

CASE STUDY
EPAL



gestwater, a fiabilidade que reduz
significativamente os custos de ciclos de vida

T O Desafio

A EPAL- Empresa Portuguesa das Águas Livres, SA, sucessora da secular Companhia das Águas de Lisboa, tem sido a responsável pelo abastecimento de água à cidade de Lisboa desde 1868. A sua produção diária (consumo máximo em 2001 de 692.993 m³) distribui-se por Lisboa (venda directa a aproximadamente 330.000 consumidores domésticos) e 23 outros Municípios (venda às entidades responsáveis pela distribuição local – Serviços Municipalizados, Câmaras Municipais e Empresas Concessionárias), sendo a população total servida de aproximadamente 3,1 milhões de habitantes.

A EPAL, possuindo uma experiência centenária no serviço essencial que realiza, é detentora da mais importante estrutura de produção e distribuição de água existente em Portugal através da gestão de três subsistemas com a seguinte capacidade de produção:

- Nascente com 70.000 m³/dia
- Captações subterrâneas com 270.000 m³/dia
- Captações de superfície com 740.000 m³/dia

Para a concretização destes objectivos foram realizadas as obras de preparação divididas em três grandes grupos:

- Preparação das estações com a instalação de novos sensores, novos órgãos de comando final e adaptação do equipamento existente;
- Instalação de um autómato programável em cada uma das estações tendo como função a aquisição dos dados e a gestão dos automatismos locais e comunicações;
- Colocação em serviço dos Centros de Comando (software e hardware).

Em 2000 a EPAL no seguimento de uma reorganização criou na empresa duas grandes áreas de negócio o que levou à separação do Centro de Comando existente em dois. Um para o sistema de produção, transporte e distribuição aos Municípios (distribuição em Alta) e outro para o sistema de distribuição aos consumidores directos (distribuição em Baixa).

A Tecnilab Portugal com o **gestwater** foi a escolhida para a integração da aplicação referida, por possuir a melhor solução técnica conjugada com a proposta económica mais vantajosa.



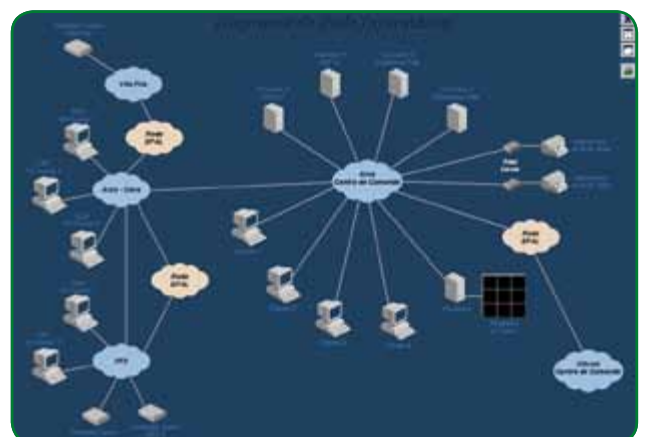
T Requisitos

O sistema antigo estava a correr em computadores DEC ALPHA AXP, em hot-standby, usando como sistema operativo o OSF-1. Os relatórios eram visualizados numa única workstation. De forma geral, o antigo sistema apresentava tempos de resposta lentos ao nível da supervisão e tinha limitações a nível de desempenho para a sua expansão.

A implementação do novo projecto a desenvolver englobava:

- Dividir o centro de decisão da EPAL em dois Centros de Comando: 1. Produção e Transporte de Água; 2. Distribuição de Água ao Município de Lisboa;
- Garantir compatibilidade com os autómatos de campo instalados;
- Integrar todos os autómatos e rede de fibra óptica do novo adutor da Circunvalação;
- Garantir redundância nos principais serviços do sistema;
- Incluir novos troços de comunicação por forma a garantir redundância de comunicações na maior parte das instalações;
- Manter a mesma estrutura de interface gráfico e integrar novas funcionalidades ao nível do centro de comando;
- Garantir tempos de "refresh" de sinópticos inferiores a 3 segundos;

- Integrar os sistemas de projecção existentes;
- Garantir redundância em todos os serviços do sistema de supervisão;
- Manter o formato dos relatórios existentes e implementar novos, garantindo a sua redundância;
- Permitir a interligação dos 2 centros;
- Desenvolver todo o sistema num prazo de 5 meses (Sistema da Distribuição) e 7 meses (Sistema da Produção e Transporte).



T Solução

Como arquitectura do novo sistema, foram escolhidas máquinas PC para todos os servidores e clientes. Os servidores escolhidos para além de multiprocessador, apresentam uma fiabilidade reforçada por discos redundantes com "Mirroring" e fontes de alimentação e ventilação redundantes.

O sistema operativo escolhido foi o Microsoft Windows NT Server e o Windows NT Workstation. O SCADA usado foi o Citect e como base dados foi usado o Microsoft SQL Server.

Sistema de Supervisão

O sistema apresentava algumas particularidades para as quais o **gestwater** oferecia solução de uma forma directa, tais como:

- Distribuição dos serviços por vários servidores
- Redundância de cada um dos serviços de comunicações, alarmes e Trends
- Protocolo de comunicações disponíveis para os autómatos existentes
- Redundância até 4 redes Ethernet
- Capacidade de comunicação superior a 16 portas RS-232, com redundância para cada equipamento de comunicações
- Ausência de custos adicionais para licenças de desenvolvimento
- Excelentes capacidades gráficas para o interface com o operador
- Ajustamento automático dos sinópticos, caso estes sejam redimensionados para permitir vários sinópticos no mesmo écran
- Usar um único projecto para todos os computadores, com redundância no acesso
- Permitir que vários técnicos trabalhem em simultâneo sobre o mesmo projecto
- Capacidade de expansão do sistema para incorporar outros servidores e clientes
- Evolução do sistema por forma a ser acedido via Internet

Face ao curto espaço de tempo para desenvolvimento deste projecto, o **gestwater** contribuiu para rentabilizar ao máximo o trabalho, quer por a possibilidade de permitir vários técnicos a trabalharem em simultâneo no mesmo projecto, quer por a possibilidade de reutilização de recursos, tais como objectos animados "(Genies e Supergenies)" e Templates.

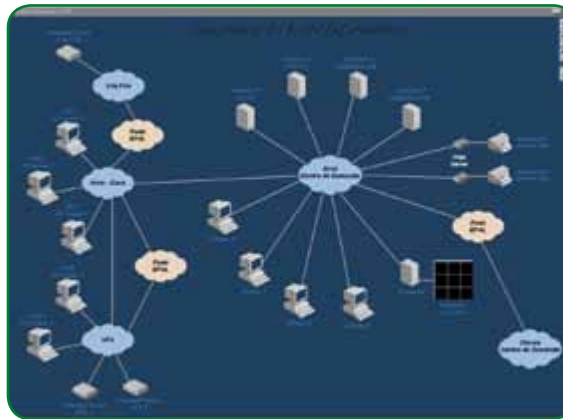
Comunicações

Com vista a melhorar o tempo de resposta com os autómatos de campo, os frontais de comunicação foram trocados por Port Servers com 8 e 16 portas RS-232. Foram trocados alguns modems por forma a aumentar a velocidade de comunicação em algumas linhas.

No total do projecto são usados 7 I/O Servers unicamente dedicados a comunicações, sendo 6 dos 7 servidores redundantes. Os tempos de resposta obtidos são inferiores a 2 segundos. As maiores limitações na velocidade verificaram-se na EPAL Alta, onde alguns troços de comunicação são asseguradas por linhas rádio com velocidades a 1200 baud, actualmente em fase de reestruturação para uma comunicação suportada em feixes hertzianos - 19200 baud.

O **gestwater** provou que os tempos de reposta de um sistema dependem da velocidade de resposta dos autómatos e dos tempos de atraso existentes nos equipamentos de comunicações. Esta foi uma das razões por a qual a utilização de Port Servers com mais de 20 portas, não se reflectiu na perda de performance do **gestwater** ao nível das comunicações.

Qualquer falha de comunicações com um equipamento permite que o mesmo equipamento seja accedido por um segundo "I/O Server". Desta forma é garantida redundância por equipamento, caso o próprio "I/O Server" deixe de funcionar, o "I/O Server" redundante inicia de forma automática a gestão de comunicações com todos os equipamentos de campo, por forma a não desperdiçar recursos, é possível partir a carga do sistema pelos 2 I/O Servers, mantendo um sistema mais equilibrado e garantindo a redundância total das comunicações no caso da falha de um "I/O Server". Sempre que há falha de comunicações, o tempo de transferência entre "I/O Servers" é bastante reduzindo permitindo que os clientes da rede continuem a consulta sem serem incomodados com a falha de comunicações.



Interface Gráfico

O interface gráfico exigido é muito rico em informação. Os sinópticos gerais chegam a exceder os 1000 pontos de animação. Todos os órgãos a serem comandados, têm acesso directo a partir dos sinópticos gerais. Os sinópticos permitem ao operador navegar dentro das instalações obtendo informações tão detalhadas como: n.º de manobras de uma válvula ou o tarifário do operador público

de fornecimento de energia.

Todos os equipamentos permitem o acesso directo a um sinóptico de comando do respectivo equipamento.

Toda a rede de autómatos está representada em sinópticos, o que permite verificar quais as linhas de comunicações que não estão operacionais.

Sempre que uma informação num sinóptico, provém de uma estação que está com falha de comunicação, qualquer animação que use essa informação é apresentada com uma grelha por cima da animação, indicando ao operador que a informação não é válida.

Alarmes

Os alarmes são processados por 2 servidores existentes em cada centro. Na falha de uma servidor, o segundo assume a transferência de informação.

Todos os equipamentos ao qual está associado um alarme representam o seu estado através da mudança de cor. Nos medidores analógicos, que também têm associado alarmes de alta e baixa, é permitido ao operador otimizar os valores dos set-points de alarme sempre que necessário.

Todos os sinópticos têm listado os últimos 3 alarmes do sistema. Na página de Alarmes, estes podem ser reconhecidos de forma individual ou colectiva.

É também possível ao operador consultar o histórico de alarmes e eventos, podendo ainda definir filtros para seleccionar informação por data, hora, tipo, valor, operador, etc.

Análise de Tendências

Os dados das variáveis analógicas são processados pelos dois servidores existentes em cada Centro de Comando. Em caso de falha de um servidor, o segundo assume de imediato o processamento e registo dos dados. Quando o servidor em falha é repostado em operação, recebe todo o histórico de informação que perdeu enquanto esteve fora de serviço, garantindo assim que os dois servidores estão sempre sincronizados.

Por forma a permitir uma maior versatilidade na análise de tendências, o operador pode agrupar as variáveis existentes num máximo de oito por gráfico, podendo gravar qualquer cenário criado, incluindo tempos de amostragem e fins de escala. Desta forma podem ser criados todos os agrupamentos necessários durante a fase de exploração, sem necessidade de se criarem sinópticos adicionais.

Durante a análise, o operador pode navegar no tempo, verificar para cada intervalo temporal o valor de cada uma das variáveis, adicionar e remover variáveis, efectuar zoom, mudar a escala, imprimir ou exportar para Excel.

Todos os Trends podem igualmente ser copiados e repostos novamente no sistema para análise futura.

Relatórios

Com vista a integrar os relatórios no novo sistema, o SQL Server deu uma resposta positiva no processamento de mais de 5 milhões de registos.

Foram analisadas algumas ferramentas de análise para realizar relatórios a partir de uma base de dados, mas a única solução foi desenvolver um motor para gerar os relatórios da EPAL.

No total existem mais de 50 relatórios, todos eles com hipótese de consulta anual, mensal e anual. Os relatórios são armazenados em 2 servidores redundantes, permitindo aos operadores a consulta de cada um dos servidores.

Os relatórios processam informações tão distintas como níveis, caudais, pressões, consumos energéticos, tempos de funcionamento, condutividade, ph, turvação, peso e outras informações.

Os relatórios são armazenados numa base horária, apresentando a informação de forma variada: Valores de amostragem no período, variações no período, totais acumulados, cálculos diversos como: factor de potência, máximos, mínimos, médias, consumo

específico, variações contemplando o relatórios anterior, tempos de funcionamento etc. Para além do corpo principal do relatório, é apresentado na zona inferior, informação de resumo de todo o relatório, com incorporação de tabelas resumidas, obtida de acessos directos à base de dados ou fórmulas de cálculo.

Todos os relatórios são gerados e processados em Run-Time, permitindo uma manutenção mais simplificada, quer na alteração quer na implementação de novos relatórios.

Qualquer relatório pode ser exportado para Excel ou HTML.

Durante a aquisição de dados para o servidor primário, é feita uma réplica dos dados para o servidor secundário. Em caso de avaria do servidor primário os dados passam a ser registados no servidor secundário, garantindo a redundância no acesso e no processamento de dados para os relatórios.

Conclusão

Com o **gestwater**, a Tecnilab forneceu à EPAL um controle em tempo real, para toda a rede, nos seus dois centros de comando. A EPAL recebeu uma solução fiável, a qual baixa o custo "Life-Cycle", melhorando a eficiência do operador facilitando a manutenção. As decisões relativas à gestão de negócios foram também facilitadas, com um melhor sistema de informação de valores para avaliação das condições processuais. No geral, a EPAL baixou os seus custos totais ao manter todo o seu sistema em funcionamento, garantindo redundância, compatibilidade e fornecendo dados no display com um tempo médio de 15 segundos.

* **gestwater** utilizado CitectSCADA

EPAL	
Sistema final composto por os 2 centros	
CitectSCADA versão	5.42
Sistema Operativo	Windows 2000 server, NT Server & NT Workstation
Total de computadores	27
I/O Servers	7
Alarmes e Trend Servers	4
Display Clients	10
Manager Clients	2
Ser. de relatórios com SQL Server	4
Alarmes Digitais e Analógicos	20.425
Gráficos Históricos	1.833
Sinópticos	746
Tags	43.924
Relatórios	52 formatos de relatórios num total de 92 folhas
Nº de PLCs	159
Actualização de sinópticos	1,5 segundos
Resposta a comandos (média)	inferior a 1 segundo
Consulta de um relatório (média)	3 segundos
PLC Brand	Saia

Tecnilab, SA

Sede: Rua Gregório Lopes LT 1512 B, 1449 - 041 Lisboa Portugal
Tel.: 21 722 08 70 Fax: 21 726 45 50 Email: geral@tecnilab.pt

Filial: Norte: Ermesinde - Porto Tel.: 22 906 92 50 Email: porto@tecnilab.pt

www.tecnilab.pt

