
Tensión de salida	400 V
Frecuencia	50 Hz
Grupo de conexión	Yyn0
Envolvente	Metálica
Grado de protección	IP-23
Refrigeración	AN
Clase Térmica	F (155°C)
Protección choque eléctrico	Clase I
Tensión de ensayo	3 kV

Tabla 27: Transformador de Servicios Auxiliares.

2.3.31 Paneles fotovoltaicos

EN el proyecto se diseñan 4 estaciones de generación renovable de electricidad en los sectores I, II, II y V, según las siguientes características.

	SECTOR I	SECTOR II	SECTOR III	SECTOR V
Potencia nominal	250 kWn	750 kWn	500 kWn	500 kWn
Potencia pico	363 kWp	1.056 kWp	693 kWp	693 kWp
Potencia panel	550 Wp	550 Wp	550 Wp	550 Wp
Número paneles	660	1.920	1.260	1.260
Características panel	550W monocristalino, 144 Celdas y Clasificación IP68	550W monocristalino, 144 Celdas y Clasificación IP68	550W monocristalino, 144 Celdas y Clasificación IP68	550W monocristalino, 144 Celdas y Clasificación IP68

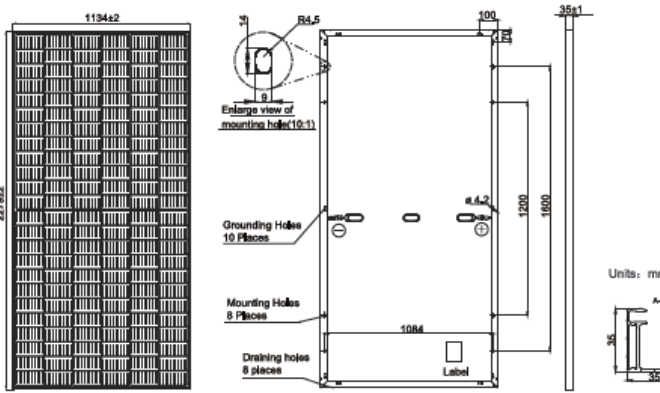
Tabla 28: Cuadro de Paneles fotovoltaicos por sector.

El parque solar fotovoltaico en conjunto estará formado por un total de 4 campo solar con una potencia de 363 kWp para el sector I, 1056 kWp para el sector II, y 693 kWp para los sectores III y V. Todos esta diseñados de la misma forma y con los mismos tipos de equipos.

El campo solar se diseña mediante una estructura fija provista de inclinación a 15º para la colocación de paneles, con el fin de optimizar al máximo la energía solar captada en meses de verano (que es cuando se da el mayor consumo en las estaciones de bombeo) y obteniendo en meses de invierno una aceptable cantidad de energía.

Los módulos se fabricarán con células de alto rendimiento de tecnología de silicio monocristalino y dispondrán de los certificados IEC-61215 (UNE-EN 61215), IEC 61730:2016 IEC-62716, IEC61701.


El diseño de campo solar está vinculada tanto al módulo solar como a los inversores instalados. En la tabla adjunta puede observarse las características técnicas (eléctricas y físicas) que poseen los paneles proyectados para suministro y que se resumen en las siguientes:

MECHANICAL DIAGRAMS	SPECIFICATIONS																		
 <p>Remark: customized frame color and cable length available upon request</p>	<table border="1"> <tr><td>Cell</td><td>Mono</td></tr> <tr><td>Weight</td><td>28.6kg±3%</td></tr> <tr><td>Dimensions</td><td>2279±2mm×1134±2mm×35±1mm</td></tr> <tr><td>Cable Cross Section Size</td><td>4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)</td></tr> <tr><td>No. of cells</td><td>144(6×24)</td></tr> <tr><td>Junction Box</td><td>IP68, 3 diodes</td></tr> <tr><td>Connector</td><td>QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)</td></tr> <tr><td>Cable Length (Including Connector)</td><td>Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)</td></tr> <tr><td>Packaging Configuration</td><td>31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container</td></tr> </table>	Cell	Mono	Weight	28.6kg±3%	Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm	Cable Cross Section Size	4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)	No. of cells	144(6×24)	Junction Box	IP68, 3 diodes	Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)	Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)	Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container
Cell	Mono																		
Weight	28.6kg±3%																		
Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm																		
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC) , 12 AWG(UL)																		
No. of cells	144(6×24)																		
Junction Box	IP68, 3 diodes																		
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)																		
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)																		
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container																		

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC						
TYPE						
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13,65	13,72	13,79	13,86	13,93	14,00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12,83	12.90	12,97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20,5	20.7	20,9	21.1	21.3
Power Tolerance	0→+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1,5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer,They only serve for comparison among different module types.

Tabla 29: Placa solar fotovoltaica.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Estas características son especificaciones en CEM (STC, condiciones estándares de medida), consistentes en una irradiancia de 1000 W/m², temperatura de célula de 25 °C y masa de aire de 1,5.

El parque solar fotovoltaico estará formado por un total de 5.088 paneles de 550Wp. Para la realización de este proyecto se utilizarán módulos de alto rendimiento y que presentan las siguientes características:

Potencia pico (Wp)	550
Eficiencia	21,33 %
Vmp (V)	40,90
Imp (A)	13,45
Voc (V)	49,62
Coef Voc (%/°C)	-0,28
Coef Pmax (%/°C)	-0,35
Superficie (m ²)	2,58
Dimensiones (mm)	2274x1134x35
Máximo voltaje (Vdc)	1500
Nº de celdas	144 (6x24)

Estas características son especificaciones en CEM (STC, condiciones estándares de medida), consistentes en una irradiancia de 1000 W/m², temperatura de célula de 25 °C y masa de aire de 1,5.

2.3.31.- Conductores CC

Se utilizará cable solar de cobre flexible, con aislamiento y cubierta exterior de elastómeros termoestables libres de halógenos para la parte de continua (CC). Los cables serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV (1,8 kV_{DC}) y su designación completa es la siguiente:


H1Z2Z2-K 1,8 kV_{DC} 2x6 mm² H1Z2Z2-K 1,8 kV_{DC} 2x10 mm²

El dimensionado dependerá de la energía a transportar y de la distancia a recorrer por la corriente eléctrica. Para el cálculo de la sección mínima de conductores emplearemos el criterio de la caída de tensión máxima admisible.

La ecuación siguiente permite calcular la sección (S_{dc}) mínima requerida para no superar la caída de tensión $\Delta V = 1,5\%$, definida en la ITC BT 40 de Instalaciones generadoras de baja tensión, aunque esta caída es la exigida por la normativa para minimizar las pérdidas, debemos considerar que es una instalación de fuerza para alimentación de motores (bombas), por lo que podría ser superior.

2.3.32.- Inversores

En el sector I se dimensionan 3 inversores trifásicos., en el Sector II 10 Inversores, en el Sector III y V se dimensionan 6 Inversores. Todos los Inversores son iguales para facilitar el mantenimiento de los mismos.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

El inversor tendrá las siguientes características: Inversor fotovoltaico 100 kW de potencia, tipo sinusoidal (rendimiento europeo ponderado 98,69%, según UNE-EN 61683, Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento) sin transformador, IP66, amplio rango de tensión de entrada, 12 entradas, 10 seguidores MPP y posibilidad de usarlo sin restricciones tanto interior como exterior, refrigeración por convección natural, rango temperatura funcionamiento -25 a +60°C. Comunicación ModBUS con puertos USB y RS485.

Las características del Inversor se citan a continuación:

Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por	26 A
Corriente de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Cantidad de rastreadores MPP	20
Cantidad máxima de entradas por	10


Salida	
Potencia activa	100,000 W
Max. Potencia aparente de CA	110,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ =	110,000 W
Tensión nominal de salida	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. intensidad de salida	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%

Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad	Sí
Protección contra polaridad inversa	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de	Type II
Descargador de sobretensiones de	Type II
Detección de resistencia de	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí

Comunicación	
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

Datos generales

Dimensiones (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	90 kg
Rango de temperatura de operación	-25 °C ~ 60 °C

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Enfriamiento Enfriamiento de aire inteligente
 Max. Altitud de operación 4,000 m
 Humedad de operación relativa 0 ~ 100%
 Conector CC MC4
 Conector CA Terminal PG impermeable + conector OT/DT
 Grado de protección IP66
 Topología: sin transformador
 Consumo de energía durante la noche: < 3.5 W

El inversor contará con los certificados EN 62109 -1/ -2, IEC 62109 -1/ -2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683.

El inversor dispondrá de los dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de acuerdo con la normativa vigente. Estos dispositivos incluyen la desconexión del lado CC, protección contra el funcionamiento en isla, protección contra polaridad inversa en CC, monitorización de fallos por string, protección contra sobretensiones en CC y CA tipo II y detección de fallos de aislamiento de CC.

2.3.33.- Fibra óptica.

Para comunicación entre autómatas y sistemas de vigilancia se empleará fibra óptica monomodo OS1 de 2 hilos con las siguientes características:

- ✓ Construcción bajo único subconducto con gel hidrófugo y recubrimiento de fibras de vidrio y acero corrugado resistente a la humedad.
- ✓ Protección mecánica, anti-humedad y antiroedor.
- ✓ Cubierta exterior con 2 tensores FRP embebidos en cubierta LSZH-FR con compuesto retardante de llama e hilo rasgado en interior.
- ✓ Conexión con CCS en estación de bombeo y filtrado existente, mediante cable fibra óptica monomodo incluyendo conexiones y conectores.

2.3.34.- Materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego


Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligado el Contratista a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

2.3.35.- Discordancia entre promotor y contrata con respecto a la calidad de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

 TEPRO CONSULTORES AGRÍCOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	PLIEGO DE CONDICIONES

Saucedilla, diciembre 2023



Manuel Ruiz Gómez
 El Ingeniero Agrónomo
 Colegiado nº 1.683