

1. MEMORIA

ÍNDICE

1. SITUACIÓN ACTUAL	1
2. SOLUCIÓN ADOPTADA	1
3. OBJETO DEL PROYECTO	2
4. EMPLAZAMIENTO	2
5. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	2
6. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO	2
7. PREVISIÓN DE POTENCIA	2
8. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	2
9. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS	3
9.1 Canalizaciones	3
9.2 Aparatos de mando, de protección y tomas de corriente	3
9.3 Receptores de alumbrado	4
9.4 Armarios y cajas de derivación	4
9.5 Protección de la maquinaria y equipos	4
10. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
10.1 Acometida y derivación individual	5
10.2 Cuadro eléctrico	5
10.3 Instalaciones de fuerza y alumbrado	6
10.4 Características generales	6
10.5 Alumbrado de emergencia	6
10.6 Protecciones	6
10.7 Toma de tierra	7
11. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	7
11.1 Optimización del sistema	7
11.2 Sistemas de seguridad. Fuentes de Alimentación	7
11.3 Control remoto	8
11.4 Control Local Automático	8
11.5 Control Local Manual	8
11.6 Bombeo horario	9
12. CONCLUSIÓN	9

ANEJO 1: CÁLCULOS

1. SITUACIÓN ACTUAL

La Mancomunidad de Montejurra (MM) proyecta el abastecimiento, desde su red de alta presión proveniente de la captación del manantial de Itxako a la localidad de Echávarri, en una primera fase, que posteriormente se ampliará a varias localidades del valle de Allín, proyecto al que se incorpora el presente, como un anejo más de la Memoria.

En dicho proyecto, se contempla la construcción de una nueva estación de bombeo, próxima a la carretera de acceso a Echávarri, dotada de un aljibe abastecido por dicha red de Itxako mediante una conducción de derivación proyectada también, de donde aspirarán las bombas, y mediante una conducción de impulsión llenará un depósito regulador a construir en un terreno encima de la localidad que servirá para regulación de los diferentes depósitos secundarios de las diferentes localidades que se vayan incorporando. En esta fase proyectada, este depósito abastecerá únicamente al de Echávarri mediante el tendido de una tubería maestra.

Para dotar de suministro de energía eléctrica a las bombas y demás receptores de la estación de bombeo y del depósito regulador, instalar una radio de transmisión de datos y órdenes con la estación central de la MM e incorporarlo así, a la red general de telecontrol que ésta posee como una remota más, para un mejor aprovechamiento de los recursos propios, se redacta el presente proyecto de instalación eléctrica.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

Se proyectan 2 bombas, una de reserva, por indicación de la normativa.

Se instalaran arrancadores suaves para las bombas específicos para ello, tipo “control de bombas”, para la eliminación del efecto “golpe de ariete”, alargando considerablemente la vida útil de la instalación hidráulica. No obstante, también se prevé la instalación de un antiariete en situaciones de corte del suministro eléctrico u otro corte intempestivo.

La acometida eléctrica se decide hacer desde la red de baja tensión de la localidad de Echavarri, que dista algo más que de la vecina localidad de Amillano, debido a que la red de esta última no es capaz de atender la demanda de potencia necesaria.

Se dotará también de suministro eléctrico al depósito para mantener las señales necesarias del autómata. Se aprovechará para dotarlo de una instalación de alumbrado y de otra pequeña de tomas de corriente de otros usos para labores de mantenimiento.

El trazado se decide subterráneo, aprovechando la afección de la tubería de impulsión.

La canalización bombeo-depósito será paralela y muy próximo a la tubería de impulsión de agua. A una distancia mínima necesaria para labores de mantenimiento de la tubería.

El trayecto de acometida desde el pueblo hasta el encuentro con la impulsión también se resolverá subterráneamente debido a la gran sección necesaria de los cables por razones de caída de tensión.

La comunicación bombeo-depósito para el gobierno del llenado se realizará mediante cable instalado en uno de los tubos de la canalización subterránea, diferente del de fuerza, para reducir las interferencias electromagnéticas que puedan inducir señales erróneas en el cable de señal. Por esta razón y para tener tubo de reserva, la canalización será con dos tubos.

Se instalaran arquetas de registro a una distancia máxima de 50 m en el trayecto del casco urbano y del camino hasta el encuentro con la tubería de impulsión. En el trayecto bombeo-depósito esta distancia máxima se incrementa hasta los 100 m para evitar en lo posible la ubicación de arquetas en medio de las fincas de cultivo. Se procurará que las arquetas estén en lindes, invadiendo por partes iguales a las fincas lindantes.

La comunicación con la central será vía radio Ethernet 4g a instalar en la estación de bombeo, incorporando la remota como una más al sistema del telemando existente en Mancomunidad de Montejurra.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir las características de la instalación eléctrica en baja tensión a realizar, exponiendo las condiciones técnicas y de seguridad que deberá reunir la misma para verificar la reglamentación técnica vigente y especialmente lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC's del Ministerio de Industria y Energía.

Asimismo, servirá también para presentarlo a los organismos oficiales que así lo estimen pertinente.

4. EMPLAZAMIENTO

La CPM se alojará en un pedestal construido al tal efecto mediante ladrillo c/v a la altura del nº4 de la Calle Mayor de Echavarri, en frente de la Iglesia, en sitio que no estorbe al tráfico rodado ni a accesos particulares de inmuebles.

La estación de bombeo de agua quedará emplazada en la Parcela 257A del Polígono 9 del catastro del ayuntamiento de ALLÍN, termino municipal de ECHÁVARRI.

El depósito regulador de agua quedará emplazado en la Parcela 314A del Polígono 9 del catastro del ayuntamiento de ALLÍN, termino municipal de ECHÁVARRI.

El lugar de los emplazamientos queda representados en los planos adjuntos.

5. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La empresa suministradora de energía eléctrica será Iberdrola, S.A. con domicilio en la Avda. Roncesvalles nº7 de Pamplona (Navarra).

6. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO

El suministro eléctrico se efectuará en baja tensión por medio de corriente alterna 50Hz en distribución trifásica más neutro y con unas tensiones de 400V entre fases y 230V entre fase y neutro.

En un principio se contratarán 35 KW con maxímetro.

7. PREVISIÓN DE POTENCIA

La instalación eléctrica se prevé para suministro a los siguientes receptores:

Motor bomba	30.000 W
Tomas de corriente otros usos	30.000 W
Polipasto.....	2.000 W
Alumbrado bombeo	500 W
Alumbrado depósito.....	700 W
Instrumentación (Trafo. Circuito Mando)	2x1.000 W

POTENCIA TOTAL 65.200 W

8. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

La potencia máxima admisible considerando la sección del cable de la línea subterránea de alimentación al bombeo y para una caída máxima de tensión en la misma del 5% es de:

$P_{\text{máx adm}} = C_x S_x V_x 5\% V / L = (35 \times 240 \times 400 \times 20) / (290 + 580) = 77.240 \text{ W.}$

9. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS

Se clasifica a las instalaciones como “Instalación en locales mojados” (ITC-BT-30-Punto 2)

9.1 Canalizaciones

Las canalizaciones serán estancas utilizándose para empalmes, terminales y conexiones de las mismas los sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua $IP \geq 55$.

Las canalizaciones podrán estar formadas por:

- a) Canalizaciones subterráneas formadas por cables Rvk 0,6/1Kv alojados en tubos de PVC $\Phi 110$ emplazados en zanjas de unos 100 cm de profundidad y protegidos por capa de hormigón HM15 o arena, según transcurra bajo firme o no, de 30 cm de espesor y señalizando la canalización con cinta normalizada de PVC a lo largo de todo su recorrido. En estas canalizaciones existirán arquetas de hormigón prefabricadas de forma tal que resulte fácil la introducción de los cables y su posterior mantenimiento.
- b) Cables del tipo Rvk 0,6/1Kv, VVF 0,6/1Kv, VC4V-K 300/500 V, alojados en bandejas de plástico, sujetos con bridas plastificadas o collarines a las mismas. Las fijaciones de las bandejas a los paramentos se realizarán por medio de palomillas o escuadras espaciadas 1m como máximo y fabricadas del mismo material que la propia bandeja. Esta canalización se empleará en el interior de las cámaras de llaves, para líneas de alimentación de las bombas, equipos y cables de control.
- c) Bajo tubos de PVC rígidos con grado de protección > 7 estancos, en montaje superficial y grapeados a paramentos por medio de grapas de PVC adecuadas, la distancia entre grapas será de unos 40 cm y se colocarán además en los cambios de dirección y en la proximidad inmediata a la entrada de cajas y mecanismos.

Los cables se introducirán en los tubos una vez fijados éstos con todos sus accesorios y cajas, la introducción o retirada de los cables se podrá realizar de forma holgada. Las conexiones se efectuarán en cajas de derivación de PVC o poliéster estancas, empleándose regletas o bornas adecuadas. Los tubos se unirán entre sí por medio de accesorios adecuados a su naturaleza, de manera que quede asegurada la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Entre dos registros consecutivos no existirán mas de tres curvas de noventa grados. Las canalizaciones aéreas tendrán un trazado horizontal y/o vertical y se emplazarán a una altura tan que no se prevean posibles daños de origen mecánico.

- d) Ramales de alimentación a equipos, motores y receptores; la alimentación a los equipos en las proximidades de los mismos se realizará con tubos de acero flexible con funda de PVC o bajo tubo de acero inoxidable separados unos 2 cm de paramentos.

9.2 Aparatos de mando, de protección y tomas de corriente

En emplazamientos mojados o a la intemperie estos aparatos serán del tipo protegidos contra las proyecciones del agua IP-55 como mínimo, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente. La entrada de los conductores o de los tubos en las cajas de mecanismos o aparamenta, se realizará de forma que queda asegurada la estanqueidad (empleo de prensaestopas, racores, pastas de siliconas, etc.)

En el origen de cada circuito que penetre en zona clasificada, se colocará un dispositivo de protección debidamente calibrado.

Las bases tomacorrientes en emplazamientos mojados serán del tipo Cetac o similares con grado de protección IP-55 mínimo dotadas de tapas estancas de PVC.

El encendido de los puntos de luz se realizará mediante interruptores de 10/16A, instalados en cajas estancas provistas de tapa también estanca.

9.3 Receptores de alumbrado

En emplazamientos mojados los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra las proyecciones del agua IP-56 mínimo, la cubierta de los portalámparas será de material aislante hidrófugo, salvo que se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a estos receptores.

En la cámara de llaves se instalarán pantallas fluorescentes con grado de estanqueidad IP-66 y aptas para ambientes corrosivos, altas concentraciones salinas, etc.; el cuerpo de la luminaria es de policarbonato coextrusionado en una sola pieza con piezas de fijación en acero inoxidable, temperatura superficial T6 (UNE 20.327) y con arrancador electrónico.

Todas las luminarias con balasto dispondrán de condensadores para compensar el factor de potencia hasta un valor mínima de 0,90, según se señala en la ITC-BT-44.

Para el alumbrado exterior se instalarán luminarias antivandalicas IP-64 con lámparas fluorescentes compactas.

9.4 Armarios y cajas de derivación

Se proyecta la instalación de dos cuadros eléctricos en la cámara de llaves, de este cuadro partirán todos los circuitos. El cuadro tendrá como misión principal la alimentación de los equipos, el control del funcionamiento, la protección de las líneas y de los posibles accidentes de origen eléctrico (contactos directos e indirectos), la maniobra de los circuitos; la distribución de líneas eléctricas en varios ramales independientes.

Asimismo, en él se instalarán los elementos de protección contra descargas de rayos y sobretensiones de origen atmosférico.

Todos los elementos del cuadro estarán alojados en el interior de un armario, fijándose en el frente del mismo únicamente los elementos de mando y señalización y en su caso unas bases tomacorrientes estancas.

Las cajas de derivación a instalar serán de poliéster armado con fibras de vidrio o de PVC, todas ellas para ambiente mojado, el grado de protección de los mismos será como mínimo IP-65.

Las dimensiones de las cajas y armarios serán las señaladas en el documento de presupuesto del Proyecto.

9.5 Protección de la maquinaria y equipos

La instalación eléctrica quedará protegida contra sobreintensidades, contra sobrecargas y contra contactos directos e indirectos.

La posibilidad de producirse sobreintensidades se limita con el empleo de interruptores automáticos magnetotérmicos calibrados según las necesidades del circuito correspondiente y con poder de corte adecuado.

La protección contra contactos directos queda asegurada por los aislamientos dados a la instalación y en todo caso alejando o protegiendo las partes activas de forma que se imposibilite un contacto fortuito con las mismas.

La protección contra contactos indirectos se realizará por una puesta a tierra de las masas asociada a interruptores diferenciales de media y alta sensibilidad.

La instalación se proyecta de forma que pueda separarse e independizarse los diversos circuitos mediante bornas, interruptores, etc., con el fin de poder localizar averías e independizar el circuito averiado para su reparación, dejando en servicio el resto.

Todos los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo ser esta última protección de tal naturaleza que cubra en los motores trifásicos el riesgo que supone la falta de tensión en una de sus fases y su conexión incontrolada tras un corte del suministro.

En el esquema unifilar puede observarse las diversas protecciones de las líneas eléctricas.

10. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

10.1 Acometida y derivación individual

La acometida se realizará en baja tensión desde la red que Iberdrola posee en la localidad de Echábarri, punto más próximo de suministro al bombeo proyectado, en el edificio de la Iglesia, hasta el cuadro de protección y medida (CPM) que se ubicará al otro lado de la calle para que no afecte a la fachada de la Iglesia, en lugar donde no estorbe al tráfico ni a accesos a inmuebles particulares.

Este CPM irá sustentado en un pedestal de ladrillo c/v construido para tal efecto, a una altura de 70 cm. desde el firme según normativa de Iberdrola, sobre zócalo de hormigón y sombrerete vierte aguas. Se instalará un armario de protección y medida del tipo CPM2-D4.

A partir de aquí comienza la derivación individual de suministro al bombeo y depósito que se ejecutará subterráneamente.

Transcurrirá por la calle atravesando la carretera de acceso al pueblo hasta un camino por donde bajara hasta el encuentro con la tubería de impulsión de agua proyectada, en donde se derivará en dos, una hacia la estación de bombeo y la otra hacia el depósito.

La acometida hasta el CPM pertenecerá a la compañía suministradora y la derivación individual al cliente, en este caso Servicios de Montejurra, S.A.

La Línea General de Alimentación la formarán cables de aluminio de 95 mm² de sección para las fases y de 50 mm² para el neutro, de aislamiento RZ1-K (AS) 0.6/1 KV.

La derivación individual la formarán cables de aluminio de 240 mm² de sección para las fases y de 120 mm² para el neutro, de aislamiento RZ1-K (S) 0.6/1 KV.

La línea al bombeo, los mismos que la derivación individual, y la línea al depósito de 150 mm² para las fases y de 70 para el neutro.

Con ellas se llegarán a los cuadros generales de BT emplazado en la cámara de llaves del bombeo y del depósito, alimentando a un interruptor automático de corte onnipolar 4P/100A con bobina de emisión y disparo por seta de emergencia en el bombeo y de 4P/25 en el depósito.

La canalización estará formada por dos tubos de polietileno corrugado con interior liso de 160 mm. de diámetro, uno de reserva y para cables de comunicación bombeo-depósito, y arquetas de registro tronco-piramidales de 1.00x1.00 m. de ancho con tapas de fundición tipo ligero de 0.60x0.60 m.

El tubo de polietileno se protegerá con hormigón HM-15 en un espesor mínimo de 8 cm. en todo su contorno en trayectos bajo firmes de rodadura de tráfico y de arena en trayectos en campo.

A 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo se colocará una cinta de señalización de peligro eléctrico normalizada.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra natural en el primer caso y con material seleccionado de la propia excavación en el segundo.

10.2 Cuadro eléctrico

En el punto indicado en el plano de instalación en planta del bombeo se instalará un cuadro general de mando y protección de donde partirán todos los circuitos.

Este cuadro tendrá como misiones principales la distribución de circuitos, el control del funcionamiento, la protección de líneas u de accidentes (contactos) y la maniobra de circuitos.

Para ello deberá permitir estas misiones con la máxima eficacia y comodidad lo que implica un correcto diseño del cuadro, ubicación del mismo y el empleo de los dispositivos y mecanismos de control, protección y maniobra adecuados.

La solución adoptada comprende dos armarios (uno para distribución y otro para maniobra) de chapa de acero lacado estancos, con capacidad suficiente para acoger los dispositivos previstos. Estos se han tomado en función de las características de cada circuito y de acuerdo con las prescripciones establecidas en ITC-BT-17.

El conexionado del cuadro se efectúa con conductores de cobre, designación UNE HO7VK, empleándose bornas, regletas de conexión y terminales de presión adecuadas.

Todos los elementos estarán alojados en el interior del armario, fijándose en el puerta únicamente los de mando y señalización. En un costado se instalarán las bases toma-corriente.

10.3 Instalaciones de fuerza y alumbrado

Del cuadro general de baja tensión, partirán los diversos ramales de alimentación de los circuitos de fuerza y alumbrado.

Las secciones de los conductores y las características de las protecciones quedan representados en los esquemas unifilares de los planos.

10.4 Características generales

Como conductores se utilizarán cables de cobre Rv 06/1Kv protegidos con canaletas y tubos rígidos de PVC, grado de protección 7, fijados a las paredes a través de sistemas aislantes. Las uniones entre tubos se realizarán con manguitos roscados. Los empalmes y derivaciones de conductores se efectuarán mediante bornas con caperuza aislante en el interior de las cajas de registro de PVC.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales y conexiones de las mismas en los sistemas que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua IP-55.

Las luminarias y proyectores a instalar estarán dotados para el alojamiento del equipo de encendido y tendrán como mínimo un grado de protección IP- 55.

El encendido de los puntos de luz se realizará mediante interruptores de 16 Amperios, instalados en cajas de superficie provistas de tapas estancas.

El trazado de las conducciones y dimensionamiento de los elementos de protección y los conductores se pueden comprobar en los esquemas, planos y cálculos que se acompañan.

La identificación de conductores será de marrón, negro y gris para fases azul para neutro y amarillo/verde para protección

La conexión de receptores portátiles se realizará a través de las bases tomacorriente instaladas en el cuadro, en todo caso, irán provistas de tapas con grado de estanqueidad mínimo IP-55.

10.5 Alumbrado de emergencia

De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se instalará un bloque autónomo de alumbrado de emergencia de 300 Lm encima de la puerta.

Este alumbrado entrará en servicio de forma automática al fallar el suministro de alumbrado general o cuando la tensión de este descienda por debajo del 70 % de su valor nominal.

Su capacidad de funcionamiento será de una hora como mínimo.

10.6 Protecciones

La instalación quedará protegida contra sobreintensidades y contra contactos directos e indirectos.

La posibilidad de producirse sobreintensidades se limita con el empleo de interruptores automáticos magnetotérmicos calculados según las necesidades del circuito correspondientes.

Como protección contra contactos directos, se ha dispuesto el alojamiento de las partes activas de las instalaciones, de forma que es imposible un contacto fortuito con las manos u otros objetos conductores.

Las medidas de protección contra contactos indirectos consisten en la puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto o sea, instalación de disyuntores que serán de alta sensibilidad para el circuito de alumbrado, y de media para el de fuerza.

La instalación se ha proyectado de forma que puedan separarse e independizarse todos los circuitos mediante bornas, interruptores, etc. con el fin de poder localizar averías, dejando en servicio el resto de la instalación.

También se proyecta la protección contra sobretensiones transitorias por descargas atmosféricas desde la categoría III hasta la más fina, Categoría I, para los equipos de transmisión de datos, según lo especificado en la ITC-BT-23.

Esta protección es de suma importancia para el buen funcionamiento del mando, como demuestra la experiencia en la explotación de similares instalaciones.

10.7 Toma de tierra

El objeto de la puesta a tierra es limitar la tensión que con respecto a tierra pueda aparecer en cualquier elemento conducto y asegurar con ello la actuación de las protecciones de la instalación eléctrica.

El sistema de puesta a tierra quedará compuesto de las siguientes partes:

Toma de tierra formada por picas de acero cobrizado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, en número y disposición tal que la resistencia de difusión no supere los 10 ohmios.

Línea principal de tierra, realizada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Conductores de protección para puesta a tierra de las masas de sección adecuada según la instrucción ITC-BT-18 y mismo aislamiento que los conductores activos, Su canalización se realizará bajo las mismas conducciones que los conductores activos. Todas las masas metálicas deberán estar adecuadamente conectadas a tierra.

11. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

11.1 Optimización del sistema

El funcionamiento de las bombas quedará condicionado únicamente por la discriminación horaria, según tarifas de la compañía suministradora de energía, y de los niveles del agua en el depósito de Montejurra.

De tal forma que en horas valle se aproveche para llenar el depósito hasta su nivel máximo denominado "nivel alto". En horas llano se bombeará cuando el nivel de agua descienda de un punto que denominamos "nivel medio". Y en horas punta únicamente se bombeará cuando el nivel de agua baje a un nivel mínimo que llamamos "nivel bajo", que garantice en todo momento el suministro de agua a la población.

Estos niveles prefijados como alto, medio y bajo tendrán una cierta histéresis de tal forma que el motor de la bomba no esté continuamente arrancando y parando intermitentemente. Arrancará en el punto de conexión bajo y parará en el punto alto de la histéresis de cada nivel.

Para ello será necesario un display de nivel que nos dé estas salidas de relé con histéresis tras recoger la señal del nivel de agua registrada en el medidor de presión existente en las tuberías del depósito de Montejurra.

También será necesaria la instalación de un reloj de discriminación horaria programable en sincronización con los diferentes horarios de la compañía suministradora.

11.2 Sistemas de seguridad. Fuentes de Alimentación

A parte de las diferentes alarmas que podremos obtener y del funcionamiento mediante unos niveles de agua, la instalación del depósito de Montejurra cuenta con dos boyas de seguridad, una en cada vaso, de "nivel máximo" para evitar desbordamientos.

En el depósito de Iratxe Nuevo, aljibe de aspiración del bombeo, será necesario la instalación de otras dos boyas de seguridad de "nivel mínimo" para evitar que las bombas que aspiran de él funcionen en vacío, con el correspondiente peligro de estropearse.

Debido a la necesidad de alimentar a ciertos equipos de la instalación a 24 V como es el caso de los equipos de radio y a la eliminación en el circuito de mando de tensiones peligrosas de electrocución por manipulación del mismo, la instalación cuenta con fuente de alimentación de estas características.

Para poder tener presentes las mediciones de campo y señales ante un fallo de suministro eléctrico se instalaron también acumuladores de corriente continua, que son recargados desde la misma fuente de alimentación.

El fallo de tensión y la baja carga de baterías son dos de las alarmas que tenemos en el autómata y que se transmitirán a la estación central de la M.M. en el modo de funcionamiento por control remoto descrito anteriormente.

En los esquemas eléctricos se representan las diversas protecciones de los equipos de alimentación a los elementos de campo y control.

11.3 Control remoto

La instalación se incorporó a la red de telecontrol y telemando de la Mancomunidad de Montejurra mediante la instalación de un sistema de radio y un autómata instalados en un cuadro de mando a parte.

La radio recoge y transmite todas las órdenes e información del autómata a través de un módem para radio, y los comunica con la estación central a través de la antena directiva.

11.4 Control Local Automático

La instalación está diseñada también para poder funcionar independientemente de la estación central de la MM, en lo que denominamos “control local”, por si fuese necesario por fallo del sistema de radio o en períodos de programación de la estación central o de legalización o actualización de la red de telecomunicaciones.

Para ello el autómata se programará de tal manera que respondiendo a unas mediciones de señales de niveles, y discriminación horaria optimicen el proceso tal y como hemos descrito anteriormente.

Se incorpora al proyecto la instalación de un panel táctil en sustitución del gran número de los displays que serían necesarios para recoger el total de las medidas de campo del conjunto de la estación de bombeo.

Este panel, transmitirá al autómata las alarmas y consignas prefijadas, pudiendo ser también modificadas desde la propia pantalla a voluntad del personal de explotación y mantenimiento.

La instalación está pensada incluso para poder funcionar sin autómatas mediante un sencillo circuito de lógica cableada, para mantenimiento, reparación, programación, etc., de los mismos.

Las diferentes señales de entrada a los autómatas tanto analógicas, como digitales y alarmas son las que se indican en los esquemas de los planos correspondientes.

11.5 Control Local Manual

La instalación podrá también funcionar de forma manual, en lo que llamamos “control local manual”, en esta situación el sistema de control remoto y automático quedan desconectados y las bombas se mandarán mediante selectores y pulsadores, manualmente.

La instalación quedará a expensas del personal de mantenimiento de la empresa y las únicas condiciones que gobernarán el sistema serán las boyas de seguridad descritas y las protecciones de los motores de las bombas.

Mediante selectores se podrá poner en funcionamiento cualquier bomba por separado para pruebas de funcionamiento o en situaciones anómalas.

11.6 Bombeo horario

Se incorpora al circuito de lógica cableada un interruptor horario que mediante el selector m. manual – m. reloj las bombas funcionarán en un periodo horario prefijado por el personal de explotación de la empresa. Esto podrá utilizarse en ocasiones excepcionales.

12. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente descrito y en unión del resto de documentos que integran el proyecto, queda definida la instalación eléctrica a realizar, no obstante quedamos a disposición de los organismos competentes para aclarar o ampliar lo aquí expuesto.

Estella, diciembre de 2022

Fdo: JUAN MANUEL BERRUETE
- Ingeniero Técnico Industrial -

ANEJO 1
CÁLCULOS

CÁLCULOS ELÉCTRICOS BOMBEO

(condiciones más desfavorables)

a) **De CPM a DERIVACIÓN**

$$L = 290 \text{ m}$$

$$P = 60.000 \text{ W}$$

$$V_i = 400 / 230 \text{ V}$$

$$C = 35 \text{ (aluminio a } 20^{\circ}\text{C)}$$

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = PL/CSV = (60.000 \times 290) / (35 \times 240 \times 400) = 5,18 \text{ V}$$

$$\Delta v \text{ permitida} \leq 1,5\% V_i \leq 6 \text{ V}$$

b) **De DERIVACIÓN a BOMBEO**

$$L = 580 \text{ m}$$

$$P = 45.000 \text{ W}$$

$$V_f = V_i - \Delta v = 400 - 5,18 = 394,82 \text{ V}$$

$$C = 35 \text{ (aluminio a } 20^{\circ}\text{C)}$$

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = PL/CSV = (45.000 \times 580) / (35 \times 240 \times 394,82) = 7,87 \text{ V}$$

$$\Delta v \text{ total} = 5,18 + 7,87 = 13,05 \text{ V}$$

$$\Delta v \text{ permitida} \leq 1,5\% V_i \leq 6 \text{ V}$$

c) **Circuito de Fuerza BOMBEO (líneas a bombas)**

$$P = 1,25 (P_i) = 1,25 \times 30.000 = 37.500 \text{ W}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = V_i - \Delta v = 400 - 13,05 = 386,95 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^{\circ}\text{C)}$$

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = PL/CSV = (37.500 \times 10) / (56 \times 16 \times 386,95) = 1,08 \text{ V}$$

$$\Delta v \text{ total} = 13,05 + 1,08 = 14,13 \text{ V}$$

$$\Delta v \text{ permitida} \leq 6,5\% V_i \leq 26 \text{ V}$$

a) **Circuito de Fuerza BOMBEO (Toma corriente trifásica)**

$$P = 11.085 \text{ W (I}_l=16 \text{ A)}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = V_i - \Delta v = 400 - 13,05 = 386,95 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^{\circ}\text{C)}$$

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = PL/CSV = (11.085 \times 10) / (56 \times 2,5 \times 386,95) = 2,05 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 13,05 + 2,05 = 15,10 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 6,5\% V_i \leq 26 \text{ V}$$

d) Circuito de Fuerza BOMBEO (Toma corriente monofásica)

$$P = 3.680 \text{ W } (I_l = 16 \text{ A})$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = (400 - 13,05) / \sqrt{3} = 223,41 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^\circ\text{C)}$$

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = 2PL/CSV = (2 \times 3.680 \times 10) / (56 \times 2,5 \times 223,41) = 2,35 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 13,05 / \sqrt{3} + 2,35 = 9,88 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 6,5\% V_i \leq 14,95 \text{ V}$$

e) Circuito de Alumbrado BOMBEO

$$P = 1,8 (P_i) = 1,8 \times 500 = 900 \text{ W}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = (400 - 13,05) / \sqrt{3} = 223,41 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^\circ\text{C)}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = 2PL/CSV = (2 \times 900 \times 10) / (56 \times 1,5 \times 223,41) = 0,96 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 13,05 / \sqrt{3} + 0,96 = 8,49 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 4,5\% V_i \leq 10,35 \text{ V}$$

f) De DERIVACIÓN a DEPÓSITO

$$L = 945 \text{ m}$$

$$P = 15.000 \text{ W}$$

$$V_f = V_i - \Delta v = 400 - 5,18 = 394,82 \text{ V}$$

$$C = 35 \text{ (aluminio a } 20^\circ\text{C)}$$

$$S = 150 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = PL/CSV = (15.000 \times 945) / (35 \times 150 \times 394,82) = 6,84 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 5,18 + 6,84 = 12,02 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 1,5\% V_i \leq 6 \text{ V}$$

b) Circuito de Fuerza DEPÓSITO (Toma corriente trifásica)

$$P = 11.085 \text{ W } (I_l = 16 \text{ A})$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = V_i - \Delta v = 400 - 12,02 = 387,98 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^\circ\text{C)}$$

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = PL/CSV = (11.085 \times 10) / (56 \times 2,5 \times 387,98) = 2,04 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 12,02 + 2,04 = 14,06 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 6,5\% V_i \leq 26 \text{ V}$$

c) Circuito de Fuerza DEPÓSITO (Toma corriente monofásica)

$$P = 3.680 \text{ W (I}_1=16 \text{ A)}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = (400 - 12,02) / \sqrt{3} = 224,00 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^\circ\text{C)}$$

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = 2PL/CSV = (2 \times 3.680 \times 10) / (56 \times 2,5 \times 224,00) = 2,35 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 12,02 / \sqrt{3} + 2,35 = 9,29 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 6,5\% V_i \leq 14,95 \text{ V}$$

d) Circuito de Alumbrado DEPÓSITO

$$P = 1,8 \text{ (P}_i) = 1,8 \times 700 = 1.260 \text{ W}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$V_f = (400 - 12,02) / \sqrt{3} = 224,00 \text{ V}$$

$$C = 56 \text{ (Cobre a } 20^\circ\text{C)}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\Delta v = 2PL/CSV = (2 \times 1.260 \times 10) / (56 \times 1,5 \times 224,00) = 1,34 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{total}} = 12,02 / \sqrt{3} + 1,34 = 8,28 \text{ V}$$

$$\Delta v_{\text{permitida}} \leq 4,5\% V_i \leq 10,35 \text{ V}$$

2. PLANOS

4. PRESUPUESTO

(Los Planos y el Presupuesto se encuentran incluidos dentro de los respectivos documentos del Proyecto de construcción general.)

3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. DISPOSICIONES APLICABLES	3
3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN	3
3.1 Trazado	3
3.2 Apertura de zanjas	3
3.3 Canalización	3
3.4 Transporte de bobinas de cables	5
3.5 Tendido de cables	5
3.6 Señalización	6
3.7 Identificación	6
3.8 Cierre de zanjas	6
4. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN GENERAL	6
5. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS	7
6. VERIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO	8
7. DISPOSICIONES GENERALES	8
8. RECEPCIÓN DEL MATERIAL	9
9. RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	9
10. RESPONSABILIDAD DE UTILIZACIÓN	9
11. CONDICIONES DE MEDICIÓN Y ABONO ESPECÍFICOS	10
12. CONDICIONES DE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES	10
12.1 Luminarias	10
12.2 Conductores eléctricos	10
12.3 Cajas de derivación y protección	11
12.4 Cuadros de mando	11
12.5 Tomas de tierra	11
12.6 Canalizaciones eléctricas subterráneas	11
12.7 Instrumentación y equipos	11
12.8 Grupos de bombeo	11
12.9 Caudalímetros electromagnéticos	12
12.10 Medidores de nivel	12
12.11 Medidores de presión	13
12.12 Clorómetro	13
12.13 Detectores de presencia de agua	14

12.14	Interruptores de flujo.....	14
12.15	Boyas de nivel.....	15
12.16	Displays programables con relés	15
12.17	Displays fijos sin relés	15
12.18	Medidores de temperatura	15
12.18.1	Temperatura motor eléctrico	15
12.18.2	Temperatura bomba	15
12.18.3	Convertidor de Temperatura	15
12.19	Analizadores de redes eléctricas (ARE).....	16
12.20	Arancadores electrónicos de motores	16
12.21	Sistemas de alimentación.....	16
12.22	Autómatas	16
12.23	Reloj discriminación horaria	17
12.24	Terminal de radio remoto	17
12.25	Radio-modem punto a punto	17
12.26	Resto de instrumentos y equipos técnicos	17
12.27	Materiales no especificados	18

1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto el fijar las condiciones en que debe ejecutarse la "Instalación Eléctrica en B.T. para Estación de Bombeo y Depósito de Agua en Echávarri" de forma que se garantice una correcta ejecución y el empleo de los materiales adecuados

La ejecución del Proyecto se realizará de acuerdo con lo indicado en el mismo y las modificaciones que pueda introducir el Ingeniero Director de las Obras.

2. DISPOSICIONES APLICABLES

Se aplicará la legislación vigente que afecta a la instalación y en especial lo señalado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT del Ministerio de Industria y Energía, así como sus Hojas de interpretación.

En la ejecución se deberá cumplir las exigencias de lo dispuesto a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y desarrollo de la misma.

3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

3.1 Trazado

La canalización, se realizará siguiendo el trazado señalado en los planos, procurando en su caso realizarla en terrenos de dominio público. El trazado será lo más rectilíneo posible evitando ángulos pronunciados.

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

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.2 Apertura de zanjas

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

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

*.- Profundidad de 100 cm y anchura de 50 cm.

3.3 Canalización

3.3.1.- Condiciones generales

La canalización se realizará con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán protegidos con arena u hormigón, según los casos, en toda su longitud.

Las salidas del cable quedarán emplazadas en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con espuma de poliuretano.

3.3.2.- Zanja

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PE, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán protegidos con arena u hormigón, según los casos, en todo su recorrido, para permitir la unión correcta de los tubos el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente.

En los cambios de dirección y en tramos rectos cada 100 m de longitud, se colocarán arquetas de registro prefabricadas de hormigón, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta la señalada en la documentación gráfica.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con espuma de poliuretano de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables, deberán tener tapas metálicas provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

3.3.3.- Cruzamientos y paralelismos

En el caso de cruzamiento entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener un todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

*.- 0,50 m para gasoductos

*.- 0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre si no debe ser inferior a:

a) 3m, en el caso de conducciones a presión máxima, igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1m en el caso en que el tramo de conducción esté contenida en una protección de no mas de 100 m.

b) 1m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los cables no debe ser inferior a 0,5 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior deber ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos mas próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50m en cables interurbanos o a 0,30m en cable urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15m, a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50m, respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60 % de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación

3.4 Transporte de bobinas de cables

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

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido de cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

3.5 Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

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

También se pueden tender mediante cabrestantes tirando el extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

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

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

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

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

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de protegerlo.

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

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

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que no existen elementos extraños que puedan perjudicar al tendido.

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

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

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Nunca se pasarán dos circuitos bien tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

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

3.6 Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205, colocada como mínimo a 0,20 m, por encima de la capa de protección que recubre a los tubos. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes están superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada una de ellos.

3.7 Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características principales.

3.8 Cierre de zanjas

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

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

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

4. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN GENERAL

Estos cuadros quedarán instalados en una zona acondicionada de las cámaras de llaves y desde el mismo partirán los circuitos interiores.

En su ubicación se tendrán en cuenta una fácil ventilación y accesibilidad y dispondrá de cierre de modo que impida su manipulación a personas que no estén autorizadas

El cuadro alojará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y con seta de emergencia, calibrado contra las sobrecargas y c/c y con poder de corte acorde con la intensidad de cortocircuito previsible.

Cada línea secundaria estará protegida en su origen por su correspondiente interruptor de corte que quedará debidamente señalizado.

A la salida del interruptor general se deberá instalar un sistema distribuidor del cual parta el cableado a los distintos interruptores secundarios, este sistema podrá consistir en:

- Embarrado de pletina de cobre
- Distribuidores existentes en el mercado homologados por fabricantes
- Bornas enlazables con puente metálico

Queda prohibido el uso de bornas unipolares para conectar más de tres conductores.

Todos los embarrados y apoyos de los mismos deberán calcularse para soportar los esfuerzos electrodinámicos provocados por los cortocircuitos.

La posición del aparellaje deberá permitir el libre acceso a cualquier elemento para su limpieza y reposición

Las funciones y protecciones que dispondrá el cuadro serán como mínimo las siguientes:

- Protección general con interruptor automático de corte omnipolar
- Analizador de la red eléctrica en embarrado general con los siguientes parámetros: tensión, intensidad, potencia, factor de potencia, frecuencia, etc.
- Mejora del factor de potencia de la instalación eléctrica mediante condensadores a instalar en el propio cuadro general.
- Protección media y fina contra sobretensiones por rayos y similares en niveles 1, 2 y 3
- Protección particular y accionamiento de los diversos motores mediante interruptor diferencial, disyuntor y contactor o arrancador en su caso
- Autómatas para mando y comunicación con el resto de elementos
- Comunicación con la sala de control central de la M.M.
- Alumbrado interior y exterior.

5. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

Se emplearán conductores de cobre o aluminio del tipo H07V-K para instalaciones bajo tubo y del tipo Rvk 0,6/1Kv para instalaciones con bandeja o con cables grapeados a paramentos o bajo tubo según los casos.

La protección general de la instalación será por puesta a tierra de las masas asociada a diferenciales de alta y media sensibilidad; los conductores de protección (conductores de tierra) serán de igual naturaleza que los conductores activos y sección similar hasta 16 mm², para secciones de los conductores activos de 25 y 35 mm² la sección del cable de tierra será de 16 mm²; para secciones mayores a 35 mm² de los cables activos la sección del conductor de tierra será la mitad de la de éstos.

Los conductores de tierra formarán parte de las canalizaciones eléctricas con trazado similar a la de los conductores de fase.

Las canalizaciones se adaptarán a las exigencias de las clasificaciones dadas para los distintos emplazamientos del local, las cajas de registro verificarán las exigencias de la ITC-BT-30.

La identificación de los conductores se realizará por medio de colores normalizados:

- Negro, marrón o gris para las fases
- Azul para el conductor neutro
- Amarillo - verde para el conductor de tierra

El aparellaje eléctrico permitirá entre otras funciones:

- ☐ El corte omnipolar
- ☐ La separación de la alimentación o maniobra, en carga de los circuitos y receptores
- ☐ Protección contra contactos indirectos

□ Protección contra sobrecarga y cortocircuitos

La capacidad de corte de los interruptores automáticos y fusibles de protección contra sobrecargas y cortocircuitos será superior a la intensidad de cortocircuito previsto en el circuito que protegen.

La instalación de interruptores diferenciales de alta sensibilidad no eximirá de la necesidad de la puesta a tierra.

La resistencia de la puesta a tierra, medida desde cualquier punto de la instalación será en todos los casos inferior a los 20 óhmios.

Los electrodos se dimensionarán de forma que en ningún caso se de lugar a tensiones de contactos superiores a:

- 24V en emplazamientos húmedo o mojado
- 50V en los demás casos

Los aparatos receptores satisfarán los requisitos concernientes a una correcta instalación, utilización y seguridad; durante su funcionamiento no deberán producir perturbaciones en las redes de distribución públicas, ni en las comunicaciones.

Éstos se clasificarán de acuerdo con su aislamiento, tensión de alimentación, posibilidades y forma de realizar la puesta a tierra de sus masas, en la forma especificada por la MIBT-031

Todo el aparellaje será adecuado para la tensión de servicio actual, o a la que se prevea en un futuro si así se indica en la Memoria, el aparellaje estará preparado para las condiciones ambientales donde quede instalado, como temperatura, gases, polvo, ambiente corrosivo por cloro etc. verificando las normas UNE de obligado cumplimiento; el instalador entregará al Director de Obra los certificados de calidad de los equipos donde quede reflejado su adecuación para el local donde va a quedar instalado.

No se admitirá la existencia de ningún defecto en la instalación para su recepción provisional

6. VERIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO

La resistencia de aislamiento entre conductores activos y entre éstos y tierra será superior en todos los casos a 380MΩ

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión comprendida entre 500 y 1000Vcc durante la medida los conductores incluyendo al neutro; estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual estén unidos habitualmente.

La medida de aislamiento con relación a tierra se efectuará uniendo a ésta el polo positivo del generador y dejando en principio todos los aparatos receptores conectados, asegurándose que no exista falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica; los aparatos de interrupción se pondrán en posición de cerrados; todos los conductores se unirán entre sí, incluyendo el neutro, en el origen de la instalación que se verifica y a ese punto se conectará el polo negativo del generador.

La medida de aislamiento entre conductores se efectuará después de haber desconectado todos los aparatos de utilización, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada en el punto anterior, para la medida del aislamiento con relación a tierra. La medida de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados de dos en dos, comprendiendo el conductor neutro.

La rigidez dieléctrica de la instalación ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización resista durante 1 minuto una tensión de prueba de 1.800V a frecuencia industrial, este ensayo se efectuará para cada uno de los conductores incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores.

7. DISPOSICIONES GENERALES

El instalador estará en posesión de la correspondiente autorización, homologación o capacitación del Servicio de Industria correspondiente, la cual presentará al Director de Obra para su verificación.

El instalador está obligado a cumplir las condiciones de seguridad e higiene reglamentadas facilitando al personal los medios de protección necesarios y exigiendo su uso.

El Director de obra podrá exigir del instalador en cualquier momento, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo.

El instalador al finalizar la obra entregará unos esquemas de potencia y maniobra de todos los cuadros ejecutados que sean fiel reflejo de los mismos

8. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Instalador, dará a su debido tiempo la aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Instalador.

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

9. RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La recepción de la instalación tendrá como objeto comprobar que la misma cumple las prescripciones del Reglamento y Proyecto; así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar las prestaciones y exigencias del uso racional de la energía, seguridad y calidad que son exigidas.

Periódicamente mientras duren las obras se realizarán controles periódicos, anotando en el libro de órdenes las deficiencias encontradas, las cuales deberán ser reparadas de inmediato. En función de la gravedad, la Dirección de la Obra podrá ordenar la suspensión de las obras mientras no sean reparadas dichas deficiencias.

No podrán utilizar materiales que previamente no hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra. Este control previo no constituye recepción definitiva, y por tanto, los materiales pueden ser rechazados por la Dirección de la Obra, incluso después de ser colocados, si no cumplieran.

Los materiales rechazados por la Dirección de la Obra deberán ser retirados por el Contratista inmediatamente y en su totalidad. De no cumplirse esta condición, el D.F. podrá mandar retirarlos, por el medio que crea oportuno, por cuenta de la contrata.

Todos los materiales y elementos deberán estar en perfecto estado de conservación y uso, y se repudiarán aquellos que estén averiados, con defectos o deteriorados.

Cuando el Director de la Obra lo crea oportuno, se realizarán los análisis, ensayos o revisiones de los materiales, elementos o instalaciones, (bien sea en la fábrica de origen, en los laboratorios oficiales o en la misma obra), como comprobación de las características de los mismos y aunque existan certificados que las acrediten.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el Director de Obra, se procederá al acto de recepción de la instalación, extendiendo el correspondiente Certificado de Finalización de las Obras, firmado por el Director de Obra de las mismas y dando por concluido los trabajos.

10. RESPONSABILIDAD DE UTILIZACIÓN

Una vez extendido el Certificado Final de Obra por el Director de la misma, la responsabilidad del uso y mantenimiento de la instalación y elementos asociados a ella de protección y seguridad, se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora.

El titular de la instalación será igualmente responsable de que se realicen las operaciones de mantenimiento reglamentado, así como mantener los valores correspondientes dentro de los límites exigidos por la legislación vigente.

11. CONDICIONES DE MEDICIÓN Y ABONO ESPECÍFICOS

A) Cables.

Al precio asignado por metro lineal (ml) incluido en este coste todas las operaciones de adquisición, transporte, acarreo, colocación del cable, menguas por empalmes o curvas, retirada y abono de las bobinas correspondientes, etc.

Se medirá por metros lineales realmente instalados.

B) Tubos, bandejas y canalizaciones.

Están incluido en el precio los tubos y materiales previstos, así como las guías de alambre u otro material adecuado en el caso de ser necesario.

Se medirán por metro lineal realmente instalado.

C) Cuadros eléctricos.

Se incluyen en este concepto los materiales debidamente instalados, necesarios para la correcta maniobra de conexión, desconexión, protección y control de la instalación.

La unidad incluye el cuadro eléctrico, los interruptores de protección, diferenciales, fusibles, contactores, puesta a tierra y demás elementos señalados en el estado de mediciones, así como los anclajes necesarios y el pequeño material eléctrico preciso.

Todos los elementos estarán debidamente instalados, señalizados, conectados y puestos en servicio.

Se medirá la unidad acabada y en servicio.

D) Luminarias

En este concepto se incluye el conjunto de la luminaria con todos sus accesorios y lámpara, instalada y en funcionamiento.

Se medirá por unidad realmente instalada y en servicio.

E) Medidores de proceso

Se medirá por unidad realmente instalada y en servicio.

12. CONDICIONES DE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

12.1 Luminarias

Las luminarias que se instalen deberán estar proyectadas y construidas con materiales de alta calidad y ser capaces de proporcionar un servicio seguro y duradero.

Deberán llevar el marcado CE de acuerdo con las directivas de la UE sobre compatibilidad electromagnética y Seguridad Eléctrica cumpliendo la norma EN.60.598

Dado que el resultado final en una obra de alumbrado depende en gran medida del estudio fotométrico que se ha realizado previamente en el proyecto y dado que éste es función de las características propias de la luminaria o proyector elegido por el proyectista, no se admitirán cambios de modelo sin que se justifique mediante los correspondientes estudios luminotécnicos que los resultados que se obtendrán signifiquen una mejora substancial que aconseje el cambio.

El instalador proporcionará una muestra de los aparatos antes de su instalación.

12.2 Conductores eléctricos

El cable eléctrico será del tipo y dimensiones señalados en los cálculos de caídas de tensión. y en los Planos del proyecto.

Cada conductor estará formado de uno o varios hilos de cobre desnudo con aislamiento protector.

Para los conductores de exterior y en bandejas de acero inoxidable, la tensión nominal de servicio será de 1.000 V y la tensión de prueba de 7.000 V. entre conductores, durante 15 minutos.

El cobre empleado en los conductores eléctricos estará conforme con lo especificado en la norma UNE 21.011.

No se admitirán bajo ningún concepto empalmes de conductores bajo tierra, ni en arquetas.

12.3 Cajas de derivación y protección

Serán de material aislante y autoextinguible según norma UNE 53.315, con una resistencia de aislamiento de 5 Megaohmios y una rigidez dieléctrica de 3,75 kv. durante un minuto entre partes activas y masa, cumpliendo la norma UNE 21.095-73 y la recomendación UNESA 1403-B.

Deberán contener como mínimo cuatro bornes que admitan cada uno de ellos las diversas secciones de los cables que conectan y estarán dotadas de una tapa cerrada mediante tornillo imperdible.

Las cajas deberán permitir una ventilación suficiente para evitar posibles condensaciones. El grado de protección mínima será IP 55 según UNE 20.324

12.4 Cuadros de mando

Los cuadros de mandos dispondrán de los elementos especificados en planos y en el cuadro de precios. Su sujeción a la pared o peana se realizará con tornillería cincada

Incorporaran equipos de autómatas programables para control centralizado y control local.

Los cuadros permitirán una perfecta ventilación de los equipos instalados en su interior; la puerta estará dotada de cerraduras de seguridad

El grado de estanqueidad será IP-66 con tratamiento para ambientes corrosivos.

12.5 Tomas de tierra

Todos los puntos de luz accesibles, los armarios de control, columnas y masas metálicas importantes, etc. estarán unidos a la red de tierra. Las puestas a tierra estarán formadas por picas de acero normalizadas o bien por placa galvanizada de 3 mm de espesor y 0,5 m. x 0,5 m. de superficie. Las grapas de conexión serán tipo KKK KBH-25.

El cable de conexión será de cobre y de sección mínima de 35 mm². La resistencia a tierra será inferior a 20 Ω y en todo caso será tal que no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V.

12.6 Canalizaciones eléctricas subterráneas.

Las líneas subterráneas se instalarán en el interior de tubos de polietileno corrugado exteriormente y liso en su interior, con un diámetro mínimo de 110 mm. y a las profundidades indicadas en los planos, protegidos con arena u hormigón, según el trazado, en todo su perímetro e intercalando la cinta de señalización de conducciones eléctricas subterráneas.

12.7 Instrumentación y equipos

Para la elaboración del proyecto se han elegido una serie de instrumentos y equipos que desarrollen unas funciones necesarias para la correcta automatización de la instalación proyectada y unas marcas que ya están instaladas en la red general de la Mancomunidad de Montejurra y que han dado resultados satisfactorios en los años de experiencia con ellos e incluyendo nuevas modernizaciones y avances técnicos.

A continuación se relacionan los equipos empleados donde se indican marcas, modelos y referencias para facilitar al contratista su adquisición, si así lo desea, pero que en ningún caso obliga a este a su empleo, pudiendo instalar cualquier otra marca siempre y cuando reúna similares especificaciones técnicas.

12.8 Grupos de bombeo

Bomba de eje libre multifásica modelo 3WDXE D/10 de FLOWSERVER (ref.: 4290046274), de 10.3 l/s - 145 m.c.a., bridas Std., aspiración DN100/PN25/RF y descarga DN80/PN63/RF, rodamientos

estándar lubricados por grasa, sello mecánico de casquillo según diseño FLS, conexión para sonda de temperatura en rodamiento y sonda PT100 incluida (sin transmisor).

Motor eléctrico horizontal, 30 Kw.B3, IP55, 3 fases, 400 V, 50 Hz., IEC, aislamiento clase F, 4 polos/1.500 rpm, i/ PTC en devanados.

Accesorios: Acoplamiento elástico Samiflex, sin espaciador,. Guarda acoplamiento estándar de Flowserver. Bancada común bomba-motor en perfiles y según el std de Flowserver..

12.9 Caudalímetros electromagnéticos

Los caudalímetros cumplirán las siguientes características:

- Marca: SIEMENS o similar MODELO MGA FLO MAG 5100 W
- Presión nominal: 16 Bar
- Alcance de medida máx.: 250 m³/h a velocidad de 10 m/s
- Alcance de medida mín.: 6.8 m³/h a velocidad de 0.25 m/s
- Rango ajustado de fábrica: 119 m³/h
- Material de recubrimiento interior: Goma universal aprobada para uso con agua potable
- Temperatura de trabajo: -5 a +90 °C
- Material de los electrodos de medida: Acero inoxidable AISI 316 Ti (1.4571)
- Electrodo de puesta a tierra: Incluido en acero inoxidable AISI 316 Ti (1.4571)
- Conexión al proceso: Bridas s/ EN 1092-1. DN100, PN 16
- Electrónica tipo rack con display,
- Entradas y salidas galvánicamente separadas de la fuente de alimentación y entre sí
- Salida analógica 0/4-20 mA. Salida a impulsos.
- Protección para interferencias según IEC(801/VDE 0843 y recomendaciones NAMUR
- Precisión del 0,5% del valor promedio
- Reproducibilidad de 0,1%
- Tensión de alimentación: 24 Vcc
- Protección: IP 67

12.10 Medidores de nivel

- Marca : VEGA IBERIA
- Modelo: VEGABAR 82
- Certificación / Ámbito de aplicación A : Europa
- Certificación X : No ATEX
- Conexión a proceso / Material DN : Rosca G½, interior G¼, ISO228-1 / 316L
- Junta S : Simple
- Junta / Temperatura de proceso A : FKM (VP2/A) / -20...130°C
- Presión G : Relativa
- Rango de medición C : 0...0.4 bar (0...40kPa)
- Tipo de precisión S : 0.2%
- Electrónica Z : Dos hilos 4...20mA
- Electrónica adicional X : Sin

- Carcasa (Material) K : Plástico
- Carcasa / Protección I : Compacta / IP66/IP67 NEMA6P
- Entrada del cable / Conexión M : M20x1.5 / Prensaestopa negro PA
- Módulo Indic./Aj.(PLICSCOM) X : Sin
- Certificado X : No
- Manual de servicio en : ES - Español
- Número de manuales de servicio : 1
- Celda de medida : CERTEC
- Protección contra sobrecarga de la
- celda de medición
- : 75,000
- Junta de proceso : C-4400
- Electrónica para presión diferencial : No apta
- Mínima presión de proceso : -1,000
- Máxima presión de proceso : 30,000
- Partida arancelaria (Código - HS) : 90262020.

12.11 Medidores de presión

- Marca: VEGA
- Modelo: VEGABAR 14
- Desviación <0.3%.
- Conexión a proceso de acero inoxidable o PVDF.
- Certificación .X : Sin
- Presión / Rango de medida 1F : Relativa / 0...10 bar (0...1000 kPa)
- Conexión eléctrica / Tipo de
- protección
- A1 : Conexión de 4 polos ISO4400, PG9 / IP65
- Conexión a proceso / Material GP : Rosca G $\frac{1}{2}$, interior G $\frac{1}{4}$ PN60, ISO228-1 / 316L
- Junta / Temperatura de proceso 1 : Simple / FKM (VP2/A) / -20...+100°C
- Valor final rango de medida : 10,000
- Manual de servicio en : ES - Español
- Número de manuales de servicio : 2
- Código - HS : 90262020

12.12 Clorómetro

Fabricante: CRF INSTRUMENTS

Modelo: CONTROLLER-640

ESPECIFICACION TECNICA

- Rango: 0–3 ppm.

- Resolución: 0.01 ppm.
- Span: -50% +100%
- Temperatura: 0/40°C
- Salida: 4-20 mA.
- Alimentación: 24 Vcc.
- Protección: fusibles 0.8 A.

12.13 Detectores de presencia de agua

- Marca: VEGA
- Modelo: VEGASWING 51
- Certificación XX : Sin
- Versión / Temperatura de proceso S : Estándar / -40...100°C
- Conexión a proceso / Material GB : Rosca G $\frac{3}{4}$ PN64, DIN3852-A / 316L
- Electrónica T : Salida transistor PNP 10...55 V DC
- Carcasa P : 316L
- Conexión eléctrica / Tipo de protección
- V : Según ISO 4400 incl. conector / IP65
- Punto de conmutación : Estándar
- Zócalo soldado recomendado (No suministrado)
- : ESTSG.1GB
- Manual de servicio en : ES - Español
- Número de manuales de servicio : 2
- Código - HS : 90261029

12.14 Interruptores de flujo

- Marca: HONEYWELL ó similar
- Modelo: S6065A2001
- Medio: Líquido agresivo
- Montaje: Rp 1" (ISO7/1)
- Máxima temperatura tubería: 120 °C
- Presión: 30 bar
- Material Paleta: 1.4401
- Palanca: latón 1.4404
- Cuerpo sensor: latón 1.4404
- Dimensiones carcasa: 108 x 70 x 72 mm
- Peso: 850 g
- Certificaciones: TÜV-approved

12.15 Boyas de nivel

Características:

- Marca: KARI ó similar
- Modelo: 1C (nivel conmutado)
- Elemento de señal: micro SWITCH
- Alimentación: 12-24 Vdc/0,01-6 A
- Presión: 2Kg/cm²
- Temperatura: + 55 °C
- Rango de ajuste: 250-1.200 mm
- Material del flotador: polipropileno.

12.16 Displays programables con relés

- Marca: VEGA
- Modelo: VEGAMET 391
- Vigilancia de funcionamiento con indicación de código de error, ajuste y programación mediante selector y dos pulsadores, indicación digital y cuasianalógico de barras, señal de entrada 4-20 mA. (activa o pasiva), salida de señal 0/4-20 mA., con 2 módulos de 2 relés cada uno, alimentación 20-250 Vca/cc.

12.17 Displays fijos sin relés

- Marca: VEGA
- Modelo: VEGADIS 176
- Señal de entrada 4-20 mA., indicación 5 dígitos, ajuste mediante 3 teclas, indicación LCD -19999-99999, sin alimentación exterior

12.18 Medidores de temperatura

12.18.1 Temperatura motor eléctrico

Sonda térmica incorporada en devanado motor tipo PTC

12.18.2 Temperatura bomba

- Tipo: Sensor de temperatura con cable universal MTB 153
- Marca: DANFOSS
- Elemento de resistencia: PT100
- Rango de temperatura: -50 a +200 °C
- Grado de protección: IP67
- Conexión: 2 cables

12.18.3 Convertidor de Temperatura

- Tipo: SINEAUX V608 programable
- Marca: CAMILLE BAUER
- Entrada PT100
- Salida 4-20 mA.

- Alimentación 12-30 Vdc.
- Montaje Carril DIN

12.19 Analizadores de redes eléctricas (ARE)

Analizador de redes eléctricas SENTRON PAC3120 LCD 96 × 96 mm Dispositivo de vigilancia eléctrica incorporado en panel para medir magnitudes eléctricas Protocolo: Modbus RTU con display gráfico Ue nominal: 690/400 V 45-65 Hz Ie nominal: X/1 A o bien X/5 A AC Energía auxiliar: 100...250 V +- 10 % AC/DC Conexión por borne de tornillo. Ref.: 7KM3120-0BA01-1DA0

Módulo de ampliación Switched Ethernet PROFINET V3, enchufable, para 7KM PAC3200 / 3220/ 4200 / 3VA COM100 / 800. Ref.: 7KM9300-0AE02-0AA0. De SIEMENS.

12.20 Arancadores electrónicos de motores

Controlador de motor para arranque y parada Allen Bradley SMC-Flex modelo 150-F251NBBR, con protecciones electrónicas de motor, con reajuste de balanceo de fases, subcarga, bajo voltaje, sobrevoltaje, desequilibrios de tensión, exceso de arranques, subcarga, contra bloqueo, fallos de línea, indicaciones de medida, puerto de comunicaciones RS485, pantalla de LCD, teclado de programación

12.21 Sistemas de alimentación

Fuente de alimentación SISTELEC CPS500 220VAC/27,6VDC 18,5A, 500W, con indicación por barras de LEDs, salida de alarmas por fallo de red y por batería baja y desconexión de la misma. Ejecución en rack Standard de 2 Uds en 19". Incorpora pack de baterías de 24V/100-A/h de recombinación de gases, estancas sin mantenimiento y autorreguladas en carga y descarga.

12.22 Autómatas

- Marca : SIEMENS
- Modelo: SIMATIC S7-1500
- Unidad Central: CPU 1511-1 PN, módulo central con memoria central 150 KB para programa y 1 MB para datos, interfaz 1: PROFINET IRT con 2 Port Switch, 60 ns bit-performance. Ref.: 6ES7511-1AK02-0AB0
- Cartucho memoria: Memory Card para S7-1x 00 CPU/SINAMICS, 3, 3 V Flash, 4 Mbytes. Ref.: 6ES7954-8LC03-0AA0.
- Batería tampón: Pila litio 3.4 V / 1 A., ref.: 6ES7 971-1AA00-0AA0
- Módulo de entradas digitales: DI 16 x 24 V DC HF, 16 canales en grupos de 16; retardo a la entrada 0,05...20 ms; tipo entrada 3 (IEC 61131); diagnóstico; alarmas de proceso. Ref.: 6ES7521-1BH00-0AB0
- Módulo de salidas digitales: DQ 16 x 24 V DC/0,5 A HF; 16 canales en grupos de 8; 4 A por grupo; diagnóstico de canal individual; valor sustitutivo. Ref.: 6ES7522-1BH01-0AB0
- Módulo de entradas analógicas: AI 8xU/I/RTD/TC ST, Resolución de 16 bits, precisión 0,3 %, 8 canales en grupos de 8, 4 canales para medición de RTD, tensión en modo común 10V; diagnóstico; alarmas de proceso; El suministro incluye elemento de alimentación, abrazadera de pantalla y clip de pantalla. Ref.: 6ES7531-7KF00-0AB0
- Módulo de comunicaciones: TIM 1531 IRC Módulo de comunicación para SIMATIC S7-1500, S7-400, S7-300 con SINAUT ST7, DNP3 e IEC 60870-5-101/104 con tres interfaces RJ45 para comunicación vía redes basadas en IP (WAN / LAN) y una interfaz RS-232/RS-485 para comunicación vía redes WAN clásicas. Ref.: 6GK7543-1MX00-0XE0

12.23 Reloj discriminación horaria

Características:

- Marca: DIMACO ó similar
- Modelo: DTU-400-T4
- Reloj a tiempo perpetuo con circuito de oscilación integrado de precisión(0,4 sg./día, no acumulables), con realización automática de los cambios de horario de verano e invierno según el horario oficial de este país, y con reserva de marcha de más de 10 años en ausencia de alimentación mediante pila de litio intercambiable.
- Tres circuitos de salida independientes (Punta, valle, y maxímetro) a través de contactos de relé, con capacidad de 15 A / 280 Vac.
- Autoprogramable, incluidos los festivos. La reprogramación se puede realizar de forma manual a través de los pulsadores P1 y P2 que posee el equipo o de forma automática a través de una canal de comunicaciones serie asíncrono y con un terminal tipo PC.
- Caja precintable realizada en material aislante y autoextinguible con características de doble aislamiento y grado de protección IP-54.
- Alimentación en 110/220 Vac $\pm$ 15%. 50 Hz. Consumo máximo 5 VA.
- Circuito "watch-dog" para recuperar el programa en caso de una improbable pérdida de control del sistema. Alimentación.

12.24 Terminal de radio remoto

Terminal de acceso de Banda Ancha Inalámbrica WIKAI modelo FORCE serie 300, de 1 Mbps con interface Ethernet. Antena parabólica o panel de 25 dBís de ganancia, inyector PoE a 24Vcc con descargador antitormentas.

12.25 Radio-modem punto a punto

Radioenlace punto a punto en la banda de UHF 400/470 MHz con interface Ethernet hasta 256 Kbps y modulación 256 QAM, 10W de potencia de cresta, alimentado a 24Vcc y ejecución para montaje en carril DIN, modelo APRISA SR de 4RF.

12.26 Resto de instrumentos y equipos técnicos

Todos los equipos eléctricos corresponderán a las características señaladas en la Memoria y Presupuesto. El nivel de aislamiento mínimo será de 1000 V para los circuitos de fuerza y de 750 V mínimo para el alumbrado, y mando en general se atenderá a lo especificado en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias ITC-BT del Ministerio de Industria y Energía.

La instalación eléctrica se realizará con especial cumplimiento de la Instrucción ITC-BT-30 para locales mojados.

Una vez instalados los equipos eléctricos se comprobará independientemente el correcto funcionamiento de todos los aparatos que componen la instalación.

Una vez comprobado el aspecto interior se comprobará el funcionamiento en conjunto de los mismos, especialmente sus maniobras automáticas, simulando las posibles averías.

La medición y abono de los equipos eléctricos se realizará:

- Por unidades contadas en elementos de potencia, mando, conexión, armario y luminarias.
- Por metros medidos a cinta corrida en canalizaciones.

Las unidades quedarán definidas en el desglose que se señala en el documento presupuesto.

La documentación a facilitar en caso de pedido será la siguiente:

- Especificaciones con características técnicas

- Planos de conexiones y dimensiones
- Manuales de operación y mantenimiento

12.27 Materiales no especificados

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirán muestras de ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

Estella, diciembre de 2022

Firmado digitalmente por BERRUETE
ORTIGOSA JUAN MANUEL - 18209502B
Fecha: 2022.12.21 13:43:58 +01'00'

Fdo: JUAN MANUEL BERRUETE
- Ingeniero Técnico Industrial -