

NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)

2007-2010

Localização

Bengo, Angola

Dono da Obra

Casa Militar do Presidente
da República/Gabinete
de Reconstrução Nacional

Custo Estimado

3 mil milhões de EUR

Fase

Projeto de Execução

Área

1980 ha

O Novo Aeroporto Internacional de Angola (NAIA) constitui uma alternativa ao Aeroporto 4 de Fevereiro, estando localizado a cerca de 40 km a sudeste de Luanda.

Inserido no contexto adjacente ao plano geral diretor em curso, o projeto integra, desde logo, premissas de proximidade às novas implantações urbanas programadas, que se assumem como vetores estratégicos fundamentais na sedimentação territorial deste novo equipamento urbano. O projeto prevê igualmente a construção e melhoria da autoestrada Luanda-Cacuaco-Viana-Cabolombo, facilitando a ligação destas localidades, bem como as de Samba e Kilamba Kiaxi ao novo aeroporto. Em termos de transportes públicos, prevê, ainda, a existência de uma ligação direta do aeroporto à linha ferroviária localizada a norte da autoestrada.

Concebemos o novo complexo aeroportuário de forma a responder a necessidades urgentes, decorrentes do grande incremento de tráfego aéreo de passageiros e carga, como consequência do forte crescimento económico que Angola tem vindo a verificar nos últimos anos e que é expectável que se mantenha. Simultaneamente, a crescente exposição do país ao exterior tornou necessário dotá-lo de infraestruturas modernas e eficientes.

A área disponível para a construção do NAIA era de cerca de 8000 ha e a área de implantação que se previa ocupar especificamente com o projeto do novo aeroporto era de aproximadamente 1324 ha, dos quais 1111 ha correspondiam à zona aeroportuária. A área de implantação referida abrangia as funções de operação do aeroporto, nomeadamente as áreas de circulação, os terminais de passageiros, os complexos de carga e as instalações complementares, mas também as áreas destinadas a atividades que não estão diretamente relacionadas com as funções de aviação.

VISTA DO LADO TERRA



TORRE DE CONTROLO E BLOCO TÉCNICO





TERMINAL DE PASSAGEIROS

A solução apresentada para a revisão do *Master Plan* do aeroporto baseou-se num conjunto de opções que permitiram segregar certas áreas de serviço e organizá-las de uma forma mais racional.

O *Master Plan* proposto, projetado para um serviço horizonte de 30 anos, inclui um sistema de duas pistas paralelas com orientação idêntica à da pista principal do Aeroporto 4 de Fevereiro (05-23), o que permite realizar operações mistas independentes em condições de visibilidade reduzida e tetos (nuvens) baixos.

A pista nascente, com um comprimento de 4200 m e uma largura de 75 m, tem condições para poder servir as maiores aeronaves em serviço — os Airbus A380. A pista poente, com um comprimento de 3200 m e uma largura de 60 m, serve

aeronaves até ao código E. Ambas as pistas são dotadas de equipamentos que permitem operações simultâneas de aterragem em condições de baixa visibilidade.

Este aeroporto está preparado para atuar como o novo cartão de visita de um país que quer estar na vanguarda do desenvolvimento.

O projeto NAIA é o que chamamos de «projeto chave na mão», na medida em que a A1V2 desenvolveu todo o projeto: plano diretor, arquitetura, rede de abastecimento de água, sistema de combate a incêndio, sistema de gestão técnica centralizada, sistema de *handling* de bagagem, pavimentação, sinalização, paisagismo, tabela de circulação no solo, sinalização luminosa dos caminhos das aeronaves, componentes aeronáuticos, entre outros.

TERMINAL PRESIDENCIAL



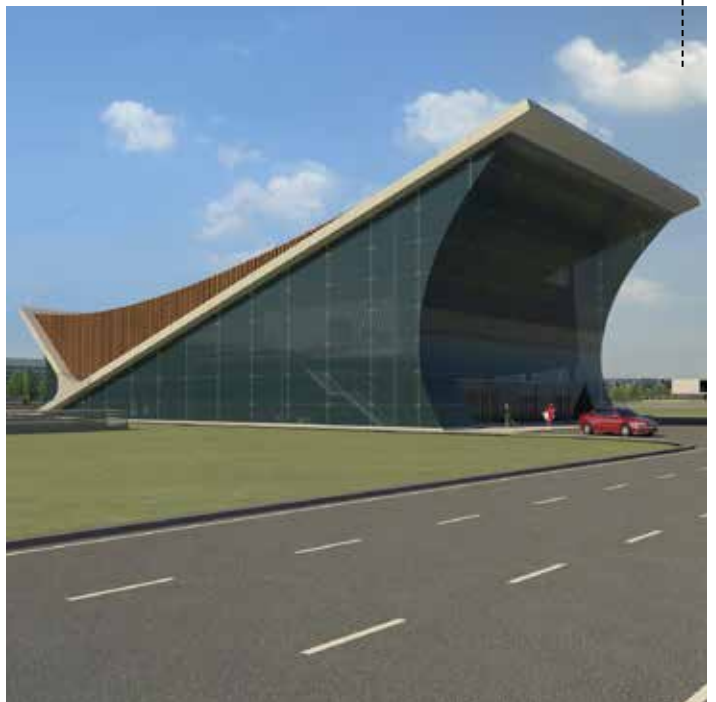


GRANDE HALL DO TERMINAL DE PASSAGEIROS

VISTA AÉREA



TERMINAL DE AVIAÇÃO GERAL E EXECUTIVA





TERMINAL DE CARGA

Das infraestruturas propostas, destaca-se o terminal de passageiros, um edifício com 178 000 m² que serve voos nacionais e internacionais e que integra um conjunto de 12 pontes telescópicas, das quais duas se destinam a aviões A380.

O terminal presidencial e protocolar, destinado a servir a Presidência da República de Angola, bem como altos dignitários estrangeiros em visita ao território angolano, é outro edifício de destaque. Possuindo uma manga de embarque própria, foi concebido de modo a conjugar a eficácia das funções aeroportuárias com as necessidades

protocolares, pretendendo afirmar-se como um marco de entrada oficial em Angola.

A envergadura e a complexidade deste projeto evidenciam que a grande experiência, a multidisciplinaridade, o rigor e a dedicação da A1V2 são as características diferenciadoras e decisivas para o seu sucesso. Fica ainda demonstrada a capacidade criativa da A1V2, em todas as escalas e nos mais variados tipos de equipamentos.

AVENIDA DE ACESSO AO AEROPORTO



SALA DE RECOLHA DE BAGAGEM



NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)

LOCALIZAÇÃO
Bengo, Angola

DONO DA OBRA
Casa Militar
do Presidente
da República/
Gabinete de
Reconstrução
Nacional

CUSTO ESTIMADO
3 mil milhões de EUR



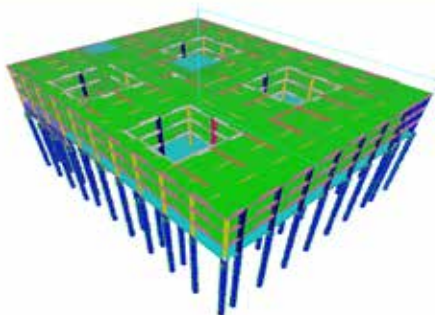
Perspetiva do lado terra operacional

FASE
Projeto de
Execução

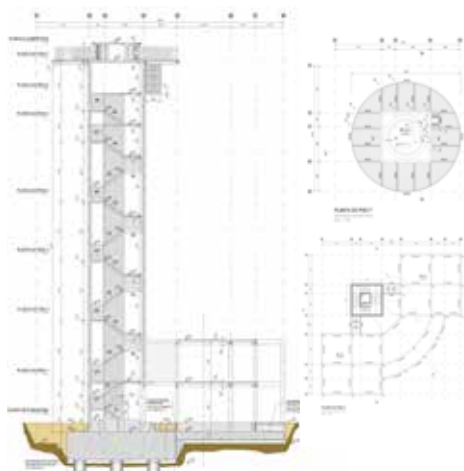
ÁREA
1980 ha

O Projeto de Execução do Novo Aeroporto Internacional de Angola revelou-se um desafio para todas as especialidades e a realização dos projetos de estruturas e de fundações não foi excepção. Entre os principais desafios desta especialidade destaca-se a materialização das soluções arquitetónicas arrojadas e criativas, a resposta às exigências funcionais dos diversos edifícios, a dimensão e o número dos mesmos, o rigor na conjugação de todas as especialidades, entre outras condicionantes, como, por exemplo, a caracterização geotécnica do local, a regulamentação vigente e a exequibilidade das soluções adaptada à realidade do país.

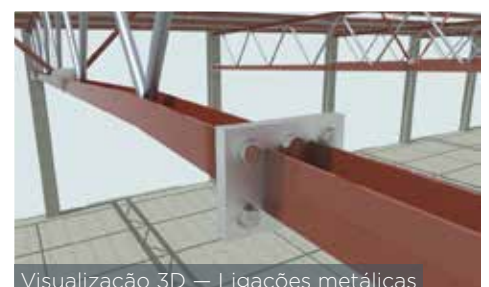
A conjugação do número de edifícios, de natureza distinta, com a dimensão e arquitetura dos mesmos resultou numa montra de soluções estruturais tão variada quanto complexa.



Modelo de cálculo (SAP 2000)
Edifício da Administração

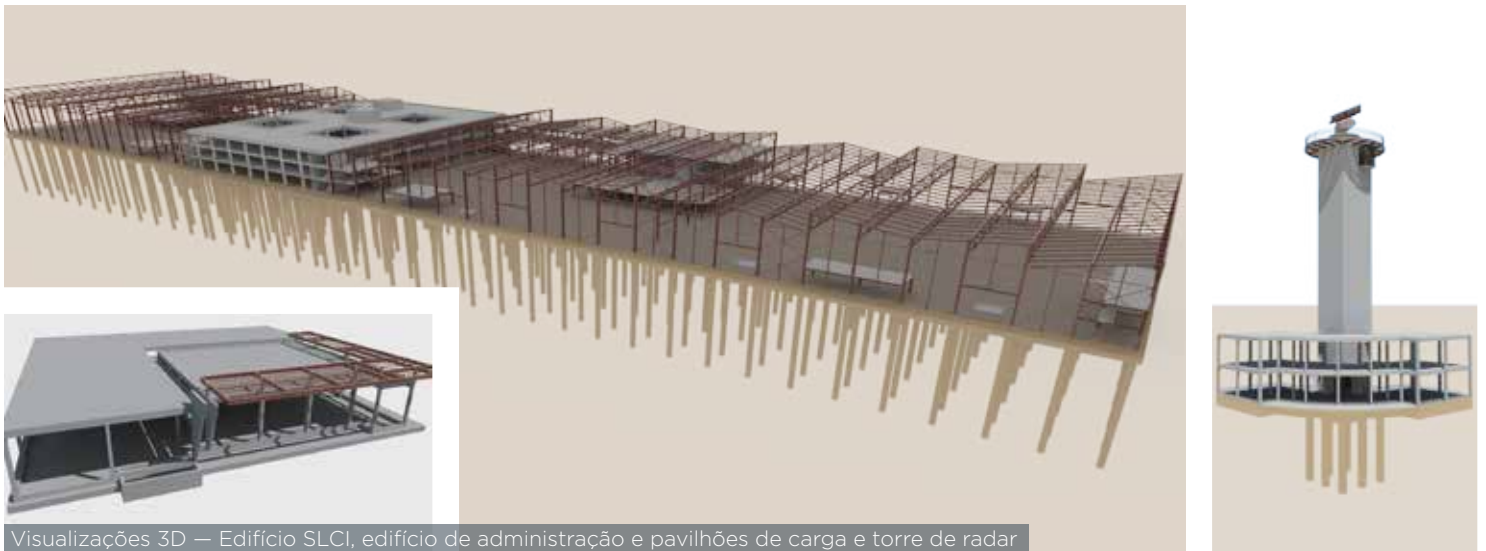


Exemplos de peças desenhadas
Torre de Radar



Visualização 3D – Ligações metálicas

NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)



Foram previstas estruturas de betão armado, metálicas e mistas, de madeira, lajes de betão maciças, aligeiradas, vigadas, fungiformes, vigas e lajes pré-esforçadas, vigas e lajes mistas, grandes vãos e consolas, malhas regulares e irregulares, fundações diretas e indiretas, entre outras.

Como exemplo da complexidade de soluções estruturais, têm-se os vãos de 59 m na cobertura dos pavilhões de carga, em treliças metálicas com contra-flechas, ou as fundações indiretas com estacas até 1,20 m de diâmetro e com profundidades superiores a 20 m preconizadas em vários pavilhões, a dimensão do pavilhão de *catering*, com cerca de 22 833 m² de área de construção, e as suas lajes fungiformes maciças, o dimensionamento da torre de radar com um fuste em betão armado, as soluções de lajes e vigas mistas no edifício de administração, a laje fungiforme aligeirada de moldes perdidos no edifício de telecomunicações, as vigas pré-esforçadas neste mesmo edifício e no de sistema de luta contra incêndios (SLCI) e VAULT, ou, ainda, as lajes fungiformes de moldes recuperáveis no edifício de instalações DEPMEC. Por fim, destaca-se o terminal de aviação geral e executiva, com lajes fungiformes pré-esforçadas aligeiradas e vigas em caixão pré-esforçadas.



Ambiente CAD — Terminal de aviação geral e executiva



NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)

LOCALIZAÇÃO
Bengo, Angola

DONO DA OBRA
Casa Militar
do Presidente
da República/
Gabinete de
Reconstrução
Nacional

CUSTO ESTIMADO
3 mil milhões de EUR



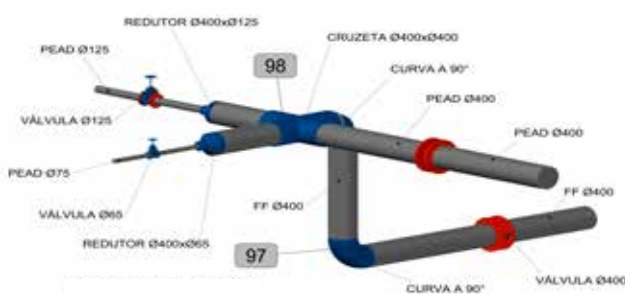
Fachada do terminal de passageiros

FASE
Projeto de
Execução

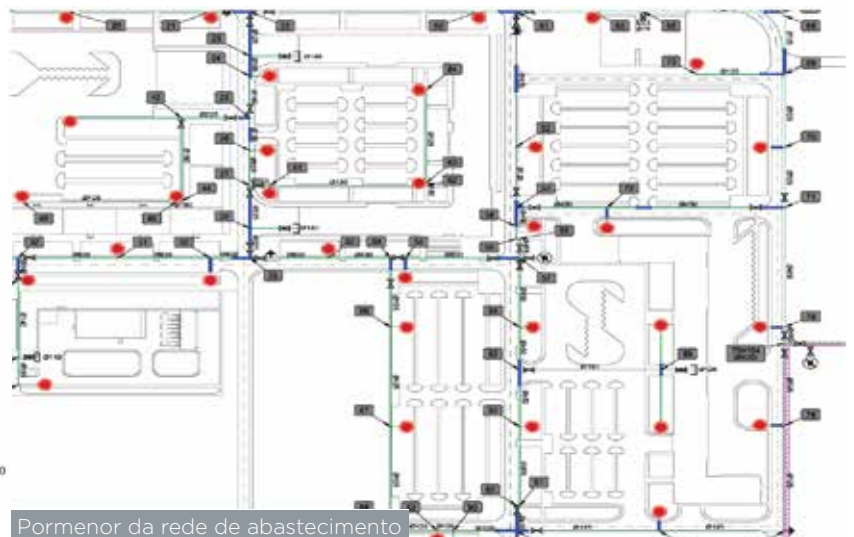
ÁREA
1980 ha

O Projeto de Execução do Novo Aeroporto Internacional de Angola (NAIA) previu, na especialidade da Engenharia Hidráulica, o desenho completo de infraestruturas tais como uma rede de abastecimento de água e incêndio, reservatórios, uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR) e uma rede de águas residuais domésticas.

As redes de abastecimento de água e incêndio projetadas asseguram a distribuição de água à totalidade do complexo aeroportuário, abrangendo todas as infraestruturas a implementar para o seu correto funcionamento. A rede pública de abastecimento de água e incêndio do aeroporto tem uma extensão de 28 000 m e diâmetro máximo de 630 mm, em polietileno de alta densidade (PEAD) e ferro fundido. O consumo médio diário de água calculado é de 10 959 m³/dia, contando, ainda, com 156 marcos de incêndio. A estimativa orçamental para esta rede é de 5,3 milhões de EUR.

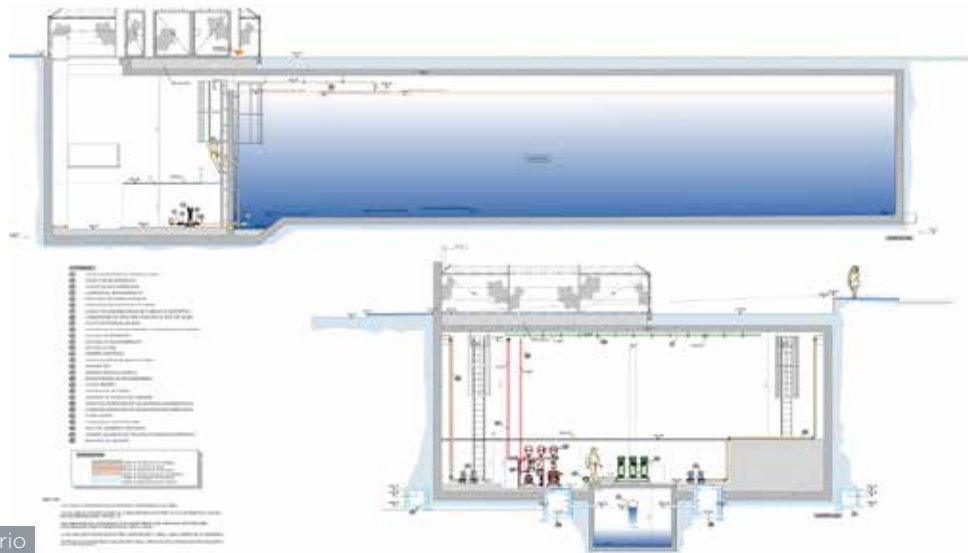


Perspetiva isométrica



Pormenor da rede de abastecimento

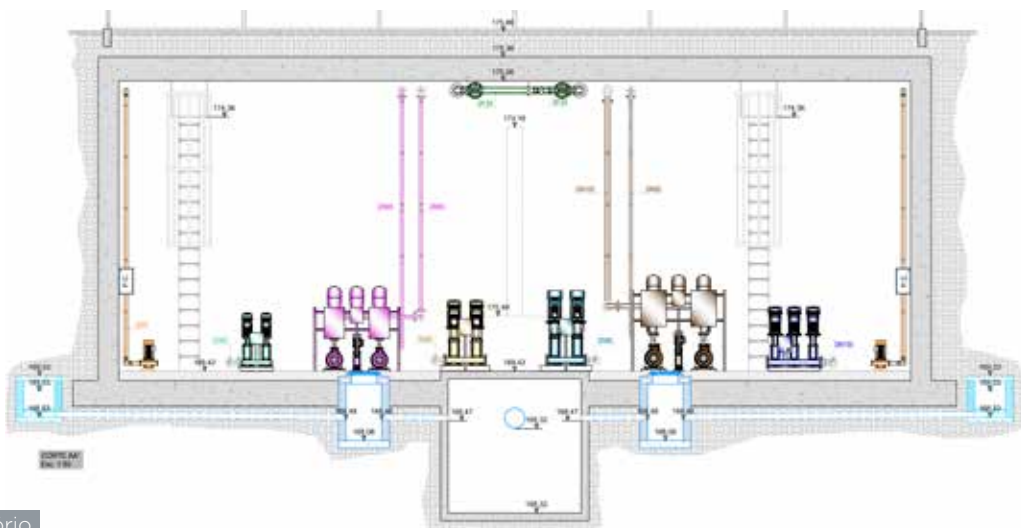
NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)



Cortes de reservatório

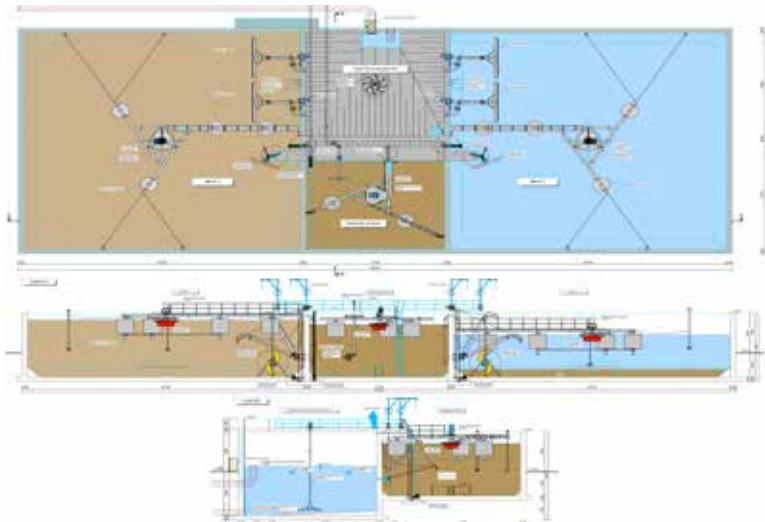
Dada a escassez de água em Angola, foi, ainda, necessário assegurar reservas de água, de modo a garantir o bom funcionamento dos aparelhos de utilização. Para este fim, foram projetados dezassete reservatórios para abastecimento de água potável, de rega e de incêndio, perfazendo um volume total de 19 875 m³.

As alturas manométricas variam entre os 12,62 m.c.a. e os 79,1 m.c.a. e os diâmetros das condutas elevatórias variam entre os 50 mm e os 200 mm.



Corte de reservatório

NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)



Reatores biológicos (SBR), espessador de lamas e tanque de armazenagem de água tratada

Para efectuar o tratamento das águas residuais geradas em todo o complexo, projetou-se uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR). O processo de tratamento adotado foi do tipo Lamas Ativadas em Reatores Biológicos Sequenciais (SBR). A ETAR foi concebida de modo a poder operar com uma só linha de tratamento, para a situação de arranque do aeroporto ou em alturas de menor afluência.

A ETAR tem um tanque de armazenamento de água residual tratada biologicamente, com capacidade para 2000 m³, de onde será feito o aproveitamento, com aplicação de tratamento terciário, para a água de irrigação de espaços verdes, assim como para a água de serviço. O caudal recolhido do reservatório de armazenamento do efluente secundário tem uma capacidade mínima correspondente a dois dias das necessidades diárias de rega na zona referida (910 m³/d). A rede de distribuição principal desenvolve-se ao longo de aproximadamente 4747 m.

A estimativa orçamental para esta ETAR é de 1,81 milhões de EUR.



Estações elevatórias

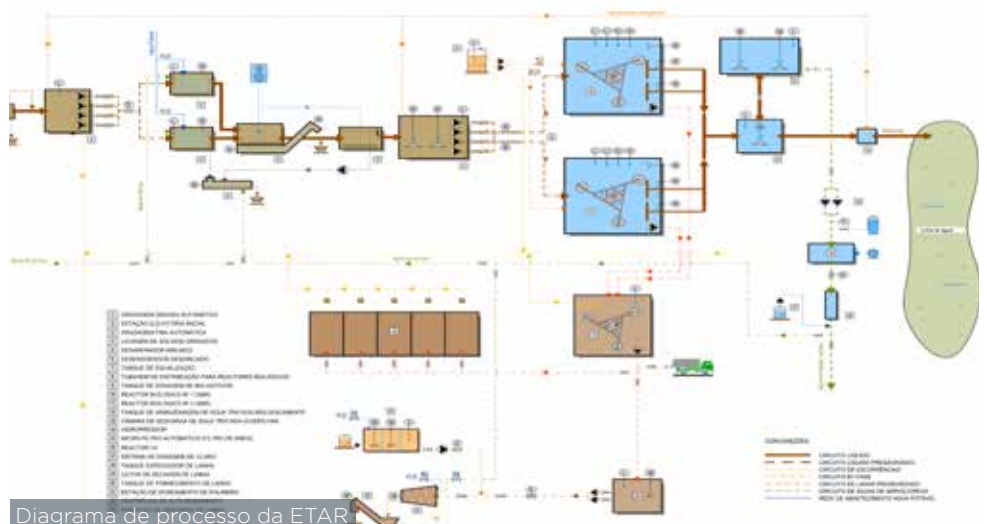
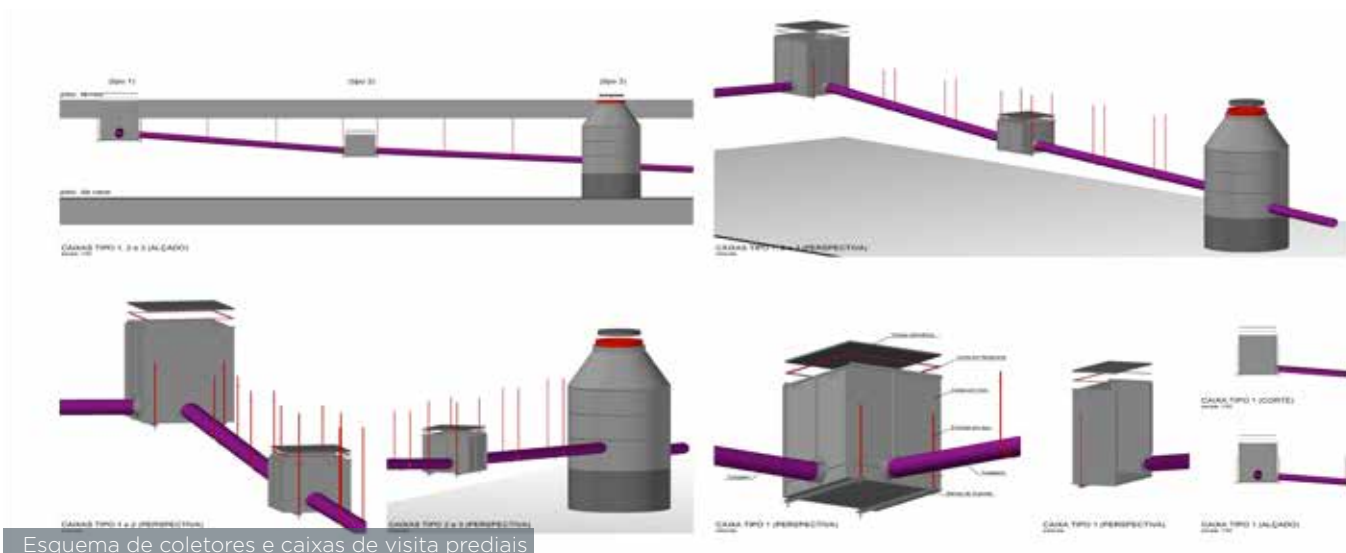


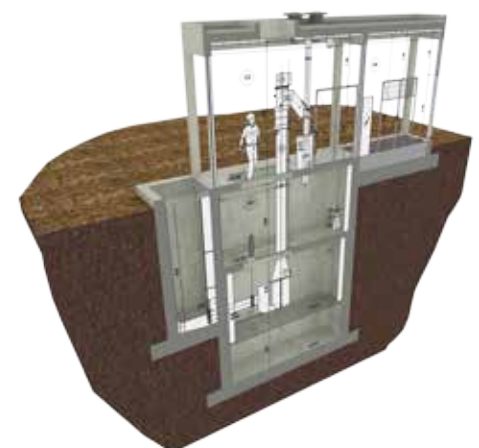
Diagrama de processo da ETAR

NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)



A rede pública de águas residuais domésticas do aeroporto tem por objetivo assegurar o serviço à totalidade do complexo aeroportuário, abrangendo todas as infraestruturas a implementar para o correto funcionamento do mesmo. Os materiais adotados para as condutas elevatórias da rede foram o PEAD, para diâmetros inferiores ou iguais a 355 mm, e o ferro fundido dúctil (FFD), para diâmetros superiores a 355 mm. No caso dos coletores, foi adotado o PVC. Foram consideradas três estações elevatórias.

Em alguns edifícios, foi utilizado um sistema por depressão sífônica para a drenagem das coberturas, o que permite a drenagem com menores tubos de queda e de menores dimensões, dispensa a existência de pendentes nos coletores, melhora as condições de auto-limpeza, diminuiu o número de coletores enterrados e promove uma instalação mais rápida.



NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)

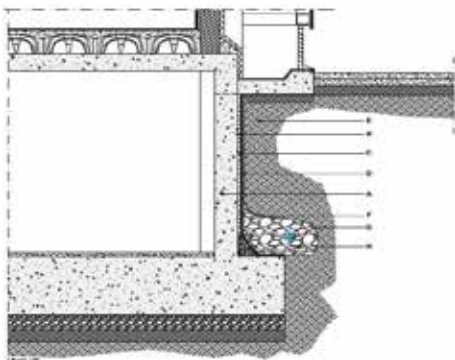


Perspetiva das redes de águas residuais

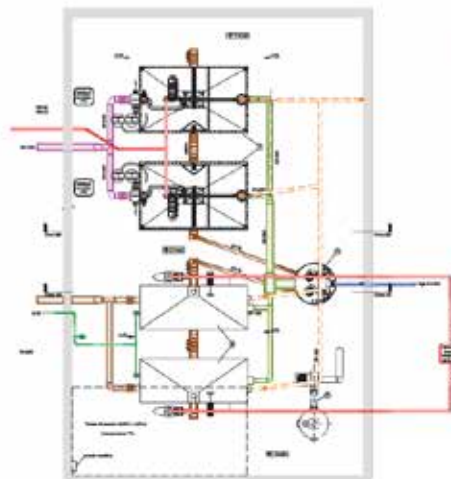
Outra solução utilizada nas redes de águas residuais domésticas foi o sistema de vácuo. As razões para a utilização desta solução técnica prendem-se com a necessidade de implantar um sistema de drenagem compatível com uma arquitetura particularmente exigente, onde escasseiam *courettes* para tubagens de esgoto convencionais e onde é necessária a instalação de troços ascendentes para contorno de obstáculos, sem recorrer a qualquer tipo de bombagem.

Esta solução assegura, ainda, a compatibilização entre infraestruturas, com tubagens de esgoto de calibre reduzido (metade do convencional), permitindo igualmente a flexibilidade necessária para ajustamentos em obra, assim como outras vantagens, nomeadamente, ao nível da poupança de água na utilização pública de águas sanitárias.

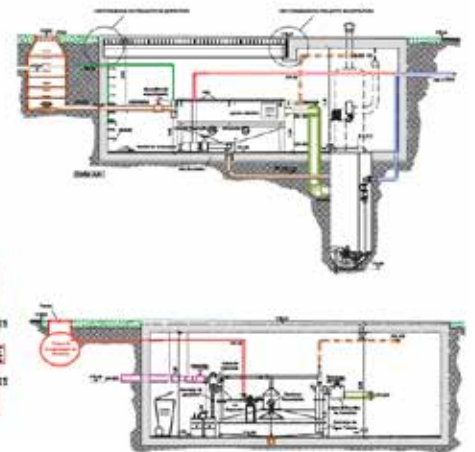
A estimativa orçamental para estas redes de águas residuais domésticas é de 6,5 milhões de EUR.



Pormenor de drenagem



Sistema de tratamento dos esgotos gordurosos

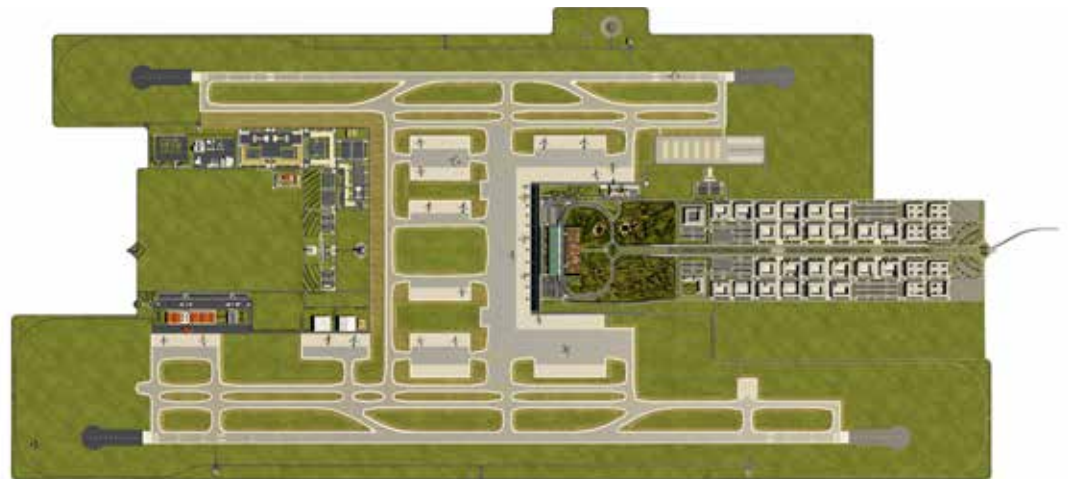


NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)

LOCALIZAÇÃO
Bengo, Angola

DONO DA OBRA
Casa Militar
do Presidente
da República/
Gabinete de
Reconstrução
Nacional

CUSTO ESTIMADO
3 mil milhões de EUR



Master Plan

FASE
Projeto de
Execução

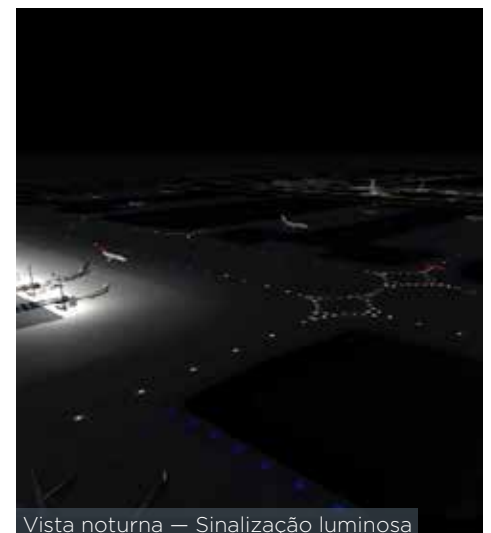
ÁREA
1980 ha

O Novo Aeroporto Internacional de Angola (NAIA), a implantar na proximidade da cidade de Viana, a cerca de 40 km de Luanda, pretende dotar Luanda, municípios envolventes e — numa perspetiva mais abrangente — Angola de uma infraestrutura emblemática, moderna e inovadora, equipada com as mais recentes tecnologias e equipamentos aeronáuticos, espelhando o desenvolvimento do país no plano internacional.

O NAIA ocupa uma área de solo de cerca de 1324 ha e contém um sistema de duas pistas paralelas afastadas por 2200 m, permitindo a realização de operações mistas independentes em condições de visibilidade reduzida e tetos (nuvens) baixos.



Avenida principal



Vista noturna — Sinalização luminosa

NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)



A zona designada como «lado ar» é aquela que obedece a critérios técnicos mais rígidos, relativamente às estruturas que aí se implantam, à sua organização e disposição. Estes critérios são regulados internacionalmente pela ICAO (*International Civil Aviation Organization*), através de documentos específicos e publicações normativas e orientadoras.

Este projeto inclui as seguintes infraestruturas rodoviárias:

- *Runways*:
Pista poente, com uma extensão de 3200 m, cujo perfil transversal tipo tem uma largura de 60 m, incluindo bermas de 7,50 m, adequada para receber aeronaves de código E;
Pista nascente, com uma extensão de 4200 m, cujo perfil transversal tipo tem uma largura de 75 m, incluindo bermas de 7,50 m, adequada para receber aeronaves de código F.
- *Taxiways*: esta rede de caminhos de circulação de aeronaves foi dimensionada em conformidade com as pistas a servir, nomeadamente em termos de perfil transversal tipo; o projeto envolve um total de 27 *taxiways*, com uma extensão de 28 981 m.
- *Aprons* de estacionamento: destinados ao estacionamento de aviões em posição remota, estes espaços foram projetados para acolher várias classes de aeronaves; o projeto contém 13 *aprns*, com uma área de implantação de 522 281 m².
- Outras vias: para além das pistas e dos *taxiways*, foi elaborada uma rede rodoviária de apoio ao lado ar, com perfil transversal tipo adaptado às necessidades exigidas e ao local de implantação, perfazendo um total de 42 350 m.

NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA (NAIA)



Perspetiva do lado terra

A zona designada como «lado terra» do NAIA incorpora duas áreas distintas. A primeira localiza-se no extremo sudoeste e é denominada «zona de serviços», tratando-se de uma área que reúne todos os serviços e equipamentos de natureza mais operacional. A segunda, denominada «Avenida Principal», assinala a chegada ao complexo do NAIA e surge integrada na via de ligação norte, que comunica através de um nó desnivelado com a autoestrada Luanda/Cacuaco/Viana/Cabolombo, principal via na articulação do aeroporto com os aglomerados urbanos. Esta auto-estrada melhora significativamente a ligação do novo aeroporto não só a Luanda, mas, também, aos municípios de Cacuaco, Viana, Samba e Kilamba Kiaxi, municípios estes que concentram cerca de 5 milhões de habitantes, um terço do total dos habitantes do país.

- Zona de serviços: foi projetada uma rede rodoviária que engloba rotundas, cruzamentos e estacionamentos, numa extensão de 11 996 m.
- Avenida Principal: a rede projetada tem uma extensão de 19 376 m, destacando-se os seguintes eixos: Avenida Principal, com uma extensão de 2441 m e perfil transversal com 81 m de largura, incluindo 8 m destinados à via férrea, 17 m à estrutura verde, 13 m de passeio, 5 m de estacionamento e 3 m de berma; Viaduto da Aerogare, com uma extensão de 1213 m e perfil transversal com 31,75 m de largura, incluindo 2,25 m destinados ao separador, 9,50 m de passeio e 0,50 m de berma.

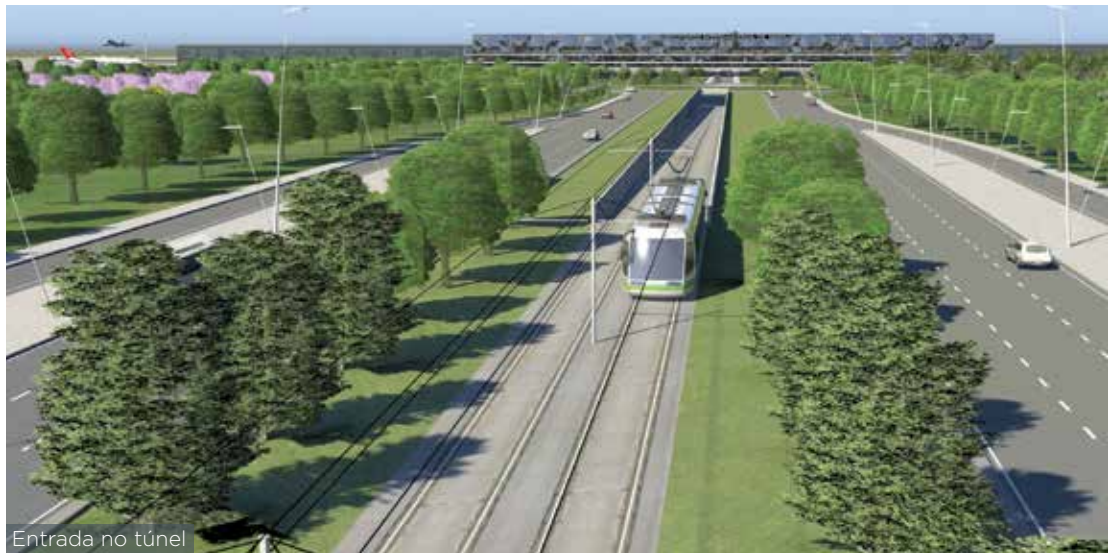
Este projeto envolveu não só os trabalhos de construção civil, nomeadamente, terraplenagens, drenagem, pavimentação, equipamentos de sinalização e de segurança, mas, também, o projeto de sinalização luminosa e de controlo das pistas.

ACESSO FERROVIÁRIO AO NOVO AEROPORTO INTERNACIONAL DE ANGOLA

LOCALIZAÇÃO
Bengo, Angola

DONO DA OBRA
Casa Militar
do Presidente
da República/
Gabinete de
Reconstrução
Nacional

CUSTO ESTIMADO
18 milhões de EUR



Entrada no túnel

FASE
Projeto Base

EXTENSÃO
3,2 km

A melhor forma de responder à procura de mobilidade que se espera que acompanhe a construção do Novo Aeroporto Internacional de Angola (NAIA) é fornecendo um acesso de transporte público de elevada capacidade e qualidade, algo que apenas poderá ser conseguido se esse meio de transporte se deslocar num canal dedicado.

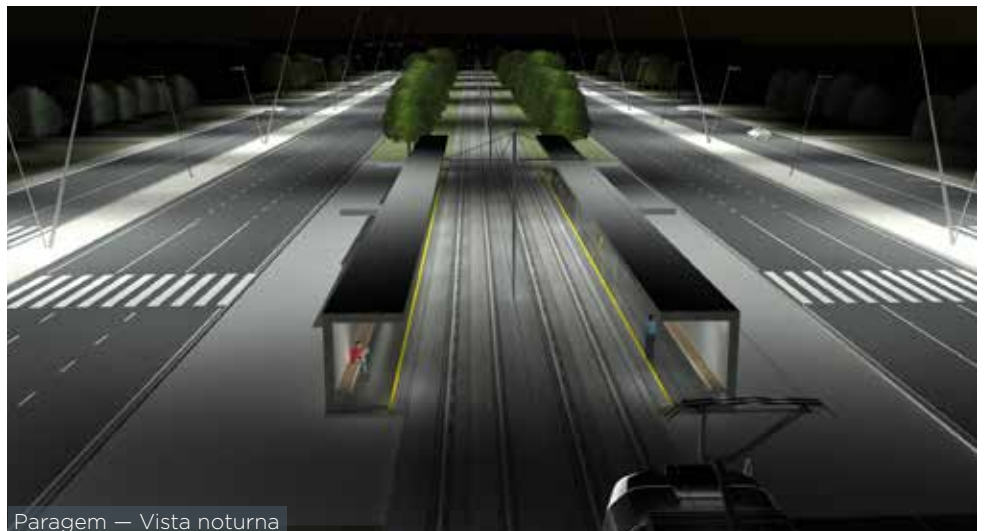
Assim, optou-se por desenvolver mais aprofundadamente a implantação de um sistema de metro ligeiro, o meio de transporte que se afigura como o mais adequado.

O traçado proposto compreende uma extensão total de 3,2 km, indo desde a estação principal do aeroporto (estação enterrada, com ligação direta ao terminal de passageiros) até ao limite do *Master Plan*.

Foi projetada uma rasante que levou em conta condicionantes como a implantação da estação e a possibilidade de futura expansão do traçado, em túnel, para sudoeste.



Paragem — Vista diurna



Paragem — Vista noturna