



LIGAÇÃO DE RESILIÊNCIA ERVIDEL-SADO

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME IV – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO

TOMO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Outubro de 2024

PROJETO DE EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO DE RESILIÊNCIA ERVIDEL-SADO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME I	ADUTOR
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E LISTA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME II	CÂMARA DE CARGA E SISTEMA DE FILTRAÇÃO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E LISTA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME III	CENTRAL MINI-HÍDRICA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E LISTA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E LISTA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME V	REDE VIÁRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E LISTA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME VI	RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
VOLUME VII	PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
VOLUME VIII	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE
VOLUME IX	COMPILAÇÃO TÉCNICA

PROJETO DE EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO DE RESILIÊNCIA ERVIDEL-SADO

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO

EQUIPA TÉCNICA

Coordenação Geral	Sofia Azevedo Ph. D. Eng.º António Capelo
Instalações elétricas e automação	Eng.º Bruno Adão Eng.º Pedro Carvalho
Desenho	Bruno Coelho

ÍNDICES

TEXTO	PÁG.
1 DEFINIÇÃO DA EMPREITADA	1
1.1 OBJETO DA EMPREITADA	1
1.2 CONDICIONALISMOS.....	2
1.2.1 Condicionamentos construtivos e aspetos críticos da empreitada	2
1.3 ÂMBITO DA EMPREITADA	3
1.3.1 Instalação do Sistema de Comunicações	3
1.3.2 Instalação do Equipamento de Comunicação	4
1.3.3 Instalação no Centro de Despacho	4
1.3.4 Instalação dos Quadros de Comunicações no Centro de Despacho.....	5
1.3.5 Instalação no Centro de Comando Local	5
1.3.6 Instalação dos Quadros de Comunicações no Centro de Comando Local....	6
1.3.7 Outros trabalhos incluídos na empreitada.....	7
1.3.8 Responsabilidades e encargos do empreiteiro	9
1.4 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS.....	10
2 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.....	11
3 CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....	12
3.1 ESPECIFICAÇÕES	12
3.2 TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	12
3.2.1 Estaleiros. Condições particulares	12
3.2.2 Obras acessórias.....	12
3.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ELETRÓNICAS E INFORMÁTICAS	13
3.3.1 Rede de comunicações	13
3.3.2 Instalações do Sistema de Telegestão	14
3.3.3 Unidades terminais remotas (RTU).....	20
3.3.4 Centro de Despacho.....	21
4 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS INFORMÁTICOS	27
4.1 CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	27
4.2 SITUAÇÕES PARTICULARES DE CERTOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS..	28
4.3 ARMAZENAMENTO	29
4.4 QUADROS.....	29
4.5 CABOS DE COBRE.....	30
4.6 CABOS DE FIBRA ÓTICA	31
4.7 INFRAESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS	33
4.8 UNIDADES REMOTAS (RTU)	33
4.9 CONSOLA HMI.....	35

4.10	MODEMS GSM/GPRS.....	35
4.11	UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTÍNUA.....	36
4.12	EQUIPAMENTOS DO CENTRO DE DESPACHO	37
4.12.1	Equipamento	37
4.12.2	Autómatos centrais	37
4.12.3	Ligação dos cabos de comunicações	39
4.12.4	Equipamento informático	39
4.12.5	Unidades de Alimentação Ininterrupta	42
4.13	EQUIPAMENTOS DO CENTRO DE COMANDO LOCAL	42
4.13.1	Equipamento	42
4.13.2	Ligação dos cabos de comunicações	43
4.13.3	Equipamento informático	43
4.13.4	Unidades de Alimentação Ininterrupta	44
4.14	PROGRAMAS INFORMÁTICOS	45
4.15	DIVERSOS	47
4.15.1	Garantia de continuidade	47
4.15.2	Normas e Regulamentos	47
4.15.3	Compatibilidade Eletromagnética	47
4.15.4	Proteção Contra Sobretensões	47
5	RECEÇÃO E ENSAIOS.....	49
5.1	RECEÇÃO DOS MATERIAIS	49
5.2	ENSAIOS DOS MATERIAIS	49
5.2.1	Generalidades	49
5.2.2	Ensaio Obrigatórios. Rejeição.....	49
5.2.3	Regras de Decisão	49
5.2.4	Ensaio na Fábrica	50
5.3	ENSAIOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTRUMENTAÇÃO	50
5.3.1	Ensaio na Fábrica	50
5.3.2	Ensaio no Local durante o Período de Ensaio.....	51
6	PEÇAS DE RESERVA.....	53
7	INSTRUÇÕES E FORMAÇÃO DE PESSOAL	54
7.1	MANUAL.....	54
7.2	INSPEÇÃO E PERÍODO DE EXPERIÊNCIA DO EQUIPAMENTO.....	55
7.3	CONDUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL DOS EQUIPAMENTOS	56
8	RECEÇÃO E LIQUIDAÇÃO DA EMPREITADA	57
8.1	CONDIÇÕES GERAIS.....	57
8.2	RECEÇÃO PROVISÓRIA	57
8.3	PRAZO DE GARANTIA	57
8.4	RECEÇÃO DEFINITIVA.....	58

8.5	ELEMENTOS A APRESENTAR APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA, TELAS FINAIS	59
9	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	60

1 DEFINIÇÃO DA EMPREITADA

1.1 OBJETO DA EMPREITADA

A presente Empreitada compreende os trabalhos, os fornecimentos, as montagens e os ensaios dos equipamentos e das instalações para a constituição do Sistema de Automação e Telegestão da Ligação de Resiliência Ervidel-Sado.

A relação dos trabalhos a executar é a que consta do Mapa de Quantidades de Trabalhos patenteado no Concurso e encontram-se descritos nas seguintes alíneas:

- a) O fornecimento de Projetos de Pormenor e de Especialidade e execução dos trabalhos inerentes à integração do sistema de automação e telegestão da Ligação de Resiliência, no Centro de Despacho Central nas instalações da EDIA, compreendendo a elaboração do projeto de detalhe, a instalação de software e das respetivas licenças;
- b) O fornecimento de equipamento do tipo modem GSM/GPRS para comunicação 3G/4G entre as diversas instalações e o centro de comando local e o centro de despacho. Após instalação deverão ser realizados os devidos ensaios garantindo a comunicação entre as diversas instalações.
- c) O fornecimento e a instalação de switches e modems GSM/GPRS, do sistema, devidamente ligados aos equipamentos existentes em cada uma das construções, como indicado em cada um dos Volumes, completos, em todas as unidades locais identificadas na Memória Descritiva, Especificação Técnica e nas Peças Desenhadas;
- d) O fornecimento e instalação de cabos de cobre para a interligação de equipamentos, bem como a instalação de cabos de fibra ótica ao longo do adutor para interligação das diversas instalações.
- e) O fornecimento e instalação de infraestruturas em PEAD e câmaras de visita na conduta entre a câmara de visita 1 e o reservatório R1 de Ervidel.
- f) Execução de Projetos de Pormenor e de Especialidade e execução dos trabalhos inerentes à reabilitação e acondicionamento das instalações existentes para a constituição do Centro de Despacho;
- g) Ligação ao armário bastidor para comunicações instalado na Central de Despacho, incluindo software, licenças, programação, ligações, fornecimento de energia elétrica (caso seja necessário) e demais trabalhos complementares, conforme especificado na Memória Descritiva e Especificações Técnicas;
- h) Fornecimento e instalação de bastidor de comunicações a incluir no centro de comando local, dotado de acesso a rede telefónica fixa e móvel através de modem GSM/GPRS, conforme indicado na Memória Descritiva e Especificações Técnicas.
- i) Fornecimento e montagem de estações de trabalho, incluindo equipamentos completos, sistemas operativos, Office completo, gestão de rede, gestão de comunicações, programação de autómatos e de instrumentação, acessos rede

telefónica e GSM/GPRS, conforme especificado na Memória Descritiva e Especificações Técnicas;

- j) Fornecimento e montagem de estações de trabalho portáteis, incluindo equipamentos completos, sistemas operativos, Office completo, gestão de rede, gestão de comunicações, programação de autómatos e de instrumentação, acessos rede telefónica e GSM/GPRS, conforme especificado na Memória Descritiva;
- k) Fornecimento, instalação, programação e parametrização do programa de supervisão e de telegestão, tipo Scada, do sistema de ligação, incluindo programação, parametrização gestão e controlo do sistema hidráulico, gestão da rede de comunicações, gestão da base de dados SQL;
- l) Ensaios, arranque e operação durante o período experimental de quatro meses, do Sistema de Telegestão;
- m) A formação de pessoal da EDIA na operação do Sistema de Telegestão e na realização das necessárias operações de parametrização e manutenção e actualização dos sistemas informáticos, e de manutenção e substituição de equipamentos informáticos, de comunicações, e eléctricos do Centro de Despacho;
- n) O fornecimento de instruções de funcionamento, de conservação e de manutenção dos equipamentos electromecânicos e informáticos, e das instalações eléctricas;
- o) O fornecimento de instruções de operação, e de parametrização dos programas de gestão do sistema de telecomando e de televigilância;
- p) O fornecimento de actualizações aos sistemas operativos, aos programas de gestão de comunicações e aos programas de gestão do sistema de telecomando e de televigilância, e a todos os programas objeto de fornecimento, durante o período de garantia;
- q) A exploração do Sistema de Telegestão durante o Período Experimental.

1.2 CONDICIONALISMOS

1.2.1 Condicionamentos construtivos e aspetos críticos da empreitada

As infraestruturas a intervencionar, a conduta CP do bloco de rega de Ervidel 1, ao longo do qual será instalado o cabo de fibra ótica, fazem parte integrante do sistema do EFMA. Deste modo, o aspeto fundamental que deverá ser tido em consideração na empreitada é o facto de o período de paragem do sistema de rega ser de cerca de 2 meses (dezembro e janeiro) até um máximo, dependendo das solicitações, de 3,5 meses.

Assim, todas as ligações aos sistemas existentes terão de ser efetuadas em zonas sem interferência no normal funcionamento do sistema, e apenas as ligações serem feitas durante o período de paragem.

O adutor e respetivo caminho de cabos será instalado numa zona atualmente beneficiada pelo EFMA, pelo que terá de atravessar as condutas da rede de rega dos blocos de Ervidel.

O empreiteiro é responsável pela confirmação do local das travessias, assim como a cota a que se encontra a tubagem, e pela manutenção em serviço da rede. Caso haja necessidade de interromper o fornecimento, o empreiteiro é responsável pela reposição do mesmo, incluindo todos os trabalhos necessários, sendo que esta condicionante deve ser avaliada e incluída nos preços unitários da sua proposta.

1.3 ÂMBITO DA EMPREITADA

1.3.1 Instalação do Sistema de Comunicações

Estão incluídos nos trabalhos da Empreitada, e segundo os desenvolvimentos devidamente referenciados no Projeto, nesta Especificação Técnica e a referenciar oportunamente pela Fiscalização, todas as atividades relativas ao fornecimento, à montagem e ao ensaio do sistema de comunicação via cabo de fibra ótica entre as diversas instalações e a estrutura de regulação 12, que fará a ligação ao sistema de comunicações existente, sendo este sistema a instalar como suporte principal de comunicações e um sistema paralelo via GSM/GPRS, a instalar como suporte redundante de comunicações do Sistema de Telegestão.

Estão incluídas na Empreitada as seguintes tarefas específicas de construção civil e de fornecimento e montagem de equipamentos:

- a) Localização das infraestruturas de apoio e dos traçados das bainhas técnicas existentes;
- b) Verificação do estado de continuidade das bainhas técnicas existentes;
- c) Fornecimento e entubamento do cabo de fibra ótica;
- d) Abertura de vala para instalação da tubagem ao longo do traçado da conduta CP de Ervidel 1 existente;
- e) Realização de ensaios de receção do equipamento de comunicações em estaleiro;
- f) Realização de ensaios de integridade pós-entubamento;
- g) Realização de ensaios de comunicações para receção provisória e definitiva da Empreitada;
- h) Reposição das caixas de passagem a intervir (se aplicável) nas condições iniciais, incluindo os eventuais trabalhos de construção civil de reposição de terras e/ou pavimentos.

Os ensaios de receção final das comunicações serão realizadas através de ensaio de testes de velocidade de transmissão, tanto ao nível da fibra ótica, como no sistema 3G/4G, bem como realização de algumas ações de automação e ver a resposta no centro de comando local e de despacho à alteração de variáveis de campo.

1.3.2 Instalação do Equipamento de Comunicação

Nas instalações definidas no Projeto e neste Caderno de Encargos, nomeadamente nas diversas instalações, deverão ser considerados quadros de comunicação, ou armários bastidores para alojamento de todos os equipamentos ativos e passivos para o estabelecimento de comunicações via rede telefónica móvel (GSM/GPRS), que comunicarão tanto com o Centro de Despacho, como com os centros de comando locais.

Tendo em consideração, a topologia de base adotada, com comunicação principal através da nova rede de fibra ótica, que ligará à rede de fibra ótica existente, os equipamentos serão instalados em bastidor ou armário próprio, nas diversas instalações referidas na Memória Descritiva, bem como uma rede redundante, com comunicação móvel, através de um modem GSM/GPRS, a instalar nos armários referidos anteriormente, centralizando assim alguma da informação das instalações.

A colocação do armário bastidor e a organização do seu espaço interno deverá ser feita por forma a permitir uma progressão natural dos cabos, minimizando o seu cruzamento e permitindo fácil acesso a cada componente, de modo a facilitar as montagens, as instalações, a realização de testes, bem como adições e mudanças estruturais futuras.

Basicamente, os armários bastidores serão equipados com o seguinte equipamento:

- Régua de energia de seis tomadas, tipo Shucko com terra e disjuntor de 16A;
- Painéis organizadores de cabos;
- Ventilação forçada com um mínimo de duas ventoinhas;
- Controlo de temperatura por termostato;
- Organizador de fibra ótica para um mínimo de 12 fibras;
- Equipamentos ativos de rede, comutador ("switch") tipo PoE ("Power over Ethernet"), para ampliação e conversão dos sinais ótico-elétricos e elétrico-óticos, compatível com comunicações assentes em Gigabit Ethernet 1000 Mb/s Base-XL 70 km, e em 10/100 Mb/s para a ligação de unidades remotas ou outros equipamentos;
- Modem GSM/GPRS, sendo serão instalados no interior dos quadros de comunicações, e ligados ao switch a instalar, que por sua vez ligará à unidade terminal remota (RTU).

1.3.3 Instalação no Centro de Despacho

A ligação de resiliência utilizará o Centro de Despacho existente na EDIA. Tal como já foi referido, no âmbito deste projeto deverá ser efetuada a ligação ao Centro Despacho, incluindo todos os trabalhos a executar neste centro.

É da responsabilidade do Empreiteiro o Projeto de Detalhe do aproveitamento de equipamentos existentes e da instalação de equipamentos e de software e de licenças no Centro de Despacho, a submeter oportunamente à aprovação da Fiscalização.

1.3.4 Instalação dos Quadros de Comunicações no Centro de Despacho

Nas instalações definidas nas peças de Projeto, desde a Central Mini-Hídrica ao reservatório R1 de Ervidel, as instalações comunicarão através de uma rede de fibra ótica, como a rede principal de transmissão de sinais, tendo uma rede redundante através de rede móvel 3G/4G para os sinais para o sistema de telegestão, o qual terá o seu ponto principal no centro de despacho.

Para receção dos referidos dados no centro de despacho, neste, será instalado um bastidor de comunicações que alojará os diversos equipamentos ativos e passivos que permitirão a ligação à rede telefónica fixa, com IP fixo, por forma a estabelecer uma VPN para ligação externa de utilizadores, bem como a ligação redundante através da rede móvel (GSM/GPRS).

Nesse sentido, no centro de despacho será instalado então um bastidor de comunicações novo que será equipado com o seguinte equipamento:

- Régua de energia de seis tomadas, tipo Shucko com terra e disjuntor de 16A;
- Painéis organizadores de cabos;
- Ventilação forçada com um mínimo de duas ventoinhas;
- Controlo de temperatura por termostato;
- Organizador de fibra ótica para um mínimo de 12 fibras;
- Equipamentos ativos de rede, comutador (“switch”) tipo PoE (“Power over Ethernet”), para ampliação e conversão dos sinais ótico-elétricos e elétrico-óticos, compatível com comunicações assentes em Gigabit Ethernet 1000 Mb/s Base-XL 70 km, e em 10/100 Mb/s para a ligação de unidades remotas ou outros equipamentos;
- Modem GSM/GPRS, sendo serão instalados no interior dos quadros de comunicações, ligados ao switch a instalar;
- Instalação de servidores para sistema SCADA, interligados com o switch de comunicações a instalar no bastidor.

1.3.5 Instalação no Centro de Comando Local

O projeto de Ligação de Resiliência terá no seu sistema principal um centro de comando local, na Central Mini-Hídrica de Ervidel. Tal como já foi referido, no âmbito deste projeto deverá ser efetuada a ligação ao Centro de Comando Local, incluindo todos os trabalhos a executar nestes centros.

É da responsabilidade do Empreiteiro o Projeto de Detalhe do aproveitamento de equipamentos existentes e da instalação de equipamentos e de software e de licenças no Centro de Comando Local, a submeter oportunamente à aprovação da Fiscalização.

1.3.6 Instalação dos Quadros de Comunicações no Centro de Comando Local

Nas instalações definidas no Projeto e neste Caderno de Encargos, nomeadamente nas diversas instalações, deverão ser considerados quadros de comunicação, ou armários bastidores para alojamento de todos os equipamentos ativos e passivos para o estabelecimento de comunicações via rede telefónica móvel (GSM/GPRS), que comunicarão tanto com o Centro de Despacho, como com os centros de comando locais.

Tendo em consideração, a topologia de base adotada, com comunicação principal através da nova rede de fibra ótica, que ligará à rede de fibra ótica existente, os equipamentos serão instalados em bastidor ou armário próprio, nas diversas instalações referidas na Memória Descritiva, bem como uma rede redundante, com comunicação móvel, através de um modem GSM/GPRS, a instalar nos armários referidos anteriormente, centralizando assim alguma da informação das instalações.

A colocação do armário bastidor e a organização do seu espaço interno deverá ser feita por forma a permitir uma progressão natural dos cabos, minimizando o seu cruzamento e permitindo fácil acesso a cada componente, de modo a facilitar as montagens, as instalações, a realização de testes, bem como adições e mudanças estruturais futuras.

Basicamente, os armários bastidores serão equipados com o seguinte equipamento:

- Régua de energia de seis tomadas, tipo Shucko com terra e disjuntor de 16A;
- Painéis organizadores de cabos;
- Ventilação forçada com um mínimo de duas ventoinhas;
- Controlo de temperatura por termostato;
- Organizador de fibra ótica para um mínimo de 12 fibras;
- Equipamentos ativos de rede, comutador (“switch”) tipo PoE (“Power over Ethernet”), para ampliação e conversão dos sinais ótico-elétricos e elétrico-óticos, compatível com comunicações assentes em Gigabit Ethernet 1000 Mb/s Base-XL 70 km, e em 10/100 Mb/s para a ligação de unidades remotas ou outros equipamentos;
- Modem GSM/GPRS, sendo serão instalados no interior dos quadros de comunicações, e ligados ao switch a instalar, que por sua vez ligará à unidade terminal remota (RTU).

1.3.7 Outros trabalhos incluídos na empreitada

Ainda que não explicitamente referenciados nas listagens anteriores e nas restantes peças escritas e desenhadas, consideram-se fazendo parte da presente empreitada todos os trabalhos e fornecimentos necessários para a correta execução das obras e das instalações, bom funcionamento e eficiente exploração das infraestruturas a construir.

O empreiteiro terá a seu cargo considerando-se incluído nos preços unitários da sua proposta, os trabalhos a seguir discriminados:

- a) A piquetagem e implementação topográfica das obras.
- b) Estabelecimento de acessos fáceis e seguros a todos os locais da obra, a fim de facilitar a ação de Fiscalização;
- c) Identificação de todas as infraestruturas enterradas existentes, correspondentes a redes de drenagem de águas residuais, redes de distribuição de água, redes de média e baixa tensão, telecomunicações, ou outras, que possam interferir com a execução das infraestruturas projetadas;
- d) Levantamento e/ou remoção e/ou demolição de construções, coletores, caleiras, condutas enterradas, cabos elétricos, muros ou outras estruturas que interfiram com a instalação das condutas e com a abertura de valas ou quaisquer obras projetadas e a posterior reposição ou reconstrução das mesmas;
- e) Arranque de árvores, desmatagem e/ou decapagem nas faixas de trabalho, sempre que necessário, e seu transporte a depósito definitivo ou provisório, de acordo com as disposições do SGA;
- f) Projeto de detalhe de todos os elementos de construção metálica, licenciamento de obras, execução de todos os trabalhos e execução do processo conducente às vistorias finais. Os projetos de detalhe e todos os trabalhos serão executados como previsto na legislação vigente e normalização própria ou imposição das respetivas entidades.
- g) Execução do trabalho necessário para o desvio provisório das linhas de água e do eventual rebaixamento do nível freático indispensáveis à realização das obras incluídas na empreitada;
- h) Execução dos trabalhos que assegurem provisoriamente a operacionalidade dos caminhos, estradas ou outras vias de acesso afetadas pela execução das obras e cujo encerramento, ainda que temporário, não seja conveniente;

- i) Estabelecimento de acessos fáceis e seguros a todos os locais da obra, a fim de facilitar a ação de Fiscalização;
- j) O estudo e planeamento da execução das obras e das montagens, incluindo desenhos da execução das obras, todas as autorizações e licenciamentos, e as compatibilizações entre os vários equipamentos entre si e entre estes e as obras de construção civil, incluindo as adaptações necessárias ao respetivo projeto de execução, tendo em conta as características específicas dos equipamentos por si selecionados.
- k) O Empreiteiro obriga-se também a fornecer, considerando-se os respetivos custos diluídos no preço da proposta ficando deste modo excluída a hipótese de qualquer pagamento adicional, e nos seguintes termos:
 - Álbum fotográfico de acompanhamento dos trabalhos, com registo de datas, e fornecimento de ampliações que sejam indicadas pelo dono da obra.
 - Captação mensal de imagens de vídeo segundo orientações do Dono da Obra. O tratamento de imagem será efetuado de modo que para cada recolha de imagem resulte, no final, um filme com duração útil de 10-15 minutos. Trimestralmente será efetuada e entregue montagem com base no alinhamento acordado com o Dono da Obra resultando num filme de duração útil de 15 minutos.
- l) Relatório mensal com as situações mensais e descritivo de todas as atividades e trabalhos desenvolvidos nesse mês.
- m) O cumprimento do estabelecido no Plano de Segurança e Saúde e participação no seu complemento nos termos da legislação em vigor.
- n) O desenvolvimento do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, de acordo com a legislação em vigor.
- o) O fornecimento de todos os elementos e documentação técnica para execução da respetiva compilação técnica da obra.
- p) A elaboração dos Manuais de Instruções de Funcionamento e Manutenção das instalações e dos equipamentos;
- q) A programação dos autómatos, o fornecimento de todo o hardware para a sua programação e a entrega do programa de cada autómato;
- r) Execução de pinturas em elementos metálicos, serralharias e tubagens por empresa certificada ISO 9001. Em alternativa poderá a Fiscalização, no todo ou em parte dos

trabalhos, autorizar a realização de pinturas por técnica e procedimento proposto pelo Empreiteiro e aprovado pela Fiscalização;

- a) Referenciação e etiquetas;
- b) Remoção final de todo o material excedente, escombros, andaimes e similares e rearranjo dos terrenos afetados pelas obras de acordo com o modelado inicial e reposição de todos os serviços que venham a ser interrompidos, voluntária ou involuntariamente durante a obra;
- c) Implementação das necessárias medidas mitigadoras de impactes ambientais em todas as frentes de trabalho e locais de intervenção, de acordo com as normas ambientais regulamentares e ainda de acordo com o Plano de Gestão Ambiental da EDIA, cujos custos se consideram incluídos nos preços unitários da empreitada.

1.3.8 Responsabilidades e encargos do empreiteiro

O empreiteiro terá ainda a seu cargo, incluído no preço da empreitada e em relação aos trabalhos anteriormente discriminados, para além do estipulado noutras cláusulas do Caderno de Encargos, designadamente o seguinte:

- a) os fornecimentos.
- b) a aquisição, embalagem e transporte desde a origem ao local das obras incluindo cargas e descargas.
- c) A guarda e armazenamento no local.
- d) Todos os encargos legalmente estabelecidos.
- e) As proteções anticorrosivas e pinturas de acabamento de todas superfícies de betão ou metálicas.
- f) Os ensaios que lhe são imputáveis nestas especificações técnicas ou que venham a ser exigidos pela fiscalização.
- g) A publicitação de eventuais participações da Comunidade Europeia, de acordo com a legislação respetiva.
- h) Caso venham a verificar-se dúvidas relativas às tecnologias a aplicar, o empreiteiro promoverá a realização de deslocações para efeito de demonstrações de carácter técnico destinadas ao esclarecimento das dúvidas suscitadas.

- i) O rearranjo dos terrenos afetados pelas obras de acordo com o modelado inicial, nomeadamente a reposição de eventuais muros ou vedações que deverão ser reconstruídos de acordo com os novos posicionamentos;
- j) A reposição temporária de todos os serviços que venham a ser interrompidos, voluntária ou involuntariamente, devido à destruição de cabos telefónico, elétricos condutas, e outros, durante a obra. Terá o Empreiteiro de repor todas as infraestruturas destruídas antes da data de “receção provisória”;
- k) Danos causados a terceiros, durante a execução das obras.
- l) O empreiteiro deverá efetuar observações diretas e pormenorizadas aos locais de trabalho, aproveitando a informação eventualmente disponível relativa à natureza dos terrenos proporcionada por escavações ou amostras de sondagens existentes, que tomou a sua conta as iniciativas de realizar os estudos e os trabalhos necessários para esclarecer devidamente os condicionalismos de qualquer natureza e que de modo algum possam afetar a realização das obras.
- m) A remoção antes da data de "Receção Provisória da Obra" de todo o material excedente, escombros, andaimes e similares.
- n) A aprovação por parte do dono da obra da documentação técnica referente ao fornecimento, não altera a responsabilidade do empreiteiro, que permanece integral independentemente da sua conformidade com o caderno de encargos.
- o) O fornecimento de uma coleção dos desenhos finais da obra, nos formatos definidos nas Cláusulas Gerais, do qual se fará depender a receção provisória da empreitada.

1.4 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS

Todos os trabalhos especificados ou não especificados nestas Especificações Técnicas que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

2 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os critérios de medição adotados são os definidos no Mapa de Quantidades de Trabalhos anexo ao Projeto e na Lista de Preços anexa ao Programa de Concurso, e em tudo de acordo com o que se especifica nos pontos seguintes.

Os trabalhos complementares não referenciados na Lista de Preços e no Mapa de Quantidades de Trabalhos, tais como, inspeções, piquetagens, desmontagens, montagens, ensaios, e desenvolvimentos de Projetos de Detalhe e de desenhos para execução são da responsabilidade do Empreiteiro, considerando-se os respetivos encargos incluídos nos preços unitários das rubricas constantes na referida Lista de Preços concursada.

Outros trabalhos ou fornecimentos não previstos na Lista de Preços e no Mapa de Quantidades de Trabalhos, e que venham eventualmente a realizar-se, os respetivos critérios de medição deverão ser previamente acordados entre o Empreiteiro e o Dono da Obra.

Os cabos serão medidos com base no comprimento efetivamente instalado. A unidade de medição é o metro linear. No preço unitário, por metro linear de cabo instalado, serão incluídas as ligações entre bobines.

Os autómatos serão medidos à unidade, no que se consideram incluídos todos os trabalhos de montagem, suportes e adaptação aos quadros existentes, se necessários.

Os equipamentos de comunicações serão medidos à unidade, no que se deverá incluir as ligações necessárias.

3 CONDIÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 ESPECIFICAÇÕES

Para além do disposto nesta Especificação Técnica e restantes elementos do Projeto de Execução, deverá o Empreiteiro observar, na execução dos trabalhos da presente Empreitada e na seleção dos equipamentos, instrumentações e demais produtos a fornecer e a montar.

3.2 TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

3.2.1 Estaleiros. Condições particulares

Os estaleiros, central e locais, a definir para a execução das obras da Empreitada deverão obedecer ao definido no Caderno de Encargos.

No escritório do Estaleiro Central deverá dispor-se de dois gabinetes de trabalho mobilados com cerca de 9 m² cada, uma sala de reunião com mesa e 12 cadeiras e área mínima de 15 m². As instalações deverão dispor de meios de climatização adequados. Deverá ainda ser prevista a instalação de um frigorífico e de uma máquina de café. Cada escritório deverá dispor do mobiliário de uma secretária, três cadeiras, uma estante e um suporte de parede para fixação de desenhos. Sempre que a Fiscalização o entender, o Empreiteiro obrigará-se a montar um telefone nos locais das obras.

Nos estaleiros locais junto a cada frente de obra, o escritório para a Fiscalização deverá ter uma área coberta com um mínimo de 9 m². O escritório deverá dispor do mobiliário de uma secretária, três cadeiras e um suporte de parede para fixação de desenhos.

3.2.2 Obras acessórias

Quando o local dos trabalhos não se encontrar vedado, e, salvo indicação em contrário, emanada pela Fiscalização, o Empreiteiro deverá estabelecer, por sua conta, uma vedação provisória do estaleiro e da obra, destinada a impedir o acesso de estranhos.

Quando a Fiscalização o determinar, o Empreiteiro deverá garantir um serviço de vigilância que impeça a entrada de estranhos, quer de dia, quer de noite, e a danificação dos trabalhos ou a remoção de materiais, mesmo os provenientes de demolições.

No final dos trabalhos, a vedação provisória será demolida, a expensas do Empreiteiro, salvo se for prevista a sua manutenção até à conclusão de eventuais trabalhos complementares.

O Empreiteiro deverá assegurar e manter em bom estado os acessos provisórios e caminhos internos da obra.

Salvo indicação em contrário emanada da Fiscalização, os acessos definitivos poderão ser utilizados durante os trabalhos.

No caso de serem construídos acessos com carácter provisório deverá proceder-se à reposição das condições iniciais após a conclusão dos trabalhos.

O Empreiteiro deverá assegurar, por meio de obras provisórias, as servidões e serventias que a execução dos trabalhos obrigue a suprimir e, uma vez estes executados, deverá repô-las nas condições anteriores, ou nas que forem estabelecidas pela Fiscalização.

3.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ELETRÓNICAS E INFORMÁTICAS

3.3.1 Rede de comunicações

As comunicações entre o Centro de Despacho, o Centro de Comando Local, os diversos locais com unidades remotas, já assinalados nas restantes peças do Projeto, nomeadamente reservatórios, tomada de água, estrutura de regulação e central Mini-Hídrica, terão como principal via de comunicações uma rede estruturada em fibra ótica e uma rede redundante de comunicações através um sistema do tipo GSM/GPRS.

Para além da comunicação já referida anteriormente o Centro de Despacho e o Centro de Comando Local terão ainda uma comunicação através de rede telefónica fixa, com IP fixo.

A velocidade a usar nas transmissões via GSM/GPRS, alternativa, não será inferior a 8 Mb/s.

A comunicação primária entre o Centro de Despacho e os autómatos das instalações locais ou os sistemas informáticos locais será feita, em condições normais de serviço, segundo o princípio das comunicações TCP/IP, sob comando dos autómatos centrais respetivos.

As transmissões utilizarão meios de verificação da integridade, nomeadamente polinómios de deteção de erros de constituição adequada ao serviço previsto, a explicitar nas propostas. Serão feitas repetições das transmissões quando necessário.

A velocidade de transmissão em cada um dos locais será de 10/100/1000 Mb/s, tendo em conta as características do sistema.

As comunicações locais via GSM/GPRS deverão ter uma periodicidade de envio de dados de 15 minutos para o servidor SCADA no centro de comando e respetiva base de dados, sendo que o empreiteiro deverá confirmar este valor junto dos operadores deverão confirmar este valor, estando os sistemas locais preparados, por programa próprio, para o armazenamento (e tratamento prévio) dos dados a transmitir.

As comunicações serão obrigatoriamente estabelecidas quando da transmissão de comandos, e terão normalmente origem no Centro de Despacho.

Quando surja, numa das instalações, uma situação de alarme ou se aproxime a saturação do espaço para registo de dados, será imediatamente estabelecida ligação entre a mesma e o Centro de Despacho para transmissão da ocorrência e ou dos dados registados. Esta ligação não será permanente, repetindo-se por ordem do Centro de Despacho ou quando se repitam as circunstâncias referidas.

3.3.2 Instalações do Sistema de Telegestão

Para correto funcionamento do Sistema de Telegestão estarão garantidas:

- a) As comunicações de cada uma das instalações com o Centro de Despacho e Centro de Comando Local;
- b) Um conjunto de sinais, a receber e transmitir, que permitem o seu telecomando e televigilância globais; e
- c) Todas as instalações dispõem de equipamentos capazes de gerar os sinais a transmitir e receber as ordens de operação.

Será da responsabilidade do Empreiteiro a verificação in loco da conformidade e da validade dos sistemas existentes nas diversas instalações, ou na sua falta, a realização dos trabalhos de inventariação necessários.

Todos os elementos verificados e cadastrados serão entregues ao Dono da Obra, na base de listagem, de esquemas unifilares e diagramas lineares.

Por cada um dos órgãos das instalações será considerado um conjunto de sinais, a transmitir e a receber, necessários para a sua própria boa exploração bem como da instalação em que se integra.

Além dos sinais particulares de cada um dos equipamentos haverá sinais gerais do conjunto de cada uma das instalações.

Todos estes sinais estarão, conforme o referido adiante, já disponíveis ou haverá que os criar, conforme se indica no Projeto e neste Caderno de Encargos.

Quando disponíveis, os sinais serão sob a forma de contactos livres de tensão, de sinais analógicos do tipo 4-20 mA ou existentes em autómatos já instalados.

Os equipamentos e instrumentação incluídos nestes locais e a integrar no Sistema de Telegestão são, genericamente, os seguintes:

- a) Grupos eletrobombas;
- b) Grupos turbina;
- c) Válvulas e Comportas motorizadas de seccionamento;

- d) Válvulas e Comportas manuais com fins-de-curso;
- e) Válvulas de regulação de caudais;
- f) Medidores (níveis, caudais, pressões, etc.);
- g) Interruptores (níveis, pressão, de temperatura, etc.);
- h) Ventiladores;
- i) Sistema de deteção de intrusão, de inundação e de incêndio;
- j) Sistema de videovigilância.

Os sinais resultantes destas instalações encontram-se disponibilizados no autómato local das instalações.

Do Sistema de Telegestão serão recebidos os valores de regulação e os modos de operação ou de funcionamento de todos os equipamentos integrados nas diversas Unidades Locais.

Os trabalhos a realizar serão os seguintes:

- a) Instalação do armário de comunicações, bastidor com terminação de fibra ótica, via modem GSM/GPRS;
- b) Ligação das unidades remotas locais aos armários de comunicações;
- c) Ao nível do Centro de Despacho, instalação nos computadores de sistemas informáticos partilhados, tipo Cliente-Scada, para apoio à gestão e à parametrização dos sistemas locais. No Centro de Despacho haverá um Scada Global;
- d) Ao nível do Centro de Comando Local, instalação nos computadores de sistemas informáticos partilhados, tipo Cliente-Scada, para apoio à gestão e à parametrização dos sistemas locais;
- e) Ao nível das restantes instalações, a parametrização e programação dos autómatos das instalações locais será realizada diretamente no autómato da instalação ou através um computador portátil capacitado com os programas próprios para o efeito.

Os sinais gerais a transmitir para o Centro de Despacho serão os seguintes:

- a) Instalação selecionada para comando automático local;
- b) Alarme de falta de tensão de rede alimentação;
- c) Defeitos de proteção barramento corrente alternada;
- d) Potência consumida por período de tarifário e socorrida;
- e) Alarme de falta de tensão aos terminais de alimentação da fonte de corrente contínua;
- f) Avaria na fonte de corrente contínua;
- g) Alarme de falta de tensão de comando;
- h) Defeitos de proteção barramento corrente contínua;
- i) Alarme de UPS com avaria;
- j) Pré-alarme de tensão 24 V cc; e

k) Alarmes de inundação, de intrusão, de incêndio, etc.

Para os equipamentos e a instrumentação existente no Centro de Comando Local apresentam-se em seguida os sinais a transmitir para o Centro de Despacho e a receber deste.

Os sinais de comando a transmitir para o Centro de Despacho, por equipamento, serão, nomeadamente, os seguintes, para além daqueles complementares que sejam disponibilizados pelos equipamentos especificamente montados, e objeto de acordo oportuno com o Dono da Obra:

Por Quadro:

- Consumo no período de vazio;
- Consumo no período de cheia;
- Consumo no período de ponta;
- Alarme de falta de tensão de rede alimentação;
- Defeitos de proteção barramento corrente alternada;
- Avaria na fonte de corrente contínua;
- Alarme de falta de tensão de comando;
- Defeitos de proteção barramento corrente contínua;

Por Transformador:

- Atuação do 1º escalão das proteções (sinalizações);
- Atuação do 2º escalão das proteções (disparo).

Por Disjuntores e Seccionadores em média tensão:

- Unidade aberta;
- Unidade fechada;
- Alarme de abertura de unidade por disparo.

Por Comporta Motorizada:

- Modo de operação;
- Comporta aberta;
- Comporta fechada;
- Posição da comporta (quando aplicável);
- Comporta em movimento;
- Alarme de comporta com avaria;
- Alarme de posição da comporta com avaria; e
- Comporta indisponível.

Por Válvula Motorizada:

- Válvula aberta;
- Válvula fechada;
- Válvula em comando automático;
- Posição da válvula (quando aplicável);
- Válvula indisponível;
- Válvula em avaria.

Por Válvula Manual:

- Válvula aberta;
- Válvula fechada.

Por Grupo eletrobomba:

- Grupo em marcha;
- Grupo parado;
- Módulo automático local;
- Módulo automático à distância
- Grupo indisponível;
- Grupo com avaria;
- Alarme e disparo das proteções dos enrolamentos e rolamentos
- Medida de tensão;
- Medida de potência ativa e reativa;
- Número de horas em marcha; e
- Avaria no arrancador (se existente).

Por Grupo turbina:

- Grupo em marcha;
- Grupo parado;
- Módulo automático local;
- Módulo automático à distância
- Grupo indisponível;
- Grupo com avaria;
- Alarme e disparo das proteções dos enrolamentos e rolamentos
- Medida de tensão;
- Medida de potência ativa e reativa;
- Número de horas em marcha; e
- Avaria no arrancador (se existente).

Por Limpa Grelhas:

- Unidade em marcha;
- Unidade parado;
- Unidade indisponível;
- Unidade com avaria.

Por Tamisador:

- Unidade em marcha;
- Unidade parado;
- Unidade indisponível;
- Unidade com avaria.

Por Ventilador:

- Unidade em marcha;
- Unidade parado;
- Unidade indisponível;
- Unidade com avaria.

Por Medidor de Caudal:

- Medida de caudal;
- Impulsos de contagem (total entre transmissões); e
- Alarme de medidor com avaria.

Por Medidor de Nível:

- Medida de nível;
- Alarme de medidor com avaria.

Por Medidor de Pressão:

- Medida de pressão;
- Alarme de medidor com avaria.

Os sinais de comando a receber do Centro de Despacho, por equipamento, serão, nomeadamente, os seguintes, para além daqueles complementares que sejam disponibilizados pelos equipamentos especificamente montados, e objeto de acordo oportuno com o Dono da Obra:

Por Instalação:

a) Reservatório R1 de Ervidel:

- Medição dos níveis de água e de caudal;
- Controlo de níveis de água;

- Controle de comportas;
 - Consumos;
 - Alarmes de falta de tensão da rede;
 - Defeitos de equipamentos e disparo de proteções.
- b) Estrutura de Regulação 12:
- Medição dos níveis de água;
 - Controle de comportas;
 - Consumos;
 - Alarmes de falta de tensão da rede;
 - Defeitos de equipamentos e disparo de proteções.
- c) Câmara de válvulas 1:
- Controle de válvulas;
 - Alarmes de falta de tensão;
 - Defeitos de equipamentos e disparo de proteções.
- d) Câmara de válvulas 2:
- Controle de válvulas;
 - Alarmes de falta de tensão;
 - Defeitos de equipamentos e disparo de proteções.
- e) Estrutura da Câmara de Carga:
- Medição dos níveis de água e de caudal;
 - Controlo de níveis de água;
 - Controle de comportas;
 - Controle dos limpa-grelhas;
 - Controle dos tamisadores;
 - Visualização e controlo do funcionamento dos grupos eletrobomba;
 - Consumos;
 - Alarmes de falta de tensão da rede;
 - Defeitos de equipamentos e disparo de proteções.
- f) Central Mini-Hídrica de Ervidel.
- Medição das pressões de água e de caudal;
 - Controlo de níveis de água;
 - Controle de válvulas motorizadas;
 - Detecção de inundação;
 - Visualização e controlo do funcionamento dos ventiladores;
 - Visualização e controlo do funcionamento do grupo diesel;
 - Visualização e controlo do funcionamento dos grupos turbina;
 - Visualização e controlo do funcionamento dos grupos eletrobomba de drenagem;
 - Consumos;
 - Alarmes de falta de tensão da rede;

- Defeitos de equipamentos e disparo de proteções.

3.3.3 Unidades terminais remotas (RTU)

As RTUs constituem o elemento do nível inferior na hierarquia do sistema de telegestão, funcionando como interface entre os equipamentos de instrumentação instalados nas diversas instalações e o Centro de Despacho.

As unidades irão possuir duas possibilidades de comunicação, nomeadamente:

- Comunicação através de fibra ótica - a comunicação será garantida através de cabo de rede, ligado ao switch a instalar em cada um dos locais, sendo que esta forma de comunicação permitirá interligar através de uma rede estruturada as novas instalações e as instalações existentes;
- Comunicação remota - todas as unidades devem ter a possibilidade de comunicação remota via SMS, GSM ou GPRS. Os respetivos modems devem fazer parte integrante das unidades a instalar sendo a aplicação do cartão SIM fácil de implementar bastando para isso abrir no local o logger. Após o fecho do logger este deverá garantir a proteção IP 68. As unidades poderão comunicar no mínimo com dois Sistemas SCADA via SMS ou GPRS e enviar alertas para telemóvel (2 informações) via SMS. Deverá permitir igualmente através do serviço Web-LS, transmitir as informações, via SMS ou GPRS, para a Web, sendo a visualização e tratamento de dados possível através de qualquer sistema informático equipado com um acesso de internet. O envio de informação será efetuada por antena de alto ganho desenvolvida unicamente para esta unidade do tipo “ Quad – Band “ (900MHz, 1800 MHz / 850MHz, 1900MHz). As unidades devem comunicar com o Centro de Despacho da EDIA.

O sistema deverá permitir disponibilizar a informação no Centro de Despacho e no centro de comando local. Assim, este sistema através do software existente deverá comunicar com o SCADA e disponibilizar essa informação, pelo que deverá ser desenvolvido software e driver para o efeito.

As unidades devem poder ainda transmitir num período compreendido entre 15 minutos e 8 horas em GPRS.

As unidades devem possuir sincronismo automático entre todos os equipamentos, assim como, irão efetuar a mudança horária automática (Verão / Inverno).

3.3.4 Centro de Despacho

3.3.4.1 Generalidades

Existirá um único Centro de Despacho, para a gestão e controlo operacional do Sistema de Automação e Telegestão.

Tal como já foi referido, no Centro de Despacho existente na EDIA, serão instalados o software e as licenças necessárias ao funcionamento do sistema de automação e telegestão.

Deste modo, o Empreiteiro deverá garantir que todas as funções inerentes ao Centro de Despacho sejam efetivamente realizadas. O Empreiteiro poderá igualmente ter de efetuar eventuais adaptações no software já existente no Centro de Despacho existente.

Na fase inicial da Empreitada deverá ser apresentada uma Nota Técnica com a pormenorização dos equipamentos e software já instalados e as ações a empreender. Esta Nota Técnica deverá ser colocada para apreciação e aprovação por parte da Fiscalização com o hardware e software a instalar no Centro de Despacho.

O sistema de automação e telegestão (SAT) permite realizar a monitorização, o controlo à distância e em tempo real dos parâmetros e equipamentos constituintes do sistema, recolhendo de modo automático a informação necessária para apoio à gestão.

A Empreitada inclui todo o equipamento central e de comunicações, e o sistema de interface com o pessoal de operação e de tratamento de dados necessário para a constituição do Centro de Despacho, a saber:

- a) Equipamento de comunicações, com todas as instalações da Ligação de Resiliência Ervidel-Sado;
- b) Equipamento informático de registo, processamento e arquivo, de dados e de sinais de comando; e
- c) Programação e parametrização específicas dos programas informáticos de comunicações, de telegestão e de supervisão.

O Centro de Despacho será equipado com os seguintes equipamentos informáticos principais:

- 2 Servidores de Supervisão/Históricos, redundantes;
- 2 Estações de trabalho de exploração, completas;
- 1 UPS;
- 1 Impressora A4 Laser, a preto e branco; e
- 1 Rede “Fast Ethernet”.

O sistema informático a instalar no Centro de Despacho deverá disponibilizar esquemas sinópticos interativos relativos às diferentes instalações, a serem produzidos de acordo com os elementos constantes do Projeto e desta Especificação Técnica.

O Centro de Despacho deverá permitir o comando do conjunto da instalação por um único operador.

No Centro de Despacho serão concentrados igualmente todos os dados dos sistemas de rega, para arquivo e tratamento técnico-administrativo.

No Centro de Despacho serão, pois, instalados os seguintes programas informáticos:

- a) Sistemas operativos;
- b) Sistema de gestão de redes informáticas;
- c) Sistema de gestão de bases de dados (SGBD);
- d) Sistema de telegestão do tipo Scada, com as seguintes funcionalidades gerais:
 - Gestão de comunicações;
 - Visualização e interação com os sinópticos do sistema;
 - Gestão de arquivo de dados e de comandos;
 - Elaboração e arquivo de relatórios;
 - Gestão específica de alarmes;
 - Registo de ocorrências e correlação de eventos;
 - Gestão de histórico e análise de tendências;
 - Programação e parametrização remota do sistema;
 - Gestão energética (tarifário das horas de cheio, vazio e de ponta por dia e estação do ano);
 - Configuração de níveis de acesso;
 - Gestão das comunicações com as instalações, com a Sede e com as equipas de piquete;
 - Gestão de armazém de sobressalentes;
 - Gestão administrativa; e
 - Disponibilização de informação para outras aplicações satélites: para o sistema de informação geográfico.

As funções a desempenhar pelos sistemas informáticos existentes no Centro de Despacho são as seguintes, nomeadamente:

- a) Emissão de ordens de entrada em serviço geral de cada um dos órgãos e sistemas;
- b) Emissão de ordens de saída ou entrada em serviço de instalações;
- c) Vigilância do funcionamento dos sistemas automáticos;
- d) Receção de informações relativas ao estado de cada um dos equipamentos ou sistemas (marcha, paragem, avaria, etc.) ou posição (aberta, fechada);

- e) Emissão de ordens de mudança de estado de cada uma das máquinas ou sistemas telecomandáveis (marcha, paragem, avaria, etc.) ou posição (aberta, fechada);
- f) Receção de informações relativas ao estado de cada um dos elementos de deteção instalados (interruptores de nível, manómetros, detetores de intrusão, detetores de inundação, etc.);
- g) Receção de valores de caudais, de pressões, de níveis, de posição, de potência elétrica e de outros valores analógicos e verificar os seus eventuais desvios em relação a valores de referência pré-fixados ou calculados;
- h) Teleparametrização dos equipamentos;
- i) Controlo e monitorização dos equipamentos da rede primária de adução;
- j) Gestão das bocas de rega segundo programações previamente estabelecidas;
- k) Definição e emissão de valores de regulação (“set-points”) para os reguladores existentes;
- l) Programação, remotamente, dos autómatos locais, de comando e de comunicações;
- m) Produção de sinalizações, alarmes e mensagens (SMS);
- n) Vigilância do cumprimento das ordens emitidas, e das programações realizadas, entre outros.

Adicionalmente deverá o sistema informático do Centro de Despacho:

- a) Proceder ao armazenamento estruturado de todos dados recebidos e enviados;
- b) Permitir a realização de operações técnico-administrativas de gestão de ficheiros.

3.3.4.2 Forma de atuação do pessoal de operação

Os comandos a efetuar pelo operador serão feitos sobre imagens gráficas das instalações a comandar, através do teclado (cursos ou caracteres) ou do rato.

A atuação poderá ser feita sobre menus a posicionar no ecrã respetivo ou diretamente sobre os símbolos dos aparelhos ou sistemas a comandar.

A reação perante alarmes ou sinalizações será feita de forma semelhante.

Estas situações devem gerar um sinal acústico, exterior ao sistema informático, e uma informação em linguagem clara no ecrã.

Adicionalmente poderá ser chamado de uma forma automática ao ecrã, o diagrama da instalação onde o incidente tenha ocorrido, e aí referenciado, por mudança de cor, intermitência ou ambos.

A aceitação dos alarmes será feita a partir do sistema informático. Haverá aceitação do alarme sonoro e do alarme luminoso.

3.3.4.3 Intervenção do pessoal de plantão

A EDIA estabelecerá, em tempo oportuno, um esquema de manutenção do seu sistema e, em especial, de intervenção rápida em caso de avaria dos órgãos da rede de rega.

A extensão da rede conduzirá, provavelmente, a que haja mais do que uma equipa distribuída ao longo da área servida.

A chamada dessas equipas e a própria definição dos locais de intervenção poderão ser automatizadas, devendo o pessoal dispor de telemóveis com receção de mensagens, SMS e MMS, devendo pois o sistema central ser convenientemente programado para o efeito.

Esta possibilidade não invalida, evidentemente, a chamada por outros meios, nomeadamente a via telefónica ou rádio entre o operador da sala de comando e a equipa de intervenção.

3.3.4.4 Diagramas das instalações e sua apresentação

O Centro de Despacho disporá permanentemente de uma imagem de cada uma das instalações comandadas, no que respeita ao conhecimento do estado dos seus equipamentos, valores das grandezas processuais, etc.

O sistema de comando central deverá poder produzir diagramas sinópticos de cada um dos órgãos, instalações ou sistemas parciais onde se representem os dados disponíveis sobre os mesmos.

Além dos diagramas de cada um dos locais da instalação que disporão de unidades RTU, mencionados anteriormente, serão previstos diagramas gerais ou parcelares da instalação no seu global que permitam uma rápida perceção de situações, podendo os diagramas individuais ser chamados a partir daqueles e vice-versa.

Os diagramas gerais dos sistemas adutores a elaborar conterão informação simplificada em relação aos diagramas individuais ou parcelares, neles sendo indicadas as grandezas e estados mais significativos e de âmbito global.

O número de diagramas deste tipo a prever e a sua constituição serão definidos em fase posterior.

Os diagramas surgirão, a pedido do operador, no ecrã de qualquer dos computadores do sistema de comando, ou automaticamente, em situações de alarme.

3.3.4.5 Registo de ocorrências

Serão registadas no Centro de Despacho todas as ocorrências verificadas, sendo registado os comandos, o estado de todas as máquinas e do sistema de comunicações, os valores

medidos, as situações anormais ou de alarme detetadas fisicamente ou por programação, etc..

A estes registos adicionar-se-á sempre a data e hora a que ocorrem, sendo feita a sua impressão em papel e a sua gravação em disco.

3.3.4.6 Elaboração de relatórios

O sistema informático do Centro de Despacho deverá poder elaborar relatórios de exploração ou gestão.

Estes relatórios contendo gráficos relativos a todos os parâmetros registados, serão de elaboração automática, com composição e periodicidade definidos pelos operadores, e ficarão gravados em disco.

Deverá haver opção para impressão automática ou não dos relatórios, podendo a mesma, se não selecionada para automático, ser solicitada a qualquer momento pelo operador.

Poderá também ser determinada a repetição de um relatório já impresso.

Os Relatórios poderão também ser produzidos por decisão do operador que deverá poder, na altura do pedido, introduzir alterações a relatórios tipo existentes ou criar novos relatórios.

Será possível estabelecer o arranjo e formato dos relatórios e gráficos dentro de uma larga gama de possibilidades, de forma que os mesmos possam, no que respeita à sua apresentação, dar satisfação a exigências de nível elevado.

O Sistema informático deverá possuir procedimentos relativos à elaboração de:

- a) Relatórios gerais da Ligação;
- b) Relatórios por instalação, sendo que estes deverão processar Os relatórios deverão processar o seguinte tipo de informação: níveis, volumes de caudais, pressões, consumos energéticos, tempos de funcionamento, análises da água, etc; e
- c) Relatórios por tipo de ocorrências, por equipamento, por grandezas parametrizadas, etc.

3.3.4.7 Programas

Os computadores do Centro de Despacho serão dotados de um conjunto de programas informáticos que lhes permitirão, em conjunto com os autómatos locais, com o sistema de comunicações e restante equipamento, a operação do Sistema tal como foi referido no Projeto.

Estes programas serão especificamente elaborados ou parametrizados para o efeito, e devidamente adaptados aos sistemas, instalações, órgãos e equipamentos, e às condições de funcionamento e operação.

As operações complementares de gestão do sistema, também referidas, serão baseadas em programas tipo de supervisão de alto nível.

O programa de supervisão, Scada, deverá permitir o acesso direto, através de programas da família “Microsoft-Windows”, aos ficheiros de dados, recolhidos e gerados no Sistema de Telegestão e de supervisão.

No âmbito da presente Empreitada serão realizados e postos a funcionar todos os programas de autómatos, sistema informático, comunicações e equipamentos adicionais necessários ao funcionamento das instalações como descrito.

Será realizada a parametrização e adaptação do sistema de supervisão, “entregue a funcionar”.

Os programas informáticos serão acompanhados da documentação necessária à sua compreensão e utilização.

Todos os programas serão objeto de fornecimento em suporte ótico ou magnético que permitam a reposição da situação em caso de incidente grave resultante de avaria de equipamento ou erro de operação.

Todos os programas utilizados conterão as necessárias licenças de utilização emitidas em nome da EDIA.

Do conjunto de licenças a considerar, as relativas aos programas informáticos de telegestão e de supervisão, referir-se-ão a dois conjuntos de programas permitindo ao pessoal da EDIA a alteração do conteúdo da programação efetuada.

4 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS INFORMÁTICOS

4.1 CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais, equipamentos e sistemas informáticos a fornecer deverão em tudo estar de acordo com o especificado neste Caderno de Encargos.

Todos os materiais e equipamentos a fornecer devem ser da melhor qualidade e devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade, e obedecer ainda a:

- sendo nacionais, às normas portuguesas e europeias, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

Os materiais e equipamentos e sistemas informáticos só poderão ser aplicados e instalados na obra depois de efetuada a sua receção pela EDIA. Havendo ensaios, a decisão de receção será tomada pela EDIA.

O Empreiteiro, quando autorizado pela EDIA, poderá aplicar materiais, equipamentos e sistemas informáticos diferentes dos previstos, se a modernidade, a solidez, a estabilidade, o desempenho e a adaptabilidade dos mesmos forem no sentido da melhoria da qualidade do serviço a prestar, e no aumento da sua vida útil.

O Empreiteiro deverá garantir a existência em depósito das quantidades de materiais e equipamentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

Será normal a existência em depósito de materiais e equipamentos que garantam um mínimo de 15 (quinze) dias de laboração.

Este período será aumentado sempre que as diligências da receção o exijam. Aquele período será reduzido quando a natureza dos materiais e elementos o justifique, estando garantido o seu fornecimento contínuo e aprovada pela EDIA a sua proveniência.

Quando da receção de cada lote, deverá ser elaborado pelo Empreiteiro um boletim de receção.

Do boletim de receção deverão constar os seguintes elementos: identificação da obra, designação do material ou elemento, número do lote, proveniência, data da entrada na obra, decisão de receção e visto da EDIA.

Ao boletim de receção deverão ser anexados os seguintes documentos: certificado de origem, guia de remessa e boletins de ensaio.

O boletim de receção e anexos deverão ser integrados no livro de registo da obra.

Serão da responsabilidade do Empreiteiro os encargos resultantes das operações de carga, descarga e transporte de materiais e equipamentos.

Os materiais ou equipamentos deteriorados durante estas operações serão rejeitados.

4.2 SITUAÇÕES PARTICULARES DE CERTOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Sempre que a EDIA ou o Empreiteiro entenderem necessário, este último apresentará amostras dos materiais ou equipamentos a utilizar, as quais, depois de aprovadas pela EDIA, servirão de padrão.

A apresentação das amostras deverá ser efetuada até 15 (quinze) dias antes da entrada do material ou elementos na obra.

A apreciação da EDIA será baseada no Caderno de Encargos e será efetuada no prazo de 5 dias após a receção das amostras, salvo quando haja que proceder a ensaios.

A existência de padrão não isentará cada lote de ser submetido à receção prevista.

As características dos materiais ou elementos não completamente especificadas no Caderno de Encargos, serão definidas por acordo entre a EDIA e o Empreiteiro, tendo em consideração o local do seu emprego e a função a que se destinam.

O acordo poderá ser estabelecido com base em especificações nacionais ou estrangeiras.

Não sendo possível chegar a acordo quanto às características de qualidade a especificar, será solicitado o arbítrio dum laboratório oficial. As despesas resultantes serão encargo do Empreiteiro.

A iniciativa da elaboração duma proposta visando uma melhor definição das características de cada material ou elemento, poderá pertencer à EDIA ou ao Empreiteiro. Este último só o poderá fazer até 15 (quinze) dias antes da entrada do material ou elemento na obra. Após este prazo, as decisões ficarão ao critério da EDIA.

A elaboração de contraproposta pela EDIA será efetuada no prazo de 5 (cinco) dias após a receção da proposta do Empreiteiro.

O Empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais ou de elementos, desde que não contrarie os regulamentos da construção, nomeadamente os de segurança.

A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada, e indicando pormenorizadamente as características de qualidade a que o material ou elemento irá satisfazer.

Compete à EDIA aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual poderá ser condicionada à alteração das condições administrativas, nomeadamente prazo e custos.

A decisão da EDIA será dada no prazo de 5 (cinco) dias após a receção da proposta.

A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado material ou elemento não isentará nenhum lote de ser submetido à receção prevista neste Caderno de Encargos.

Os materiais ou elementos de construção sujeitos a homologação obrigatória ou classificação obrigatória só poderão ser aceites se acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação, passado por um laboratório oficial.

A homologação ou classificação não isentará os materiais de serem submetidos aos ensaios previstos nesta Especificação Técnica.

Para os materiais e elementos com homologação controlada ou classificação controlada e com marca, não serão exigidos ensaios de receção relativos às características controladas. Não se dispensará a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

Para os materiais e elementos sujeitos ao controlo completo de laboratório oficial, não serão exigidos ensaios de receção, relativos às características controladas, quando acompanhados de documento comprovativo. Não se dispensará a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

4.3 ARMAZENAMENTO

O armazenamento dos materiais e equipamentos deverá ser feito, por sistema, em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries e à humidade do solo.

Os materiais e equipamentos deverão ser armazenados por lotes separados e identificados, devidamente arrumados de modo a permitirem a circulação e acesso.

Competirá ao Empreiteiro assegurar a conservação dos materiais e equipamentos, durante o seu armazenamento.

4.4 QUADROS

A forma construtiva dos quadros dependerá da sua forma de instalação: em interior ou em exterior.

Quando em interior os quadros serão do tipo capsulado, de montagem saliente em parede, ou do tipo de painéis para montagem sobre o pavimento, com acesso exclusivamente frontal.

Os quadros para interior serão de construção metálica, sendo usada na sua construção chapa de aço fosfatada, cromatada e zincada (do tipo zincor ou equivalente), devidamente protegida contra a corrosão tendo em conta as condições de instalação.

A chapa terá a espessura mínima de 1,6 mm, convenientemente contraventada e reforçada com aros de cantoneira; a concepção da estrutura deverá conferir-lhe uma elevada rigidez mecânica, devendo ser insensível às vibrações provocadas pela manobra da aparelhagem e não causando, além disso, a manobra desta qualquer deformação aparente.

Os quadros interiores serão de acesso frontal, com entrada e saída de cabos pela parte superior ou inferior, por buçins.

As portas dos quadros para interior disporão de junta de borracha que confira um grau de proteção não inferior a IP54.

Na porta de cada um dos quadros interiores existirá um suporte onde serão colocados os desenhos que serviram de base à sua construção (arranjo, esquemas unifilares, etc.) bem como outra documentação eventualmente com interesse.

Os quadros para interior deverão ser pintados a tinta de esmalte na cor cinzenta clara, não martelada e terão a indicação expressa: Sistema de Telegestão - Comunicações.

Os quadros para exterior serão de instalação no solo, com entrada e saída de cabos pela parte inferior. Serão adequados a funcionamento à intempérie. Terão caixa exterior em poliéster reforçado, com portas com juntas de borracha; o índice de proteção não será inferior a IP65.

Interiormente serão constituídos vários compartimentos independentes, com porta.

Haverá iluminação de todos os painéis do quadro para exterior, por lâmpadas fluorescentes lineares de 8 W comandadas por interruptores de fim de curso acionados pelas portas.

4.5 CABOS DE COBRE

O dimensionamento dos cabos, a prever pelo empreiteiro em algumas instalações deverão ser calculados pelos mesmos e deverão estar de acordo com a Seção 52 das RTIEBT.

Os cabos de potência serão em cobre para a tensão de 0,6/1 kV com isolamento em polietileno reticulado, do tipo XV, com o número de condutores e secção adequada ao circuito respetivo. A secção mínima dos condutores será de 2,5 mm².

Os cabos de comando e controlo, medida e auxiliares (instrumentação), serão de alma condutora em cobre, para a tensão de 300/500 V, do tipo LiYCY, blindados, com o número de condutores adequado e terão sempre 10% de condutores de reserva. A secção mínima dos condutores será de 1,5 mm².

Os cabos de comando, medida e auxiliares serão submetidos, em fábrica, aos ensaios de rotina referidos nas normas CEI aplicáveis, e fornecidos acompanhados dos respetivos certificados. Os cabos de pares de cobre serão do tipo UTP, fabricados de acordo com as normas TIA/EIA 568-B-2-1, EN50173 e ISO11801, de categoria 6, com, 4 pares de condutores em cobre entrelaçados entre si, bainha em policloreto de vinilo (PVC), velocidade transmissão de 1 Gb/s e proteção contra roedores (quando instalados no exterior), através de armadura corrugada.

No exterior das instalações os cabos serão instalados em tubos de PEAD, em vala devidamente preparada para o efeito.

Nos cabos de comando, os condutores poderão ter a mesma cor, devendo ser numerados de forma indelével. Nestes cabos o condutor de proteção, se existir, deverá ter a cor convencional (verde-amarelo).

Deverá ser estabelecido um plano de numeração para os cabos de força motriz, comando, medida e comunicações a instalar. Cada cabo deverá ser identificado, nas suas extremidades ou em mais pontos, se tal se justificar, por meio de material adequado para o efeito.

O fabricante deverá indicar as características mecânicas a respeitar durante a montagem e instalação, nomeadamente:

- Forças de tração e compressão aplicáveis;
- Raios de curvatura permanentes aceitáveis; e
- Raios de curvatura aceitáveis durante a montagem.

4.6 CABOS DE FIBRA ÓTICA

As suas características principais são:

- Tipo..... p/ instalação em conduta
- Bainha..... Proteção anti roedores
- Bainha exterior polietileno
- Quantidade de fibras 12

A fibra ótica do tipo monomodo, *matched clad*, deverá estar de acordo com ITU-T G.652. As suas características são:

- Coeficiente de atenuação fibra cableada p/1310 nm..... ≤ 0,40 dB/Km

- Coeficiente de atenuação fibra cableada p/1550 nm $\leq 0,20$ dB/Km
- Dispersão cromática p/1310 nm $\leq 3,5$ ps/(nm.km)
- Dispersão cromática p/ 1550 nm ≤ 20 ps/(nm.km)
- Declive em λ_0 $\leq 0,093$ ps/nm²/km
- Diâmetro do campo modal p/ 1310 nm $9,3 \pm 0,5$ μ m
- Diâmetro do campo modal p/ 1550 nm $10,5 \pm 1,0$ μ m
- Comprimento de onda de corte da fibra cableada $\lambda_{cc} \leq 1260$ nm
- Diâmetro do *cladding* $125,0 \pm 2,0$ μ m
- Erro de concentricidade núcleo –*cladding* ≤ 1 μ m
- Não circularidade do *cladding* $\leq 2\%$
- Diâmetro do revestimento primário. 245 ± 10 μ m
- Proof test (1s) 100 kpsi

O instalador do cabo deverá efetuar, de entre outras, as seguintes tarefas principais:

- Planeamento e coordenação dos trabalhos.
- Instalação do cabo de fibra ótica por sopragem.
- Deslocar o equipamento de instalação incluindo o compressor.
- Tração do cabo em caleiras e tubos (troços curtos).
- Soldadura das pontas aos chicotes.
- Ensaio final das perdas totais incluindo os de reflectometria por junta e troço.

Este cabo será instalado por sopragem no interior de um tubo de proteção, tritubo em PEAD DN40.

Todas as fibras existentes nas pontas dos cabos serão conduzidas para uma gaveta onde será efetuado o seu tratamento.

Para reserva, as fibras serão enroladas numa bobine e cada ponta será ligada, por fusão, aos “chicotes” de ligação com as tomadas do tipo “baioneta” ST. Estes também são enrolados em outra bobine de reserva.

O ponto de soldadura será protegido por mangas e fixado em suportes que impeçam a fratura das fibras, quando for necessário movimentar a gaveta.

4.7 INFRAESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS

Os cabos que interligarão as instalações, serão instalados no interior de tubos do tipo tritubo PEAD DN40, para comunicações, enterrados em vala, de modo a reforçar a sua proteção mecânica.

Os tubos serão de cor verde (comunicações), conforme EN 50086-2-4 e de resistência à compressão mínima de 450 N.

As valas terão a profundidade mínima de 1,0 m, de fundo regularizado e largura mínima de 0,40 m.

Os tubos serão instalados sobre uma camada de terra cirandada com 0,10 m de altura e, por sua vez, recobertos com camada idêntica. Sobre esta segunda camada será instalado um dispositivo de aviso constituído por rede plástica sinalizadora.

Nas travessias e longo de vias acessíveis a veículos automóveis, os tubos serão envolvidos em betão C12/15, em substituição da terra cirandada, de modo a reforçar a proteção mecânica das infraestruturas.

O restante enchimento das valas será efetuado com os materiais de escavação, a que se retirarão as pedras de maior dimensão. Será efetuada compactação por camadas, para que a capacidade de carga do terreno sobre a vala não apresente diferenças em relação ao terreno circundante.

As câmaras de visita serão cilíndricas, com 1,0 m de diâmetro e 0,9 m de profundidade, pré-fabricadas em betão C20/C25 e adequadamente drenadas. Terão fundo roto e tampas em betão pré-fabricada, com um marco de betão à superfície para identificação do local de instalação das mesmas.

Por uma questão de facilidade no enfiamento dos cabos deverão ser previstas câmaras de visita a cada 150 metros no máximo, dependendo da distância que separa as instalações.

Deverão, sempre, separar-se os caminhos de cabos das canalizações de potência dos caminhos das canalizações de comando, medida e comunicações, os caminhos das canalizações de média tensão dos caminhos das canalizações de baixa tensão, os caminhos das canalizações de corrente alternada dos caminhos das canalizações de corrente contínua, devendo respeitar-se, no mínimo, as disposições regulamentares relativas a vizinhanças de canalizações de natureza distinta.

4.8 UNIDADES REMOTAS (RTU)

As unidades remotas das instalações locais serão de construção idêntica, modulares, equipados de acordo com o equipamento que vão servir no ponto de montagem.

Disporão de portas de comunicação, com protocolo TCP/IP, para ligação a switch da instalação e posterior ligação a modem GSM/GPRS para comunicação com o Centro de Despacho e Centros de Comando do Local ou/e rede telefónica fixa, conforme indicado para cada caso.

As suas características principais serão as seguintes:

- Tensão de alimentação geral de 24 V, corrente contínua;
- Preferivelmente de construção modular, de montagem sobre base normalizada, admitindo-se um tipo construtivo diferente quando justificado;
- Geração interna das tensões necessárias ao seu funcionamento;
- Unidades de memória RAM de capacidade não inferior a 256 kbytes;
- Memória auxiliar do flash integrada de 256 kbytes para transferência e conservação de programas;
- Tempo de processamento não superior a 0,3 ms/k instruções;
- Possibilidade de tratamento de dados por bit, palavra e bloco;
- Capacidade de cálculo aritmético e transcendente;
- Capacidade de utilização de temporizadores, contadores e flags, com e sem retenção;
- Programação por intermédio de computador pessoal;
- Facilidades de ensaio de programas e introdução de alterações, a partir de computador;
- Relógio em tempo real e calendário protegidos por pilha de lítio, de longa duração;
- Resolução das entradas analógicas a 12 bit;
- Isolamento galvânico das entradas e saídas para 2,5 kV; e
- Equipados com um sistema de vigilância de funcionamento (“watch-dog”), com contacto de saída livre de potencial, além do sinal interno.

Os autómatos disporão de capacidade de comunicações para o que, preferivelmente de uma porta RJ45 para ligação Ethernet e/ou disporão de uma porta série, a utilizar para comunicações assíncronas, do tipo RS-232-C, RS-449, RS-485 ou outra. Deverão poder funcionar segundo a norma europeia de redes de campo.

Os autómatos serão fornecidos convenientemente programados. A forma de funcionamento a satisfazer será proposta pelo Empreiteiro e aprovada pela EDIA.

Os programas relativos aos autómatos locais contemplarão as respetivas capacidades e funções, e deverão ser entregues em disquetes ou discos óticos à EDIA, no final da empreitada. Os programas serão individualizados por instalação e conterão a necessária documentação (esquemas da instalação e de operação, descrição da operação, comentários, etc.), de forma a possibilitar possíveis intervenções futuras.

Os autómatos deverão estar previstos para teleprogramação.

Os autómatos serão instalados das formas referidas, em quadro próprio, a incluir na Empreitada, ou em quadros existentes, em interior ou exterior.

Os cabos de ligação ao exterior serão ligados a réguas de terminais ou por tomadas multipolo. Idêntica solução será adotada para as ligações de alimentação do autómato.

Os quadros onde estejam montados autómatos e sistemas de transmissão, devem ser equipados com proteção contra sobretensões.

Os quadros onde se instalam autómatos terão alimentação socorrida por unidades tipo UPS.

Nos quadros onde estão instalados os autómatos, serão montados ventiladores equipados com resistências de aquecimento com potências suficientes para atingirem os 20 °C no Inverno e controlados por termostato.

4.9 CONSOLA HMI

O painel de diálogo homem/máquina será genericamente uma Interface de operação dedicada que deverá permitir a monitorização, o controlo e proporcionar telas gráficas personalizáveis com dados em tempo real.

Deve ter uma arquitetura aberta baseada na versão mais recente de Windows 10 IOT e o módulo lógico deve integrar pelo menos:

- Porta de comunicação incorporada, do tipo Ethernet;
- Duas portas USB para suporte de rato e teclado;
- Entrada para alimentação 24VCC.

Slot compact flash para transferência de arquivos, registo de dados ou atualizações do sistema.

O display será de tecnologia TFT colorido de 12", permitindo entrada de dados por teclado e touchscreen.

4.10 MODEMS GSM/GPRS

Os modems GSM/GPRS a instalar destinam-se a servir de interface entre os autómatos locais, dataloggers e o Sistema de Telegestão, instalado no Centro de Despacho e nos Centros de Comando Local.

Os modems cumprirão a norma EN 61000, permitindo a transmissão de dados com uma frequência desde os 900 MHz a 2600 MHz, podendo ser assim a rede móvel entre 3G e 4G, o que permite transmissões de dados de cerca de 50 Mbp/s.

A frequência de transmissão de dados deste modem para o sistema será no máximo de 15 minutos entre envio de dados.

Apresentarão as seguintes características básicas:

- Alimentação elétrica: 24 V, corrente contínua;
- Potência nominal de emissão: 2 W;
- Conexão: porta RJ45;
- Protocolo de comunicação: TCP/IP
- Temperatura de operação: -40 °C a +60 °C;
- Antena exterior.

Serão instalados no interior dos quadros de comunicações sempre que a instalação o permita, e será assegurada a não existência de interferências entre os terminais GSM/GPRS e os equipamentos de proteção, comando e medida montados nos quadros.

O fornecimento será completo, e incluirá nomeadamente antena, cabos, equipamento para comunicações vocais, equipamento e programas para configuração e integração no Sistema de Telegestão. Os cartões SIM serão obtidos pela EDIA, com assistência do Empreiteiro.

4.11 UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTÍNUA

A cada um dos Quadros de Comunicações instalados estará associada uma fonte de alimentação de corrente contínua, incluída na presente Empreitada.

A alimentação dos serviços auxiliares de corrente contínua em cada um dos locais a instalar uma unidade remota deverá prever um sistema de alimentação em corrente contínua a 24 VCC.

Este sistema será constituído por uma bateria e por um carregador-retificador. A bateria será de chumbo, do tipo hermético, sem manutenção, para tensão nominal de 24 VCC, com capacidade adequada para assegurar uma autonomia mínima de pelo menos 4 horas de funcionamento aos circuitos de cada instalação, em caso de falha de energia.

Os carregador-retificador serão de operação automática. Serão alimentados à tensão nominal de 230 VCA, com limitação automática da corrente de carga e funcionará em regime de carga flutuante da bateria e alimentação dos serviços auxiliares de corrente contínua.

Após descarga profunda, deverá poder ser feita a carga rápida da bateria, com seleção por comando manual. Em serviço automático a carga será feita a corrente limitada (20% da corrente nominal).

Este sistema será instalado num quadro metálico, que deverá conter, além do equipamento de retificação e controlo, um interruptor de corte geral, lâmpadas de sinalização de tensão, voltímetro, amperímetro de zero central para a bateria, amperímetro de saída, um relé de mínimo de tensão contínua regulável, um relé de falta de tensão, bem como todos os restantes equipamentos auxiliares necessários ao seu correto funcionamento.

Nos Centros de Despacho e de Comando Local as fontes de alimentação em corrente contínua serão alimentadas pela UPS a instalar em cada um dos locais.

4.12 EQUIPAMENTOS DO CENTRO DE DESPACHO

4.12.1 Equipamento

Os equipamentos principais do Centro de Despacho constarão de:

- a) Equipamento terminal de comunicações;
- b) Equipamento informático; e
- c) Interligações.

O equipamento terminal de comunicações será constituído por equipamento ativo de comunicações e seus acessórios, que comunicarão com o equipamento informático e com as instalações do sistema hidráulico.

O equipamento informático funcionará sobre uma rede local Ethernet a instalar.

4.12.2 Autómatos centrais

Serão instalados dois autómatos idênticos.

As características principais de cada um dos autómatos serão as seguintes:

- Tensão de alimentação geral de 24 V, corrente contínua;
- Construção modular, com montagem sobre base normalizada de 19";
- Geração interna das tensões necessárias ao seu funcionamento;
- Capacidade de multiprocessamento;
- Preferivelmente de construção modular, de montagem sobre base normalizada, admitindo-se um tipo construtivo diferente quando justificado;
- Geração interna das tensões necessárias ao seu funcionamento;
- Unidades de memória RAM de capacidade não inferior a 256 kbytes;
- Memória auxiliar do flash integrada de 256 kbytes para transferência e conservação de programas;
- Tempo de processamento não superior a 0,3 ms/k instruções;
- Possibilidade de tratamento de dados por bit, palavra e bloco;
- Capacidade de cálculo aritmético e transcendente;
- Capacidade de utilização de temporizadores, contadores e flags, com e sem retenção;
- Programação por intermédio de computador pessoal;

- Facilidades de ensaio de programas e introdução de alterações, a partir de computador;
- Relógio em tempo real e calendário protegidos por pilha de lítio, de longa duração;
- Resolução das entradas analógicas a 12 bit;
- Isolamento galvânico das entradas e saídas para 2,5 kV; e
- Equipados com um sistema de vigilância de funcionamento (“watch-dog”), com contacto de saída livre de potencial, além do sinal interno.
- Cartas especializadas para as entradas e saídas digitais (a 24 V, cc) e analógicas (sinal de corrente 4-20 mA);
- Cartas de saída digitais a 24 V cc, com transferência para contacto livre de potencial de corrente nominal 2 A, 230 V, 50 Hz, ou analógicas (sinal de saída 4-20 mA);
- Isolamento galvânico das entradas e saídas;
- Possibilidade de instalação e retirada de uma carta sem necessidade de alteração na instalação de cabos de ligação.

Os autómatos disporão de capacidade de comunicações para o que, preferivelmente de uma porta RJ45 para ligação Ethernet e/ou disporão de uma porta série, a utilizar para comunicações assíncronas, do tipo RS-232-C, RS-449, RS-485 ou outra. Deverão poder funcionar segundo a norma europeia de redes de campo.

Os autómatos serão fornecidos convenientemente programados. A forma de funcionamento a satisfazer será proposta pelo Empreiteiro e aprovada pela EDIA.

Os programas relativos aos autómatos locais contemplarão as respetivas capacidades e funções, e deverão ser entregues em disquetes ou discos óticos à EDIA, no final da empreitada. Os programas serão individualizados por instalação e conterão a necessária documentação (esquemas da instalação e de operação, descrição da operação, comentários, etc.), de forma a possibilitar possíveis intervenções futuras.

Os autómatos deverão estar previstos para teleprogramação.

Os autómatos serão instalados das formas referidas, em quadro próprio, a incluir na Empreitada, ou em quadros existentes, em interior ou exterior.

Os cabos de ligação ao exterior serão ligados a réguas de terminais ou por tomadas multipolo. Idêntica solução será adotada para as ligações de alimentação do autómato.

Os quadros onde estejam montados autómatos e sistemas de transmissão, devem ser equipados com proteção contra sobretensões.

Os quadros onde se instalam autómatos terão alimentação socorrida por unidades tipo UPS.

Nos quadros onde estão instalados os autómatos, serão montados ventiladores equipados com resistências de aquecimento com potências suficientes para atingirem os 20 °C no Inverno e controlados por termostato.

4.12.3 Ligação dos cabos de comunicações

Os cabos de fibra óptica da instalação da rede fixa a prever terminarão em bastidores com equipamento de elevada capacidade.

Por outro lado, o modem GSM/GPRS para receção de dados de forma redundante no Centro de Despacho será ligado através de cabo UTP 4P Cat.6 ao switch dentro do bastidor de comunicações a prever para a instalação.

O equipamento de terminação será alimentado em corrente contínua, a 24 V, através de fonte com ligação a um barramento socorrido por UPS existente na instalação.

Os autómatos centrais serão instalados em armário bastidor, de painéis para instalação sobre o solo, de construção metálica e acabamentos, conforme definido no Projeto e neste Caderno de Encargos.

Os cabos de ligação ao exterior serão ligados às portas de saída, por tomadas multipolo, ou a réguas de terminais, a que ligam as saídas do autómato. Idêntica solução será adotada para as ligações de alimentação do autómato.

4.12.4 Equipamento informático

Em caso de falha de um dos servidores, o outro servidor deverá manter o Centro de Despacho e o sistema associados sob perfeito controlo.

O Centro de Despacho a implementar possuirá o seguinte equipamento:

- a) Armário bastidor de “rack”, com espaço para dois servidores, ventilados e socorridos, com os necessários equipamentos auxiliares e acessórios;
- b) Servidor de supervisão (servidor de Scada), de “rack”, completo, respetivos sistemas operativos, programas de trabalhos e utilitários necessários;
- c) Servidor de histórico, gestor da base de dados SQL Server, de “rack”, completo, respetivos sistemas operativos, programas de trabalhos e utilitários necessários;
- d) Teclado e ecrã TFT de 14”, montado em gaveta “rack”, e respetivo comutador de periféricos integrado nos armários bastidores;
- e) UPS de 3 kVA, no mínimo, com autonomia para 30 minutos a plena carga,
- f) Estações de Trabalho, clientes-Scada, computadores completos de secretária, sistemas operativos e processador de texto, folha de cálculo, e base de dados

compatível como programa de supervisão, da Microsoft, pacote completo e profissional, Office;

- g) Impressora Laser A4, a preto e branco;
- h) "router" de "rack", com "firewall" para acesso remoto;
- i) Comutadores ("switches") de "rack" com 24 Portas;

Todos estes equipamentos informáticos estarão ligados em rede "Fast Ethernet" através de um comutador ("switch") de 24 portas 10/100/1000 Mb/s.

A unidade UPS deverá ser confirmada em termos de potência adequada aos equipamentos instalados e socorridos na Central de Despacho, com uma margem de 25%. Terão alimentação socorrida, o bastidor, as estações de trabalho (clientes SCADA), e uma impressora.

O servidor de supervisão é responsável pelo processamento de toda a informação proveniente de todas as instalações de campo.

Os servidores (dois) e as estações de trabalho (duas) terão as seguintes características mínimas:

- Processador Intel Core i7 11700 de 2,5 Ghz;
- Memória de 16Gb RAM, 1 disco de 1 TB e 1 disco SSD 512 GB, controlador RAID para redundância até nível 5;
- Memória gráfica 8 GB DDR5 dedicados;
- duas placas de Rede "Fast-Ethernet", unidade de arquivo ("backup") com HDD de 2TB;
- duas fontes de alimentação;
- leitor de CD/DVD;
- seis portas USB 2.0 e quatro USB 3.0;
- um DVI e um HDMI;
- sistema operativo Windows, Microsoft Internet Information Server (IIS 5);
- programas de Arquivo Backup Exec Server Edition da Veritas; e
- programas anti-virus do ponto de vista de segurança, operacionalidade e de garantia de manutenção e de suporte.

Os servidores são alojados em armários bastidores de "rack" estando dedicados única e exclusivamente ao processamento de informação, não sendo usados como estações de trabalho para exploração.

Os servidores do Centro de Despacho, para além dos principais serviços associadas a um sistema de supervisão (gestão das comunicações; gestão de alarmes; análise de dados e planeamento previsional; gestão administrativa; etc.), também efetuarão ações automáticas

de acordo com a informação do processo: ações associadas a alarmes; ações associadas a ocorrências; e outras funções de relevo para o sistema.

No Centro de Despacho existirão estações de trabalho, cujas características já foram referidas, dedicadas à exploração interativa de todo o sistema. Os operadores acedem a toda a informação existente no Sistema de Telegestão, respeitando os níveis de segurança impostos para cada operador.

4.12.4.1 Unidades de salvaguarda e arquivo

A salvaguarda dos dados recolhidos será efetuada a nível de cada de cada um dos computadores, através dos seus discos.

Para armazenamento de dados não em linha serão usadas unidades do tipo magneto - óticas.

Serão previstas duas unidades, uma das quais utilizando discos com a capacidade de 250 MB, tipicamente para registos mensais, e outra para discos com a capacidade de 2 000 MB, esta última a usar em registos históricos.

4.12.4.2 Equipamento de programação portátil e auxiliar

Será fornecido, no âmbito da Empreitada, equipamento de programação e diagnóstico portátil.

Este equipamento constará essencialmente de um computador pessoal portátil, do tipo industrial, com processador não inferior a Intel Core i5 11400 de 2,6 GHz, Memória de 8 GB RAM, 1 disco SSD 512 GB, rato, teclado, placa interna de rede Ethernet para 10/100/1000 Mbit/s duas portas USB3.0, leitor de CD/DVD.

O computador será fornecido com os necessários acessórios, incluindo unidades de alimentação, cabos de ligação, malas de transporte, etc., bem como software necessário para o correto funcionamento face ao sistema a implementar.

Este equipamento será ligado, de forma transparente, aos autómatos e equipamento complementar, e desempenhará as funções necessárias à realização de programas, verificação do seu funcionamento e sua alteração.

Farão parte do fornecimento, uma impressora portátil de jato de tinta, para papel de formato A4.

Serão também fornecidos equipamentos auxiliares para ensaio de circuitos (dois multímetros e dois aparelhos de medição de terras e de isolamento) e dois conjuntos de ferramentas para realização de pequenas intervenções nas ligações.

4.12.5 Unidades de Alimentação Ininterrupta

No Centro de Despacho será instalada uma unidade estática de alimentação sem interrupção, em corrente alternada e com a potência unitária de 3 kVA.

A unidade estática de alimentação será essencialmente constituída por um retificador-carregador de funcionamento automático, uma bateria de capacidade convenientemente dimensionada e um ondulador, com as seguintes características principais:

- potência nominal: 3 kVA;
- autonomia à carga nominal: 30 min;
- tensão nominal de alimentação: 230 V, 50 Hz;
- tensão nominal de saída: 230 V, 50 Hz;
- tolerância da tensão de saída: $\pm 1\%$;
- tolerância da frequência de saída: $\pm 0,5\%$;
- conteúdo de harmónicas: $< 2\%$;
- by-pass estático automático;
- proteções contra curto-circuito e contra sobrecargas incorporadas;
- indicação digital das tensões de entrada e saída e da corrente de saída;
- sinalizações de funcionamento e alarmes disponíveis por contactos livres de tensão e por saída série RS-232-C;
- pré-alarme da bateria, regulável;
- operação automática controlada por microprocessador;
- baixo nível de ruído (inferior a 40 dB(A) a 1 m) ou insonorizadas.

As baterias a utilizar serão de chumbo, herméticas, do tipo sem manutenção, de montagem oculta.

A unidade de alimentação ligará a um quadro a fornecer e montar. Este quadro será de estrutura plástica para montagem mural saliente e disporá de, pelo menos, 10 saídas por disjuntor monofásico de 6 A.

4.13 EQUIPAMENTOS DO CENTRO DE COMANDO LOCAL

4.13.1 Equipamento

Os equipamentos principais do Centro de Comando Local constarão de:

- a) Equipamento terminal de comunicações;
- b) Equipamento informático; e

c) Interligações.

O equipamento terminal de comunicações será constituído por autómatos (frontal de comunicações) e seus acessórios, que comunicarão com o equipamento informático e com as instalações do sistema hidráulico.

O equipamento informático funcionará sobre uma rede local Ethernet a instalar.

4.13.2 Ligação dos cabos de comunicações

Os cabos de fibra ótica da instalação da rede fixa a prever terminarão em bastidores com equipamento de elevada capacidade.

Por outro lado, o modem GSM/GPRS para receção de dados de forma redundante no Centro de Despacho será ligado através de cabo UTP 4P Cat.6 ao switch dentro do bastidor de comunicações a prever para a instalação.

O equipamento de terminação será alimentado em corrente contínua, a 24 V, através de fonte com ligação a um barramento socorrido por UPS existente na instalação.

Os autómatos centrais serão instalados em armário bastidor, de painéis para instalação sobre o solo, de construção metálica e acabamentos, conforme definido no Projeto e neste Caderno de Encargos.

Os cabos de ligação ao exterior serão ligados às portas de saída, por tomadas multipolo, ou a régua de terminais, a que ligam as saídas do autómato. Idêntica solução será adotada para as ligações de alimentação do autómato.

4.13.3 Equipamento informático

O Centro de Comando Local, a implementar possuirá o seguinte equipamento:

- a) Armário bastidor de “rack”, ventilado e socorrido, com os necessários equipamentos auxiliares e acessórios;
- b) UPS de 3 kVA, no mínimo, com autonomia para 30 minutos a plena carga,
- c) Estações de Trabalho, clientes-Scada, computadores completos de secretária, sistemas operativos e processador de texto, folha de cálculo, e base de dados compatível como programa de supervisão, da Microsoft, pacote completo e profissional, Office;
- d) Impressora Laser A4, a preto e branco;
- e) “router” de “rack”, com “firewall” para acesso remoto;
- f) Comutadores (“switches”) de “rack” com 24 Portas;

Todos estes equipamentos informáticos estarão ligados em rede "Fast Ethernet" através de um comutador ("switch") de 24 portas 10/100/1000 Mb/s.

A unidade UPS deverá ser confirmada em termos de potência adequada aos equipamentos instalados e socorridos na Central de Comando Local, com uma margem de 25%. Terão alimentação socorrida, o bastidor, as estações de trabalho (clientes SCADA), e uma impressora.

O servidor de supervisão é responsável pelo processamento de toda a informação proveniente de todas as instalações de campo.

As estações de trabalho (duas) terão as seguintes características mínimas:

- Processador Intel Core i7 11700 de 2,5 Ghz;
- Memória de 16Gb RAM, 1 disco de 1 TB e 1 disco SSD 512 GB, controlador RAID para redundância até nível 5;
- Memória gráfica 8 GB DDR5 dedicados;
- duas placas de Rede "Fast-Ethernet", unidade de arquivo ("backup") com HDD de 2TB;
- duas fontes de alimentação;
- leitor de CD/DVD;
- seis portas USB 2.0 e quatro USB 3.0;
- um DVI e um HDMI;
- sistema operativo Windows, Microsoft Internet Information Server (IIS 5);
- programas de Arquivo Backup Exec Server Edition da Veritas; e
- programas anti-virus do ponto de vista de segurança, operacionalidade e de garantia de manutenção e de suporte.

No Centro de Comando Local existirão estações de trabalho, cujas características já foram referidas, dedicadas à exploração interativa de todo o sistema. Os operadores acedem a toda a informação existente no Sistema de Telegestão, respeitando os níveis de segurança impostos para cada operador.

4.13.4 Unidades de Alimentação Ininterrupta

No Centro de Despacho será instalada uma unidade estática de alimentação sem interrupção, em corrente alternada e com a potência unitária de 3 kVA.

A unidade estática de alimentação será essencialmente constituída por um retificador-carregador de funcionamento automático, uma bateria de capacidade convenientemente dimensionada e um ondulador, com as seguintes características principais:

- potência nominal: 3 kVA;

- autonomia à carga nominal: 30 min;
- tensão nominal de alimentação: 230 V, 50 Hz;
- tensão nominal de saída: 230 V, 50 Hz;
- tolerância da tensão de saída: $\pm 1\%$;
- tolerância da frequência de saída: $\pm 0,5\%$;
- conteúdo de harmónicas: $< 2\%$;
- by-pass estático automático;
- proteções contra curto-circuito e contra sobrecargas incorporadas;
- indicação digital das tensões de entrada e saída e da corrente de saída;
- sinalizações de funcionamento e alarmes disponíveis por contactos livres de tensão e por saída série RS-232-C;
- pré-alarme da bateria, regulável;
- operação automática controlada por microprocessador;
- baixo nível de ruído (inferior a 40 dB(A) a 1 m) ou insonorizadas.

As baterias a utilizar serão de chumbo, herméticas, do tipo sem manutenção, de montagem oculta.

A unidade de alimentação ligará a um quadro a fornecer e montar. Este quadro será de estrutura plástica para montagem mural saliente e disporá de, pelo menos, 10 saídas por disjuntor monofásico de 6 A.

4.14 PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Todos os Programas Informáticos serão devidamente estruturados, respeitando no seu desenvolvimento as normas BS-EN-ISO 9000-13 e BS 5750-13.

Os programas deverão ser implementados de acordo com os seguintes princípios gerais:

- serão de forma modular, por forma a permitirem a sua combinação de acordo com os equipamentos existentes em cada uma das instalações;
- os módulos deverão ser dedicados a sensores, ciclos, aos equipamentos da instalação e sequências automáticas;
- os programas serão estruturados de forma hierárquica, de acordo com os modos de funcionamento;
- os módulos de comunicações serão facilmente identificáveis, bem como, de transferência de dados, de geração de alarmes, de pontos de entrada manual, entre outros;
- serão desenvolvidos módulos específicos por cada função ou objetivo, tais como: (1) de monitorização de estados de alarme dos sensores; (2) de transmissão dos sistemas monitorizados; (3) de emissão de informação para outros sistemas; (4) de controlo de sequências das instalações; (5) de leituras em anel fechado de todos os processos de

controlo; (6) de gravação de avarias ou quedas de tensão, nas comunicações ou nas sequências de comando; (7) de controlo, ligação ou desligação das instalações em qualquer circunstância;

- tabelas de informação serão estruturadas em blocos contíguos, de forma a facilitar a transferência de blocos para outros sistemas;
- serão fornecidos todos os programas fonte, em linguagem de programação de alto nível, devidamente comentada;
- serão fornecidas todas as licenças de utilização das cópias dos programas informáticos instalados;
- a programação dos autómatos será estruturada e todo o controlo lógico de cada “drive” ou função agrupados em função das sequências lógicas.

Do Manual de Operação e de Manutenção constarão nomeadamente:

- lista do programa por secções. Cada secção terá a descrição completa do programa e funções;
- folha informativa de todas as entradas e saídas, com a descrição de cada uma delas;
- folha informativa de “timers” e contadores, com descrição, ou função e valores pré-ajustados;
- folha informativa dos ciclos de controlo, com descrição de função e registo dos valores pré-regulados e parâmetros de controlo;
- folha informativa de funções especiais com a descrição da função e registo de valores actuais;
- documentação completa de acordo com a publicação ISBN 086341064 (“Guidelines on the Documentation of Software in Industrial Computer Systems”).

Apenas serão transmitidos os direitos de autor para utilização, quando todos os sistemas de Software, especialmente desenvolvidos para controlo do sistema, estiverem operacionais e quando for elaborado o Auto de Recepção Definitiva da Obra.

O Empreiteiro produzirá e submeterá à aprovação do Dono da Obra para posterior procedimento o FDS (“Functional Design Specification”).

O FDS será apresentado em folhas de formato A4 e “bound”. O conteúdo incluirá as seguintes aplicações:

- Critério de conceção do sistema de operação;
- Sistemas de equipamentos e descrições de configuração;
- Lista de entradas e saídas;
- Descrição da interface com os operadores;
- Ecrãs gráficos e sua sequência;
- Descrição dos programas e respetivos diagramas lógicos;

- Diagramas de fluxo de cada processo ou função;
- Definição dos alarmes;
- Sistemas de acessos de segurança;
- Descrição das comunicações e protocolos;
- Descrição dos equipamentos de diagnóstico;
- Plano de ensaios; e
- Conceção base e cálculos justificativos.

4.15 DIVERSOS

4.15.1 Garantia de continuidade

O Empreiteiro deverá apresentar declaração de compromisso passada pelos Fabricantes dos equipamentos e da instrumentação de que os mesmos garantem o fornecimento de todos os sobressalentes e peças de substituição por um prazo não inferior a 9 (nove) anos.

4.15.2 Normas e Regulamentos

As instalações a realizar estarão de acordo com a legislação portuguesa, nomeadamente no que respeita a questões de segurança.

Em casos omissos aplicar-se-ão as normas em vigor na UE e ainda da CEI, CENELEC, CCITT, CISPR e EIA.

4.15.3 Compatibilidade Eletromagnética

Os equipamentos a instalar deverão estar de acordo com as normas relativas à compatibilidade eletromagnética, a saber: EN 58008 e 58011, CEI 801, VDE 0875 e CISPR 55011 e 55022.

4.15.4 Proteção Contra Sobretensões

As instalações e equipamentos incluídos na presente Empreitada deverão dispor de proteções contra sobretensões de origem atmosférica ou com origem na rede de alimentação, segundo esquema a apresentar pelo Empreiteiro.

Deverão obrigatoriamente dispor de descarregadores de sobretensões todos os barramentos de corrente alternada devendo ainda existir proteção próxima dos equipamentos de medida, instrumentação em geral, etc. bem como dos barramentos de corrente contínua. Os equipamentos a instalar terão sinalização de atuação.

5 RECEÇÃO E ENSAIOS

5.1 RECEÇÃO DOS MATERIAIS

A receção dos materiais e equipamentos será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas neste documento.

5.2 ENSAIOS DOS MATERIAIS

5.2.1 Generalidades

Os ensaios a realizar são os previstos nas condições destas especificações técnicas, relativas a cada equipamento.

5.2.2 Ensaios Obrigatórios. Rejeição

Serão sempre realizados os ensaios indicados como obrigatórios nas Especificações Técnicas. Os respetivos encargos são da conta do Empreiteiro.

O laboratório para a realização dos ensaios obrigatórios será escolhido, em cada caso, por acordo entre o Empreiteiro e a EDIA.

Na impossibilidade de acordo, os ensaios serão realizados em Laboratório Oficial.

Sempre que o Laboratório não seja oficial, deverá ser garantido o acesso da EDIA para verificação do equipamento de ensaio.

Para a realização de cada ensaio serão escolhidas as amostras ou grupos de amostras requeridas pela especificação respetiva.

Se os resultados dos ensaios não satisfizerem, de acordo com as regras de decisão, a EDIA rejeitará definitivamente o lote respetivo.

5.2.3 Regras de Decisão

As regras de aceitação ou rejeição são as especificadas nas presentes Cláusulas Técnicas deste Caderno de Encargos e relativas a cada material ou equipamento.

Quando as condições forem omissas, as regras a adotar serão estabelecidas por acordo entre a EDIA e o Empreiteiro, ou parecer de um laboratório oficial.

5.2.4 Ensaios na Fábrica

5.2.4.1 Generalidades

A EDIA deverá ser informada, com uma antecedência não inferior a 30 dias (trinta dias), da data de realização dos ensaios, de modo a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos.

Independentemente da presença de representantes da EDIA, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante de acordo com o nº 2.3 da norma DIN 50049.

Os ensaios a que obriga a presente Especificação Técnica, prescritos nas alíneas seguintes e que deverão estar incluídos no preço do fornecimento, não dispensam outros ensaios habituais de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade.

O Empreiteiro deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando ainda, e pormenorizadamente, a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão, método de ensaio a seguir, etc.

Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá a EDIA exigir ensaios complementares sobre a unidade em causa, ou qualquer outra, a expensas do Empreiteiro.

5.2.4.2 Aceitação do Equipamento no Estaleiro

O equipamento só poderá dar entrada no Estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

5.3 ENSAIOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTRUMENTAÇÃO

5.3.1 Ensaios na Fábrica

A EDIA deverá ser informada com uma antecedência não inferior a 30 dias úteis (trinta dias úteis) da data de realização dos ensaios, de modo a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes a assistir aos mesmos.

Independentemente da presença de representantes da EDIA, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante, de acordo com o nº 2.3 da norma DIN 50049.

Os ensaios a que obriga a presente Especificação e prescritos nas cláusulas seguintes, e que se consideram incluídos nos preços, não dispensam ensaios de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade.

O Empreiteiro deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando ainda, e pormenorizadamente, a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão, método de ensaio a seguir, etc.

Se os resultados de qualquer ensaio suscitarem dúvidas, poderá a EDIA exigir ensaios complementares, sobre a unidade em causa ou qualquer outra, a expensas do Empreiteiro.

Os quadros serão submetidos às seguintes verificações e ensaios:

- a) inspeção visual, verificação de carácter mecânico e dimensional;
- b) verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- c) prova de continuidade;
- d) medidas de isolamento;
- e) provas de rigidez dielétrica;
- f) provas de funcionamento mecânico;
- g) provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- h) verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;
- i) cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo (aplicável unicamente a quadros normalizados).

Os cabos elétricos serão submetidos aos ensaios especificados na normalização portuguesa, nomeadamente nas NP-917, NP-1108, NP-2356, NP-2358 e NP-3325.

Se os resultados de qualquer ensaio suscitarem dúvidas poderá a EDIA exigir outros ensaios complementares de verificação, sobre a unidade em causa ou outra idêntica e compreendida no mesmo fornecimento, a expensas do Empreiteiro.

5.3.2 Ensaios no Local durante o Período de Ensaios

Por Período de Ensaios entende-se o espaço de tempo, em princípio não superior a 30 (trinta) dias, a seguir à conclusão das montagens e durante o qual serão realizados os ensaios pós montagem.

Durante este período proceder-se-á à verificação de todos os equipamentos e instalações.

O programa de ensaios será estabelecido pelo Empreiteiro em colaboração com a EDIA.

No mínimo serão executados os seguintes ensaios e verificações:

- a) ensaios ao isolamento do material elétrico;

- b) ensaios de isolamento dos circuitos;
- c) verificação da continuidade das ligações;
- d) medição da resistência das terras;
- e) verificação da correção das ligações dos circuitos;
- f) ensaios e ajustamentos em todos os equipamentos e proteções;
- g) verificação de sequências e polaridades;
- h) ensaio dos instrumentos de medida;
- i) verificação das referências dos equipamentos e cabos;
- j) verificação das chapas de características dos equipamentos;
- k) verificação do sistema de transmissão em condições normais e de avaria;
- l) verificação das transmissões de ordens e receção de sinais;
- m) verificação do funcionamento do equipamento informático e audiovisual;
- n) verificação do funcionamento dos programas instalados.

Estes ensaios incluirão a simulação do funcionamento de cada uma das instalações e a verificação do funcionamento dos automatismos do sistema de comando.

Após a realização destes ensaios será feito o ensaio de funcionamento global do Sistema de Telegestão.

Seguir-se-á o Período de Funcionamento Experimental a cargo do Empreiteiro, com o acompanhamento do pessoal da EDIA afeto à exploração e manutenção.

Este período terá a duração mínima de oito semanas e poderá prolongar-se até ao limite máximo de dezasseis semanas.

6 PEÇAS DE RESERVA

Relativamente a todos os equipamentos cuja especificação se inclui no presente Projeto deverão ser apresentadas listas de peças para arranque e de reserva para dois anos de funcionamento.

As listas de peças de reserva deverão ser baseadas nas indicações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos.

No que se refere aos equipamentos elétricos, os concorrentes deverão propor este fornecimento adaptado ao equipamento incluído na proposta, mas respeitando, no mínimo, as quantidades seguintes:

- | | |
|--|--|
| a) Modems GSM/GPRS | 10% da quantidade instalada, mín. de três unid.; |
| b) Cabo do tipo UTP Cat.6 | 100 m |
| c) Cabo de fibra ótica de 12 fibras, tipo monomodo | 250 m |
| d) Cartas de entradas digitais (se aplicável) | 10% de cada tipo (mínimo 3) |
| e) Cartas de entradas analógicas (se aplicável) | 10% de cada tipo (mínimo 3) |
| f) Cartas de saídas digitais (se aplicável) | 10% de cada tipo (mínimo 3) |
| g) Cartas de saídas analógicas (se aplicável) | 10% de cada tipo (mínimo 3) |
| h) CPU de autómatos (se aplicável) | 5% de cada tipo (mínimo 1) |
| i) Estruturas de autómatos (se aplicável) | 1 por tipo |
| j) Cartas de comunicação (se aplicável) | 5%. |
| k) Switch de comunicações | 10% da quantidade instalada |

As listas de peças de reserva serão devidamente discriminadas e cotadas.

Deverá o Empreiteiro proceder à reposição total do armazém de peças de reserva após prazo de garantia.

7 INSTRUÇÕES E FORMAÇÃO DE PESSOAL

7.1 MANUAL

Tanto para o Sistema Primário de Adução como para a Rede Secundária de Rega, deverá ser fornecido o “Manual de Instruções de Funcionamento e de Manutenção” deverão ser fornecidos 5 (cinco) exemplares encadernados e um exemplar reproduzível.

Os exemplares encadernados deverão ter nas capas as seguintes inscrições:

- EDIA
- Sistema de Automação e Telegestão
- Manual de Instruções de Funcionamento e de Manutenção

Cada exemplar deverá ser dividido em duas partes fundamentais:

- 1ª Parte - Instruções de Funcionamento dos Equipamentos e das Instalações;
- 2ª Parte – Instruções de Manutenção dos Equipamentos;
- 3ª Parte – Instruções de Manutenção dos Programas Informáticos.

Na 1ª Parte, deverão estar incluídos todos os elementos que permitam proceder a toda e qualquer manobra de operação garantindo um bom funcionamento dos equipamentos e da instalação e que os descrevam de tal forma que se tenha deles um perfeito e pormenorizado conhecimento. Deverão ser consideradas ainda as instruções referentes ao procedimento a tomar em caso de situações de alarme e à utilização dos equipamentos de segurança em caso de acidente, caso existam.

Na 2ª Parte, deverão estar incluídos todos os elementos que definam as operações de manutenção e respetiva periodicidade, e que permitam toda e qualquer manobra de reparação dos equipamentos em causa. Deverão tomar-se em consideração, entre outras, as seguintes matérias:

- Pequenas reparações e afinações;
- Lista de avarias mais prováveis ou mais correntes, com indicação da atuação mais aconselhável;
- Substituição de peças de reserva e sobressalentes;
- Ajustamento de aparelhagem;
- Lista de fornecedores de peças de reserva e sobressalentes;
- Lista de peças de reserva e sobressalentes a ter em armazém;
- Cuidados periódicos de conservação;
- Limpeza de equipamento;
- Conservação de aparelhos de medida, regulação e comando.

Na 3ª Parte, deverão ser indicados os procedimentos de intervenção sobre os programas existentes de autómatos, do sistema de comunicações ou de supervisão, no sentido de:

- Alterar e/ou adaptar algumas das suas características a condições diferentes das previstas inicialmente;
- Adaptar os programas de comunicações e de supervisão a novos dispositivos da rede hidráulica e efetuar a programação de autómatos locais.

Serão fornecidas instruções relativas aos seguintes equipamentos:

- a) Quadros de Comunicações;
- b) Equipamento de controlo de continuidade do cabo de comunicações;
- c) Modems GSM/GPRS;
- d) Autómatos;
- e) Equipamento informático;
- f) Sistemas de alimentação de energia.

O Empreiteiro obriga-se a preparar pelo menos dois técnicos de operação e dois técnicos de manutenção, a designar pelo Dono da Obra, em todas as operações constantes das "instruções", durante a montagem e afinação do equipamento e do sistema informático.

A formação deverá incluir sessões teóricas com a duração mínima de 22 (vinte e dois) dias úteis e sessões práticas durante as quais os técnicos se familiarizarão com todas as operações de manutenção correntes, com a duração mínima de 22 (vinte e dois) dias úteis.

O Empreiteiro é obrigado a fornecer quaisquer instruções complementares necessárias ao eficiente adestramento do pessoal do Dono da Obra.

Será da responsabilidade do Empreiteiro toda e qualquer avaria que ocorra durante o prazo de garantia e que seja provocada por falta de atuação dos operadores do Dono da Obra, desde que tal atuação não esteja claramente descrita nas "instruções" respetivas.

As instruções serão apresentadas em triplicado ou em originais transparentes para fácil reprodução, sendo o texto e as indicações relativas aos desenhos em língua portuguesa. As unidades usadas no texto e nos desenhos serão as do Sistema Internacional de Unidades.

7.2 INSPEÇÃO E PERÍODO DE EXPERIÊNCIA DO EQUIPAMENTO

Depois do Empreiteiro comunicar a conclusão da Empreitada e da formação do pessoal do Dono da Obra, este procederá à inspeção das obras e das instalações dentro de um prazo que não excederá 1 (uma) semana.

Se nesta inspeção tudo for encontrado em boas condições, as instalações entrarão em regime experimental de serviço por um período não inferior a 4 (quatro) semanas.

Se na inspeção se notar qualquer deficiência no material ou na montagem, o Empreiteiro será notificado do prazo que lhe é concedido para suprir essas deficiências, findo o qual se procederá a nova inspeção, como inicialmente.

Durante o período de experiência ficará a cargo do Empreiteiro, a eliminação de qualquer mau funcionamento da instalação e a reparação de todas as avarias ocorridas que não forem comprovadamente resultantes de deficiente atuação do pessoal do Dono da Obra, podendo este exigir a substituição integral das partes deficientes da instalação. Logo que seja notado qualquer mau funcionamento ou avaria, o Dono da Obra fixará ao Empreiteiro um prazo para a sua reparação e/ou substituição das peças ou elementos avariados.

7.3 CONDUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL DOS EQUIPAMENTOS

O Período de Funcionamento Experimental do Sistema de Telegestão compreende o intervalo de tempo a seguir à conclusão das montagens e dos ensaios de todos os equipamentos e instalações com a duração de, pelo menos, oito (oito) semanas até ao limite máximo de 16 (dezasseis) semanas.

Neste Período de Funcionamento Experimental, o Sistema de Telegestão será conduzido pelo Empreiteiro com o acompanhamento do pessoal do Dono da Obra afeto à exploração e à sua manutenção.

Durante este Período de Funcionamento Experimental o Empreiteiro procederá à afinação de todos os algoritmos e programas informáticos e do sistema de comunicações, para dar resposta às reais condições de exploração definidas pelo Dono da Obra.

Durante o Período de Funcionamento Experimental o Empreiteiro deverá promover a componente prática das ações de formação, referentes às “Instruções de Funcionamento dos Equipamentos e da Instalação”.

8 RECEÇÃO E LIQUIDAÇÃO DA EMPREITADA

8.1 CONDIÇÕES GERAIS

A receção das instalações será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas no presente documento.

Se os equipamentos revelarem defeitos irremediáveis ou graves, fabricação inadequada, excessivas reparações ou não estiverem de acordo com os requisitos das Especificações Técnicas, serão rejeitados.

8.2 RECEÇÃO PROVISÓRIA

Após a conclusão de todos os trabalhos de cada Empreitada, será efetuada, nos termos do artigo 198º do Decreto-Lei nº 405/93, de 10 de Dezembro, a vistoria aos mesmos e será lavrado e assinado o respetivo auto pelos representantes do Dono da Obra e do respetivo Empreiteiro.

Para efeito de aplicação do disposto na Cláusula anterior, consideram-se incluídos nos trabalhos de cada Empreitada a elaboração de todas as peças escritas e desenhadas que lhe forem atribuídas no âmbito do Caderno de Encargos, nomeadamente os desenhos finais como construído (telas finais).

Caso não se tenham verificado deficiências e se os ensaios finais, que eventualmente sejam necessários fazer, tenham decorrido de modo satisfatório, será rececionada a obra.

Se forem encontradas deficiências, erros ou falhas de execução, deverão os mesmos ser descritos pormenorizadamente e deverá ser fixado um prazo para o Empreiteiro os corrigir.

No prazo de 48 dias úteis após a receção provisória proceder-se-á à elaboração da conta da Empreitada, nos termos dos artigos 201º a 203º do Decreto-Lei nº 405/93, de 10 de Dezembro.

8.3 PRAZO DE GARANTIA

Todos os equipamentos e programas serão garantidos contra vícios de conceção e de construção, durante um período de cinco anos a contar da data da receção provisória.

Durante o prazo da garantia o Empreiteiro é obrigado a executar, e a expensas suas, as substituições de equipamentos, a revisão dos algoritmos e dos programas informáticos, e a executar todos os trabalhos de melhoramento para assegurar a perfeição e o uso normal das instalações e do sistema nas condições previstas.

Excetuam-se as substituições e reparações que derivem do uso normal ou dos equipamentos, ou depreciação normal consequente das suas utilizações para os fins a que se destinam.

Durante o Prazo de Garantia deverá o Empreiteiro prestar assistência aos programas e fornecimentos afins, e proceder às correções e ajustes que se justifiquem.

Todas as atualizações que tenham sido comercializadas no decurso do prazo de garantia, serão objeto de fornecimento e de instalação pelo Empreiteiro, considerando-se os encargos decorrentes englobados nos preços iniciais de fornecimento.

Se o Empreiteiro não cumprir com a execução de qualquer trabalho exigido pela EDIA em conformidade com o disposto na Cláusula anterior, terá a EDIA o direito de adquirir as referidas atualizações e pagar a outras pessoas para proceder à sua instalação. Todas as despesas consequentes deste trabalho ou que incidirem sobre o mesmo deverão ser reembolsadas pelo Empreiteiro à EDIA, ou poderão ser deduzidas por este último de quaisquer dinheiros que estejam em dívida ou possam vir a ser devidos ao Empreiteiro.

Sempre que haja lugar à execução de trabalhos conforme previsto na Cláusula anterior o prazo de garantia será protelado pelo tempo necessário para que sejam satisfeitas as garantias da presente Empreitada.

No final do prazo de garantia deverá o Empreiteiro proceder à reposição, à sua custa, das existências das peças de reserva nas quantidades definidas nas presentes Especificações Técnicas.

8.4 RECEÇÃO DEFINITIVA

Findo o prazo de garantia e se nada de anormal tiver ocorrido, a comissão de receção definitiva comparecerá dentro de um prazo de 22 (vinte e dois) dias após o Empreiteiro ter comunicado à EDIA ter terminado o prazo, para proceder, na presença do Empreiteiro, a nova vistoria e verificação geral.

Se tudo for encontrado em boas condições de funcionamento e conservação, as instalações e os fornecimentos serão definitivamente recebidos.

No caso de nesta vistoria e verificação geral serem notadas erros de processamento, insuficiências lógicas e processuais, deficiências de operação, deteriorações, indícios de ruína ou falta de solidez, da responsabilidade do Empreiteiro, a comissão fixará o prazo para a sua eliminação por parte do Empreiteiro, findo o qual procederá novamente de acordo com o corpo da presente cláusula.

Aplicar-se-á às situações indicadas na Cláusula anterior o disposto no artigo 209º do Decreto-Lei nº 405/93, de 10 de Dezembro.

8.5 ELEMENTOS A APRESENTAR APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA, TELAS FINAIS

Para além dos elementos a apresentar após a adjudicação e a conclusão da obra já referidos neste documento, o Empreiteiro deverá ainda fornecer os seguintes elementos adicionais, cinco coleções, em papel e em suporte informático desprotegido:

- Instalações: serão preparados desenhos de pormenor das instalações, os quais mostrarão a forma da instalação e incluirão listas dos equipamentos e instrumentação, instalações elétricas, etc.;
- Quadros e bastidores: desenhos de construção, esquemas elétricos (se aplicável), planos de implantação da aparelhagem e placas, régua de terminais; e
- Fluxogramas e esquemas lógicos dos programas informáticos de gestão do sistema.

9 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Cumpra ao Empreiteiro assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em matéria de ambiente na execução dos trabalhos, designadamente a constante nestas Especificações Técnicas, no sentido da minimização do impacte ambiental que lhes esteja associado.

Para além do cumprimento de toda a legislação ambiental nacional e comunitária em vigor, deverão ser integralmente cumpridos todas as medidas e requisitos ambientais estipulados no Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada (SGA), que constitui parte integrante do Caderno de Encargos.

ANEXO – LISTA DE ENTRADAS E SAÍDAS

Designação	Tag Nr.	ED	SD	EA	SA	Tipo	Função/Obs
Relé falta tensão	QE	1					Monitorização
Interruptor geral aberto	QE	1					Monitorização
Proteções - Defeito agrupado AC	QE	1					Monitorização
Proteções - Defeito agrupado DC	QE	1					Monitorização
Avaria automato programável	QE	1					Monitorização
Avaria switch	QE	1					Monitorização
Retificador - alarme	QE	1					Monitorização
Retificador - defeito	QE	1					Monitorização
Conversor - alarme	QE	1					Monitorização
Conversor - defeito	QE	1					Monitorização
Bateria - defeito	QE	1					Monitorização
Barramento 24 VDC - tensão alta	QE	1					Monitorização
Barramento 24 VDC - tensão baixa	QE	1					Monitorização
Válvula - aberta	VS1	1					Monitorização
Válvula - fechada	VS1	1					Monitorização
Válvula - posição	VS1			1		4-20 mA	Monitorização
Válvula - defeito	VS1	1					Monitorização
Válvula - abrir	VS1		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - fechar	VS1		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - parar	VS1		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - autorização manobra abertura	VS1		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - autorização manobra fecho	VS1		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - local/distância	VS1	1					Monitorização
Alarme Intrusão	INT	1					Monitorização
Reserva 25%		5	2	1	0		
Total		23	7	2	0		

Designação	Tag Nr.	ED	SD	EA	SA	Tipo	Função/Obs
Relé falta tensão	QE	1					Monitorização
Interruptor geral aberto	QE	1					Monitorização
Proteções - Defeito agrupado AC	QE	1					Monitorização
Proteções - Defeito agrupado DC	QE	1					Monitorização
Avaria automato programável	QE	1					Monitorização
Avaria switch	QE	1					Monitorização
Retificador - alarme	QE	1					Monitorização
Retificador - defeito	QE	1					Monitorização
Conversor - alarme	QE	1					Monitorização
Conversor - defeito	QE	1					Monitorização
Bateria - defeito	QE	1					Monitorização
Barramento 24 VDC - tensão alta	QE	1					Monitorização
Barramento 24 VDC - tensão baixa	QE	1					Monitorização
Válvula - aberta	VS2	1					Monitorização
Válvula - fechada	VS2	1					Monitorização
Válvula - posição	VS2			1		4-20 mA	Monitorização
Válvula - defeito	VS2	1					Monitorização
Válvula - abrir	VS2		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - fechar	VS2		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - parar	VS2		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - autorização manobra abertura	VS2		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - autorização manobra fecho	VS2		1			Relé	Controlo+Monitorização
Válvula - local/distância	VS2	1					Monitorização
Alarme Intrusão	INT	1					Monitorização
Reserva 25%		5	2	1	0		
Total		23	7	2	0		