



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ESTUDO DE GESTÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS DAS CIDADES COSTEIRAS DE BENGUELA, LOBITO E BAÍA FARTA

CO10C-ISSUWSSSD

BENGUELA

Estudo de Impacte Ambiental e Social

Anexos II a XV

Versão Final

DEZEMBRO 2022

Prinz-Carl Anlage 25
67547 Worms / GERMANY

TELEF: (+49) 6241-9103-0
TELEM. (+49) 6241-9103-10

info@hydroplan.de



LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Comunicação, Consulta e Participação das Partes Interessadas

ANEXO I.1 – Plano de Comunicação e Participação

ANEXO I.2 – Relatório do Plano de Comunicação e Participação – Fases I e II

ANEXO I.3 – Relatório do Plano de Comunicação e Participação – Fase III

ANEXO I.4 – Inquérito à População sobre Comportamentos e Práticas de Higiene e Saneamento

ANEXO II – Avaliação Ambiental e Social Comparativa das Alternativas

ANEXO III – Metodologia de Análise Multicritério

ANEXO IV – Tipologia de Serviço de Saneamento por Bairro – Anos 2020, 2025 e 2040

ANEXO V – Dimensionamento da ETAR para a alternativa seleccionada

ANEXO VI – Implantação da ETAR e modelação da plataforma planta e perfis

ANEXO VII – Implantação geral das infraestruturas

Anexo VIII- Localização das Descargas de Emergência

Anexo IX – Implantação da Estação de Tratamento de Lamas Fecais

ANEXO X – Lista de Espécies da Lista Vermelha de Espécies de Angola

ANEXO XI – Caracterização ambiental e social das áreas previstas para implantação das Estações Elevatórias

ANEXO XII – Caracterização ambiental e social das áreas previstas para implantação das Estações de Transferência de Lamas Fecais

ANEXO XIII – Procedimentos de Achados Arqueológicos

ANEXO XIV – Condicionantes Ambientais na área de intervenção da cidade de Benguela

ANEXO XV – Área de Influência Directa (AID) das Infra-estruturas



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO II

Avaliação Ambiental e Social Comparativa das Alternativas



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A análise comparativa das soluções visa identificar os impactes das várias soluções alternativas consideradas, associados à fase de construção e operação, de forma a seleccionar a solução alternativa mais favorável do ponto de vista ambiental e social. Não sendo possível, neste momento, saber qual o destino das infra-estruturas, após a cessação da sua operação, admite-se que os impactes na fase de desactivação são semelhantes aos da fase de construção, e conseqüentemente não foram considerados na análise comparativa das soluções.

Nos quadros seguintes apresenta-se uma análise comparativa dos impactes ambientais e sociais, associadas às actividades de projecto, descritores afectados, explicação dos impactes ambientais e sua classificação.

Assim, há a destacar as seguintes componentes do Projecto, quanto à drenagem e tratamento das águas residuais:

- Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR);
- Rede de colectores de Águas Residuais;
- Estações Elevatórias (EE).

Para a Rede de Colectores e Estações de Elevatórias consideram-se duas alternativas:

Alternativa 1: substituição da conduta elevatória existente entre a estação elevatória existente EE6 e a ETAR, adoptando como traçado a Avenida Fausto Frazão;

Alternativa 2: substituição da conduta elevatória existente entre a estação elevatória existente EE6 e a ETAR, mantendo o mesmo traçado existente.

Para a ampliação da ETAR foram analisadas quatro alternativas de tratamento por lagunagem. As alternativas propostas são as que se apresentam no quadro seguinte.



Quadro 1 - Alternativas propostas para a ETAR

Alternativas	Descrição
TRAT A	Lagoas de estabilização existentes com mais uma lagoa de maturação a jusante
TRAT B	Lagoas de estabilização existentes com mais um leito de macrófitas a jusante
TRAT C	Lagoas de estabilização existentes com macrófitas flutuantes e mais uma lagoa de maturação a jusante
TRAT D	Execução de uma nova ETAR intensiva na zona de ampliação da actual ETAR de Benguela

1.1 Metodologia

A metodologia adoptada, iniciou-se com a identificação das actividades inerentes às fases de construção e de operação do Projecto, seguidamente procedeu-se à classificação dos impactes ambientais e sociais (Natureza, Incidência, Probabilidade, Dimensão Temporal, Duração, Reversibilidade, Ocorrência, Magnitude e Significância) finalmente à sua pontuação, de modo a permitir conhecer a sua significância e analisar comparativamente as soluções alternativas.

A análise comparativa considera as actividades para a Fase de Construção e Operação, que se encontram no quadro seguinte.

Quadro 2 - Identificação de Actividades na Fase de Construção e Operação

Fases	Descrição
Construção	1 - Desmatção, decapagem de solos e limpeza do terreno 2 - Movimentação de terras (aterros e escavações) 3 - Construção das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores) 4 - Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras
Operação	1 - Presença das infra-estruturas ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores) 2 - Actividades associadas à operação das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores) 3 - Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores)

Para a análise comparativa dos impactes ambientais e sociais considerou-se, ainda, a seguinte classificação, de modo a caracterizar os impactes ambientais e sociais.



Quadro 3 - Classificação dos Impactes

Critérios	Classificação	Descrição
Natureza (o impacte produz benefícios ou danos no ambiente e na sociedade)	Positivo	Impacte causador de efeitos benéficos
	Negativo	Impacte causador de efeitos prejudiciais
Incidência (o impacte ocorrerá apenas dentro ou também fora da área de influência do projecto)	Directo/Local	Impacte incide exclusivamente sobre a área de influência directa do projecto
	Alargado	Impacte incide sobre a área de influência indirecta do projecto
	Regional/Nacional/Internacional	Impacte tem incidência a nível regional/ nacional/internacional
Probabilidade (possibilidade decorrer)	Certo	Impacte que se tem a certeza que ocorrerá
	Provável	Impacte que poderá ocorrer
	Improável	Impacte que improvavelmente ocorrerá
	Incerto	Impacte que eventualmente poderá ocorrer
Duração (período de tempo em que se manifesta o impacte)	Temporário	Impacte que se verifica por um período máximo de 5 anos (normalmente associados à fase de instalação)
	Permanente	Impacte que se verifica enquanto o projecto está em operação
Reversibilidade (medida em que o impacte pode ser revertido para a situação previamente existente)	Reversível	Impacte cujo restabelecimento da componente ambiental relativamente à situação de referência é elevada ou muito fácil
	Irreversível	Impacte cujo restabelecimento das componentes ambiental e social relativamente à situação de referência é praticamente impossível
Ocorrência (tipo de afectação resultante do impacte)	Directo	Impacte que ocorre directamente
	Indirecto	Impacte que ocorre indirectamente
Magnitude (grandeza em termos absolutos)	Elevada	Impacte com uma intensidade ou extensão da afectação forte
	Moderada	Impacte com uma intensidade ou extensão da afectação média
	Reduzida	Impacte com uma intensidade ou extensão da afectação fraca
Significância (importância dos efeitos ambientais e sociais)	Muito significativo	Impacte de grande importância
	Significativo	Impacte importante
	Pouco significativo	Impacte com pouca importância

Com o objectivo de quantificar a significância (S) dos impactes ambientais e sociais, consideraram-se os critérios: Probabilidade (P), Incidência (I), Magnitude (M) e Duração (T).

Correspondendo a pontuação da significância (S) do impacte ao produto destes critérios, dado pela fórmula seguinte:

$$S = P \times I \times M \times D$$



Os critérios podem assumir os seguintes valores:

Quadro 4 - Valores dos critérios dos impactes

Probabilidade		Incidência		Magnitude		Duração	
IMP - Improvável	1	D - Directo	1	RE - Reduzida	1	T - Temporário	1
INC - Incerto	2	A - Alargado	2	M - Moderada	2	P - Permanente	2
PR - Provável	3	REG - Regional	3	E - Elevada	3		
C - Certo	4						

A significância (S) do impacte ambiental e social é pontuado de acordo com a seguinte escala:

Pouco significativo - entre 1 e 11;

Significativo – entre 12 e 23;

Muito significativo – igual ou superior a 24.

A Matriz baseia-se nos seguintes critérios:

CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES

REVERSIBILIDADE R – REVERSÍVEL IR - IRREVERSÍVEL **MAGNITUDE** E - ELEVADA M - MODERADA RE - REDUZIDA
OCCORRÊNCIA DIR – DIRECTO, IN - INDIRECTO **PROBABILIDADE** C - CERTO PR - PROVÁVEL IMP – IMPROVÁVEL INC – INCERTO
INCIDÊNCIA D - DIRECTO A - ALARGADO REG - REGIONAL **DURAÇÃO** T – TEMPORÁRIO P - PERMANENTE

SIGNIFICÂNCIA

NÃO SIGNIFICATIVO			
POSITIVO POUCO SIGNIFICATIVO		NEGATIVO POUCO SIGNIFICATIVO	
POSITIVO SIGNIFICATIVO		NEGATIVO SIGNIFICATIVO	
POSITIVO MUITO SIGNIFICATIVO		NEGATIVO MUITO SIGNIFICATIVO	

Assim, em cada célula é indicado no seu limite superior a classificação qualitativa, com a indicação dos critérios (Reversibilidade, Magnitude, Ocorrência, Probabilidade, Incidência e Duração), a cor e tonalidade da célula corresponde à Significância atribuída e o valor entre parenteses à pontuação da Significância.

O critério irreversibilidade apenas foi considerado na classificação qualitativa, por uma questão de simplificação, já que se trata de uma análise comparativa, pois a sua consideração está muitas vezes associada à duração do impacte (permanente e temporário).

O critério ocorrência não foi considerado na avaliação quantitativa, por constituir uma característica do impacte que não está directamente relacionado com a determinação da sua significância, ou seja a



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



importância dos efeitos ambientais e sociais provocados por uma actividade não estão directamente relacionados com o facto do impacte ocorrer directamente ou indirectamente, num determinado descritor.

1.2 Análise dos Principais Impactes das Alternativas

Com vista à facilitação da análise comparativa apresentam-se nos quadros seguintes os principais impactes gerados pela Drenagem e Tratamento de Águas Residuais e pelo Saneamento de Lamas Fecais (Transporte e Tratamento de Lamas Fecais), individualizados (ver quadros seguintes).

Na Drenagem e Tratamento de Águas residuais a designação colectores integra os colectores gravíticos e as condutas elevatórias, por uma questão de simplificação de apresentação dos resultados da avaliação dos impactes ambientais e sociais, não se fez a sua discriminação.

Na **fase de construção** no que respeita aos impactes da decapagem, desmatagem e limpeza de terreno considerou-se que as duas alternativas 1 e 2, relativamente à rede de colectores e sistema elevatório (substituição de colectores e alargamento da rede de drenagem e construção e reabilitação de estações elevatórias irão produzir impactes da mesma ordem de grandeza.

Os locais onde esta actividade se realizará será na Estação Elevatória 2 (EE2), comum às duas alternativas e na Estação Elevatória (EE9) da alternativa 1. A EE2 está proposta localizar-se num antigo balneário desactivado, num espaço verde ajardinado da cidade de Benguela e a EE9 num local com algumas herbáceas. As restantes elevatórias localizam-se em locais, nas bermas de estradas com estrato herbáceo muito reduzido.

Para a **fase de operação** a análise comparativa das alternativas relativamente aos impactes resultantes do tráfego gerado pelas EE, colectores, ETAR, ETL e ETLF, que constam na matriz são considerados idênticos, pelos seguintes factos:

EE e colectores - A alternativa 1 apresenta uma maior extensão de rede de colectores (gravíticos e elevatórias) e estão previstas mais duas EEs, no entanto dado existir uma maior extensão de condutas gravíticas faz prever, que haja menos problemas de manutenção e conseqüentemente o número de viagens geradas pela manutenção, seja menor o que contrabalança as viagens geradas pela manutenção das EEs. Podendo considerar-se globalmente um número idêntico de viagens nas duas alternativas.

ETL e ETLF – Considera-se que o número de viagens gerado pelo transporte de lamas (limpa fossas e Vacutug) é independente quer se trate da localização da ETLF1 e ETLF2, que ambas as infra-estruturas se localizam junto a estradas nacionais, respectivamente EN100 e EN 105, ambas com um bom estado de conservação e que as distâncias a percorrer entre os pontos de recolha ETL e as ETLFs são da mesma ordem de grandeza.

A análise comparativa das alternativas da ETAR (TRAT A, TRAT B TRAT C e TRAT D) terá em consideração o tipo de tratamento proposto já que a localização será idêntica nas três alternativas.

Na secção seguinte apresenta-se uma síntese dos impactes e as conclusões extraídas desta análise.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Os quadros não esgotam a avaliação de impactes, pretendem apenas de forma sistematizada e expedita, apresentar os impactes que foram considerados na avaliação das alternativas, considerando as fases de construção e exploração, pressupondo que as medidas mitigadoras dos impactes ambientais apresentadas no relatório são implementadas.

Note-se que não foram tidos em consideração os impactes causados pela localização do estaleiro das obras, pois desconhece-se a sua localização, nem os impactes gerados na fase de desactivação, pois serão semelhantes aos que se prevêem ocorrer na fase de construção.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 5 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Desmatção, Decapagem e Limpeza do terreno. Implantação de sistemas elevatórios e colectores

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte		
				Alternativa 1	Alternativa 2	
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno	Sistemas Ecológicos	Destruição do coberto vegetal (EE2)	Alteração da área ocupada com flora e vegetação (EE2)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno	Uso do Solo	Alterações na ocupação do solo	Desaparecimento de vegetação	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Eliminação do coberto vegetal	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	
	Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para as linhas de água	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)
				Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
			Impacte no aumento da produção de GEE, pelo aumento de CO ₂	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	
	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)	
	Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação podem criar incomodidade à população local.	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 6 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Desmatção, Decapagem e Limpeza do terreno. Ampliação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno	Sistemas Ecológicos	Destruição do coberto vegetal (hortas urbanas)	Alteração da área ocupada com vegetação (horta urbana)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)
		Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Solos	Erosão e arrastamento dos solos	Exposição do solo ao clima com aumento do risco de erosão e arrastamento dos solos	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
		Área sujeita a decapagem e limpeza do terreno	Impacte resultante de uma maior área sujeita a decapagem e limpeza de terreno	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (4)
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno	Uso do Solo	Alterações na ocupação do solo	Desaparecimento de vegetação (hortas urbanas)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (4)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Eliminação do coberto vegetal	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (4)
	Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
Impacte no aumento da produção de GEE, pelo aumento de CO ₂	R, RE, DIR, C, A, T (8)		R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)		



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Desmatação, decapagem e limpeza do terreno	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais e de demolição do edifício de exploração da ETAR	R, M, DIR, C, D, T (8)	R, M, DIR, C, D, T (8)	R, M, DIR, C, D, T (8)	R, M, DIR, C, D, T (8)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 7 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Construção - Movimentação de terra (aterros e escavações) sistemas elevatórios e colectores)

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	Geologia, Geomorfologia e solos	Desagregação das formações por erosão	Remoção ou destruição de formações de geológicas potenciando fenómenos erosivos	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)
		Potenciação de fenómenos de instabilidade	Alteração da morfologia do terreno	IR, RE, DIR, INC, D, P (4)	IR, RE, DIR, INC, D, P (4)
		Volume de escavações	Impacte remoção de solos resultantes das escavações para a construção das EE	IR, M, DIR, C, D, P (8)	IR, RE, DIR, C, D, P (4)
	Sistemas Ecológicos	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos no espaço verde, onde está prevista a instalação da EE2	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Alteração devida à presença de pessoas e equipamentos no espaço verde, onde está prevista a instalação da EE2	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche e linhas de água atravessadas pelos colectores	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
			Impacte resultante da deposição e poeiras na vegetação existente no espaço verde urbano da EE2	R, RE, DIR, PR, D, T (4)	R, RE, DIR, PR, D, T (4)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Aumento de emissão de gases com efeito de estufa.		R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	Incomodidade na População	Emissões de ruídos e poeiras	Impactes provocados pelos ruídos, vibrações e poeiras resultantes dos veículos e equipamentos	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)

Quadro 8 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Construção – Movimentação de terra (aterros e escavações) Ampliação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	Geologia, Geomorfologia e solos	Desagregação das formações por erosão	Remoção ou destruição de formações de geológicas potenciando fenómenos erosivos na envolvente da ETAR, na margem do rio Uche	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)
		Erosão dos solos	A movimentação de terras no período das chuvas poderá ocasionar a erosão dos solos	IR, RE, DIR, INC, D, P (4)	IR, RE, DIR, INC, D, P (4)	IR, RE, DIR, INC, D, P (4)	IR, RE, DIR, INC, D, P (4)
		Volume de escavações	Impacte remoção de solos resultantes das escavações para a construção das infra-estruturas	IR, M, DIR, C, D, P (8)	IR, M, DIR, C, D, P (8)	IR, M, DIR, C, D, P (8)	IR, RE, DIR, C, D, P (4)
	Sistemas Ecológicos	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Alteração devida à presença de pessoas e equipamentos	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche	R,RE,IND,IMP, D, T (1)	R,RE,IND, IMP, D, T (1)	R,RE,IND, IMP, D, T (1)	R,RE,IND, IMP, D, T (1)
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
			Impacte resultante da deposição e poeiras na vegetação existente na envolvente da ETAR	R, RE, DIR, PR, D, T (4)	R, RE, DIR, PR, D, T (4)	R, RE, DIR, PR, D, T (4)	R, RE, DIR, PR, D, T (4)
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
			Aumento de emissão de gases com efeito de estufa.	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	Incomodidade na População	Emissões de ruídos e poeiras	Impactes provocados pelos ruídos, vibrações e poeiras resultantes dos veículos e equipamentos	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 9 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Construção - Actividade de construção nas frentes de obra (sistemas elevatórios e colectores)

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores)	Sistemas Ecológicos	Perturbação devida à presença de maquinaria pesada	Acréscimo dos níveis de ruído devido à presença de maquinaria pesada no espaço verde urbano, onde esta previsto instalar a EE2	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Solos	Contaminação do solo	A remoção do pavimento betuminoso, no caso de abertura das valas para implantação colectores origina betuminoso que poderá alterar-se e contaminar o solo.	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
			Eventuais derrames de óleos ou combustíveis podem originar a contaminação do solo.	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
			Na abertura de valas, podem surgir solos contaminados e consequente contaminação do solo.	R, RE, DIR, MP, D, T (1)	R RE, DIR, IMP, D, T (1)
	Uso do Solo	Alteração do uso do solo	Redução do espaço verde urbano disponível devido à construção da EE2	R, M, DIR, C, A, T (16)	R, M, DIR, C, A, T (16)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Alterações visuais devido à presença de equipamentos e implantação no espaço verde urbano do local da EE2	R, M, DIR, C, A, T (16)	R, M, DIR, C, A, T (16)
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche e linhas de água próximas do traçado dos colectores	R,RE,IND,IMP,D, T (1)	R,RE,IND,IMP,D, T (1)	
Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores)	Qualidade do Ar	Emissão de poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
		Emissão de odores	Impacte da reabilitação das colectores e EEs pode originar odores	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
			Aumento de gases com efeito de estufa	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	As máquinas pesadas podem implicar o aumento dos níveis de ruído e vibrações, na proximidade de receptores sensíveis residências: unidades de saúde, igrejas e escolas	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos resultantes da construção (óleos, resíduos perigosos, tintas, madeiras, etc)	Eventuais impactes pela produção e deposição de resíduos, enquanto aguardam o seu transporte a destino final adequado	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores)	Emprego	Criação de postos de trabalho	Muitos trabalhos irão necessitar de mão-de-obra local, o que poderá traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda	R, M, DIR, C, REG, T (24)	R, M, DIR, C, REG, T (24)
		Contratação de subempreitadas	Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para as empresas locais	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)
	Incomodidade na população	Perturbação do quotidiano dos residentes na proximidade das obras	A circulação das máquinas, a abertura de valas podem alterar ou bloquear as vias de acesso aos locais de realização de actividades económicas e sociais, o que vai alterar e ou perturbar a rotina normal dos residentes na proximidade das obras.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores)	Incomodidade na População	Alterações na mobilidade da população mais vulnerável	Os idosos, crianças e pessoas de mobilidade reduzida poderão ser afectados pelas restrições de circulação.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Segurança	Diminuição da Saúde e Segurança no Trabalho	Os trabalhadores afectos às obras, pelas actividades que desenvolvem poderão estar sujeitos a riscos de acidente no trabalho.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 10 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Construção. Ampliação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Actividades de ampliação da ETAR	Sistemas Ecológicos	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR.	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (4)
	Solos	Contaminação dos solos	Eventuais derrames de óleos ou combustíveis podem originar a contaminação do solo.	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
	Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche.	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)
	Qualidade do Ar	Emissão de gases de combustão HC, NO _x , CO e CO ₂ pelos geradores	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
			Aumento de gases com efeito de estufa.	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)
Ruído e Vibrações	Emissão de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade).	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	
Actividades de ampliação da ETAR	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos resultantes da construção (óleos, resíduos perigosos, tintas, madeiras, etc).	Eventuais impactes causados pela produção de resíduos, e deposição temporária, enquanto aguardam o seu transporte destino final adequado.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Emprego	Criação de postos de trabalho	Muitos trabalhos especializados e não especializados irão necessitar de mão-de-obra local, o que vai traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda.	R, M, DIR, C, REG, T (24)	R, M, DIR, C, REG, T (24)	R, M, DIR, C, REG, T (24)	R, M, DIR, C, REG, T (24)



**BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
		Contratação de subempreitadas	Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para as empresas locais.	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)
	Actividades Económicas	Dinamização de actividades económicas	As obras vão ter efeitos indirectos nas actividades económicas pela aquisição de serviços, materiais e equipamentos	R, M, IN, C, REG, T (24)	R, M, IN, C, REG, T (24)	R, M, IN, C, REG, T (24)	R, M, IN, C, REG, T (24)
Actividades de ampliação da ETAR	Incomodidade na população	Conflitos entre população e trabalhadores afectos à obra	A presença de muitos trabalhadores nas obras pode originar conflitos de várias naturezas com a população local, que podem incluir assédio sexual e pequenos furtos.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 11 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras. Sistemas Elevatórios e Colectores

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras de construção, remodelação das EE e colectores	Recursos Hídricos	Alteração da capacidade de recarga dos aquíferos	Aumento da compactação do solo reduz a permeabilidade dos solos.	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Sistemas ecológicos	Perturbação devido à presença de maquinaria e pessoas	Acréscimo dos níveis de ruído.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação.	IR, RE, DIR, PR, D, T (3)	IR, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	A circulação de veículos e maquinaria pesada pode originar uma alteração na Paisagem.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Qualidade da água	Poluição das águas superficiais, em caso de acidente	Degradação da qualidade da água devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis.	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras de construção e remodelação das EE e colectores	Qualidade da água	Poluição das águas subterrâneas, em caso de acidente	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis.	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida poderá dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites).	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias).	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
			Aumento de gases com efeito de estufa.	R, RE, DIR, C, A, T (4)	R, RE, DIR, C, A, T (4)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras de construção e remodelação das EE e colectores	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição e concentração)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
	Actividades económicas	Redução e ou restrições na actividade económica local	A circulação de equipamentos, máquinas e veículos pode restringir a realização de actividades económicas regulares das populações locais e, por consequência, afectar negativamente os meios de subsistência locais.	R, RE, DIR, PR, A, T (6)	R, RE, DIR, PR, A, T (6)
	Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação, como resultado das obras, podem criar todo o tipo de incomodidade à população local, incluindo possíveis danos às habitações.	R, M, DIR, PR, D T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
	Segurança	Restrições na circulação rodoviária e pedonal e perigo de acidentes	Os residentes e comunidades poderão ficar sujeitos a riscos de acidente, devido à realização das obras.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, A, T (3)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 12 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras. Ampliação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras	Recursos Hídricos	Alteração da capacidade de recarga dos aquíferos	Aumento da compactação do solo reduz a permeabilidade dos solos.	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Sistemas ecológicos	Perturbação devido à presença de maquinaria e pessoas	Acréscimo dos níveis de ruído.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação.	IR, RE, DIR, PR, D, T (3)	IR, RE, DIR, PR, D, T (3)	IR, RE, DIR, PR, D, T (3)	IR, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	A circulação de veículos e maquinaria pesada pode originar uma alteração na Paisagem.	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
	Qualidade da água	Poluição das águas superficiais, em caso de acidente	Degradação da qualidade da água devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis.	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
	Qualidade da água	Poluição das águas subterrâneas, em caso de acidente	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis.	R, RE, DIR, INC D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida para transporte dos materiais sobrantes poderá dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂		Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectedos	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
			Aumento de gases com efeito de estufa	R, M, DIR, C, A, T (8)	R, M, DIR, C, A, T (8)	R, M, DIR, C, A, T (8)	R, M, DIR, C, A, T (8)
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição e concentração)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)
	Incomodidade na População	Emissão de ruídos e poeiras	Os ruídos, vibrações e poeiras como resultado das obras, podem criar todo o tipo de incomodidade à população local, incluindo possíveis danos às habitações	R, M, DIR, PR, D T (6)	R, M, DIR, IMP, D, T (6)	R, M, DIR, IMP, D, T (6)	R, M, DIR, IMP, D, T (6)
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras	Segurança	Restrições na circulação rodoviária e pedonal e perigo de acidentes	Os residentes e comunidades poderão ficar sujeitos a riscos de acidentes devido à realização das obras	R, RE, DIR, IMP, D T (1)	R, E, DIR, IMP, D T (1)	R, E, DIR, IMP, D T (1)	R, E, DIR, IMP, D T (1)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 13 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Desmatção decapagem e limpeza do terreno para construção ETL e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte		
				ETLF 1	ETLF 2	
Desmatção decapagem e limpeza do terreno para construção ETL e ETLF	Sistemas Ecológicos	Destruição dos habitats	Perda de habitats	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, M, DIR, INC, D, T (2)	
	Solos	Erosão e arrastamento dos solos	Exposição do solo ao clima e aumento do risco de erosão e arrastamento dos solos	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, E, DIR, PR, D, P (18)	
Desmatção decapagem e limpeza do terreno para construção ETL e ETLF	Uso do Solo	Alterações na ocupação do solo	Desaparecimento de vegetação natural	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)	
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Eliminação do coberto vegetal	R, RE, DIR, C, D, P (4)	R, RE, DIR, C, D, P (4)	
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites), etc.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
				Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
				Aumento de gases com efeito de estufa CO ₂	R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	
	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais e terras	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)	
Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação podem criar todo o tipo de incomodidade à população local.	R, M, DIR, PR, D, T (3)	R, M, DIR, PR, D, T (3)		



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 14 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Movimentação de terra (aterros e escavações). ETL e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
Movimentação de terra (aterros e escavações)	Geologia e geomorfologia	Desagregação das formações por erosão	Remoção ou destruição de formações geológicas potenciando fenómenos erosivos	IR, M, DIR, C, D, P (16)	IR, E, DIR, C, D, P (24)
		Potenciação de fenómenos de instabilidade	Alteração da morfologia do terreno	IR, M, DIR, C, D, P (16)	IR, E, DIR, C, D, P (24)
	Solos	Perda de potenciais usos do solo	Afectação da capacidade do solo para outros usos	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Recursos Hídricos	Afectação de linhas de água	Impactes nos recursos hídricos decorrentes da existência de linhas de água	IR, M, DIR, C, D, T (8)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	Alteração na topografia do terreno provocada pela preparação do terreno e movimentos de terra	IR, M, DIR, C, D, P (16)	IR, E, DIR, C, D, P (24)
	Qualidade da Água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para linhas de água próximas	IR, M, DIR, C, D, T (8)	R, RE, IND, IMP, D, T (1)
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
Movimentação de terra (aterros e escavações)	Qualidade do Ar	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
		Aumento de gases com efeito de estufa		R, RE, DIR, C, A, T (8)	R, RE, DIR, C, A, T (8)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, dificuldade de concentração, irritabilidade	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais, e terras	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 15 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Actividade de construção das infra-estruturas. ETL e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
Actividades de Construção das infra-estruturas	Solos	Contaminação dos solos	Eventuais derrames de óleos ou combustíveis provocando contaminação do solo.	R, RE, DIR, INC, D, T (4)	R, RE, DIR, INC, D, T (4)
			Nas escavações podem surgir solos contaminados e conseqüente contaminação do solo.	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	A construção das infra-estruturas provocará uma alteração da Paisagem.	R, RE, DIR, C, A, T (4)	R, E, DIR, C, A, T (4)
	Qualidade do Ar	Emissão de poeiras	As actividades de construção das ETL com maquinaria pesada podem implicar o aumento de partículas em suspensão na proximidade de receptores sensíveis residenciais, unidades de saúde, igrejas e escolas.	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, D, PR, D, T (3)
Actividades de Construção das infra-estruturas	Qualidade do Ar	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, D, PR, D, T (3)	R, RE, D, PR, D, T (3)
			Aumento de gases com efeito de estufa.	R, RE, DIR, C, A, T (4)	R, RE, DIR, C, A, T (4)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	As actividades de construção das ETL com maquinaria pesada e viaturas podem gerar o aumento dos níveis de ruído e vibrações, na proximidade de receptores sensíveis residenciais, escolas e hospitais.	R, RE, D, PR, D, T (3)	R, RE, D, PR, D, T (3)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
	Gestão de resíduos	Eventuais impactes causados pela produção de resíduos, armazenamento e deposição temporária no estaleiro, enquanto aguardam o seu transporte destino final adequado.	Produção de resíduos resultantes da construção (óleos, resíduos perigosos, tintas, madeiras, etc).	R, RE, D, C, D, T (4)	R, RE, D, C, D, T (4)
	Emprego	Criação de postos de trabalho	Muitos trabalhos especializados e não especializados irão necessitar de mão-de-obra local, o que vai traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda	R, M, DIR, C, REG, T (24)	R, M, DIR, C, REG, T (24)
Actividades de Construção das infra-estruturas	Emprego	Contratação de subempreiteiros	Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para as empresas locais	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)	R, RE, DIR, PR, REG, T (9)
	Incomodidade da população	Perturbação do quotidiano dos residentes da zona	A circulação das máquinas, as escavações e todos os aspectos da construção das ETL podem alterar ou bloquear as vias de acesso, os locais de realização de actividades económicas e sociais, o que vai alterar e ou perturbar a rotina normal dos residentes da zona.	R, RE, DIR, PR, D, T (8)	R, RE, DIR, PR, D, T (8)
		Conflitos entre população e trabalhadores afectos à obra	A presença de muitos trabalhadores nas obras pode originar conflitos de várias natureza com a população local, que incluem assédio sexual, pequenos furtos	R, RE, DIR, PR, D, T (8)	R, RE, DIR, PR, D, T (8)
	Segurança	Diminuição da Saúde e Segurança no Trabalho	Os trabalhadores afectos às obras, pelas actividades que desenvolvem poderão estar sujeitos a riscos de acidente.	R, RE, DIR, PR, D, T (8)	R, RE, DIR, PR, D, T (8)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 16 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Circulação de maquinaria, Veículos e trabalhadores afectos às obras. EE e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras	Recursos hídricos	Alteração da capacidade de recarga dos aquíferos	Aumento da compactação do solo reduz a permeabilidade das formações	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Sistemas Ecológicos	Perturbação devido à presença de maquinaria e pessoas	Acréscimo dos níveis de ruído	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
	Paisagem	Alteração da Paisagem	A circulação de veículos e maquinaria pesada originarão uma alteração na Paisagem	R, RE, D, C, T (4)	R, RE, D, C, T (4)
	Qualidade da Água	Poluição das águas superficiais	Poluição das águas superficiais	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	R, ME, DIR, IMP, D, T (2)
Poluição das águas subterrâneas			Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	R, M, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (1)
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida poderá dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)
			Aumento de gases com efeito de estufa	R, RE, DIR, C, A, T (2)	R, RE, DIR, C, A, T (2)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	R, RE, DIR; C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
	Actividades económicas	Redução e ou restrições na actividade económica local	A circulação de equipamentos, máquinas e veículos afectos à construção das ETL pode restringir a realização de actividades económicas regulares das populações locais e afectar negativamente os meios de subsistência locais.	R, RE, DIR, PR, A, T (6)	R, RE, DIR, PR, A, T (6)
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras	Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação, como resultado das obras, podem criar todo o tipo de incomodidade à população local, incluindo possíveis danos às habitações	R, RE, DIR, C, D, T (4)	R, RE, DIR, C, D, T (4)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 17 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Operação. Presença das infra-estruturas Sistemas elevatórios e colectores

Actividades	Descritores Afetados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Presença das infra-estruturas EE e colectores	Solos	Aumento do risco de erosão	O aumento da escorrência superficial devido à impermeabilização dos solos potencia o risco de erosão	IR, RE, DIR, PR, D, P (3)	IR, RE, DIR, PR, D, P (3)
	Recursos Hídricos	Alterações da capacidade de recarga dos aquíferos	A impermeabilização dos solos reduz a capacidade de recarga de eventuais aquíferos existentes na área de intervenção	IR, RE, DIR, PR, D, P (3)	IR, RE, E, DIR, PR, D, P (3)
	Uso do solo	Presença das infra-estruturas	A presença da EE2 origina impactes na redução do espaço verde urbano existente na cidade de Benguela.	R, M, DIR, C, A, P (16)	R, M, DIR, C, A, P (16)
	Paisagem	Intrusão visual causada pela presença das EEs	A presença da EE2 origina impactes visuais e circulação de pessoas e	R, RE, DIR, C, A, P (12)	R, RE, DIR, C, A, P (12)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 18 – Impactes da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Operação. Presença das infra-estruturas. Ampliação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Presença das infra-estruturas de ampliação da ETAR	Solos	Aumento do risco de erosão	O aumento da escorrência superficial devido à impermeabilização dos solos potencia o risco de erosão	IR, M, DIR, PR, D, P (3)	IR, M, DIR, PR, D, P (3)	IR, RE, DIR, PR, D, P (3)	IR, RE, DIR, PR, D, P (3)
	Recursos Hídricos	Alterações da capacidade de recarga dos aquíferos	A impermeabilização dos solos reduz a capacidade de recarga de eventuais aquíferos existentes na área de intervenção	IR, M, DIR, PR, D, P (6)	IR, R, E, DIR, PR, D, P (3)	IR, R, E, DIR, PR, D, P (3)	IR, R, E, DIR, PR, D, P (3)
	Paisagem	Alterações da Paisagem	Área coberta por vegetação (Macrófitas)		R, M, DIR, C, A, P (8)	R, E, DIR, C, A, P (16)	
Presença das infra-estruturas de ampliação da ETAR	Segurança	Redução do risco de vandalismo das infra-estruturas	A ampliação da ETAR vai proporcionar restrição do acesso ao perímetro da ETAR	R, E, DIR, C, A, P (16)	R, E, DIR, C, A, P (16)	R, E, DIR, C, A, P (16)	R, E, DIR, C, A, P (16)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 19 – Impactes do Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Operação. Actividades associadas à operação dos sistemas elevatórios e colectores

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Actividades associadas à operação dos colectores e EE	Clima e alterações climáticas	Utilização da águas residuais tratadas	Impacte da provável utilização das águas residuais na agricultura e rega de espaços verdes com aumento do coberto vegetal e na redução dos efeitos das alterações.	R, M, IND, PR, A, P (24)	R, M, IND, PR, A, P (24)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas colectores e EE	Solos	Redução da contaminação orgânica do solo	O funcionamento eficiente dos colectores e EE reduz o lançamento de efluentes não tratados para o solo.	R, M, DIR, C, D, P (16)	R, M, DIR, C, D, P (16)
		Contaminação do solo em caso de acidente	Ruptura accidental do sistema de colectores de águas residuais e ou funcionamento deficiente das EE.	R, RE, DIR, INC, D, T (2)	R, RE, DIR, INC, D, T (2)
	Sistemas Ecológicos	Contaminação das águas costeiras em caso de acidente	Ruptura accidental do sistema de colectores de águas residuais	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, RE, DIR, IMP, A, T (2)
	Sistemas Ecológicos	Redução da contaminação orgânica e microbiológica das águas costeiras	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas subterrâneas e superficiais	R, M, IND, C, A, P (32)	R, M, IND, C, A, P (32)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas EE e colectores,	Qualidade da água	Contaminação das águas subterrâneas pouco profundas, em caso de acidente	Ingestão de água contaminada devido a fugas dos colectores por contaminação de origens de água não controladas	R, M, DIR, IMP, D, T (2)	R, M, DIR, IMP, D, T (2)
		Contaminação das águas superficiais e subterrâneas, em caso de acidente	Ruptura accidental do sistema de colectores deficiente das EEs.	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)
		Contaminação das águas costeiras, em caso de acidente	Ruptura accidental do sistema de colectores e/ ou funcionamento deficiente das EEs.	R, M, IND, IMP, A, T (4)	R, RE, IND, IMP, A, T (2)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
		Redução da contaminação orgânica e microbiológica das águas subterrâneas e superficiais	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas subterrâneas e superficiais	R, E, DIR, PR, D, P (18)	R, E, DIR, PR, D, P (18)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas colectores e EE	Qualidade do Ar	Libertação de gases	Libertação de mau odor durante a manutenção/reparação das infra-estruturas: amoníaco (NH ₃), gás sulfídrico (H ₂ S), metano (CH ₄)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
			Libertação de gases tóxicos e inflamáveis durante avaria ou interrupção do sistema: amoníaco (NH ₃), gás sulfídrico (H ₂ S), metano (CH ₄)	R, M, DIR, IMP, D, T (2)	R, M, DIR, IMP, D, T (2)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído provocado pelo funcionamento dos equipamentos e manutenção	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas EE e colectores	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de resíduos e substâncias perigosas combustíveis, óleos lubrificantes usados, etc.	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
			Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de produtos químicos utilizados em laboratório	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Saneamento	Melhoria do nível de saneamento	Com a entrada em funcionamento dos sistemas de drenagem mais eficiente a população local terá acesso a serviços melhorados de saneamento.	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)
			Aumento da área coberta por colectores.	R, E, DIR, C, D, P	R, E, DIR, C, D, P



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
				(24)	(24)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas colectores e EE	Saúde Pública	Melhoria da saúde pública	Melhores serviços de saneamento podem contribuir substancialmente para a melhoria da saúde pública, reduzindo os índices de morbilidade a mortalidade materno-infantil.	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)
	Emprego	Geração de emprego	A entrada em funcionamento das EE e uma maior extensão de colectores vai requerer a contratação de mão-de-obra local, o que gera postos de trabalho locais	R, M, DIR, C, D, P (16)	R, M, DIR, C, D, P (16)
		Oportunidade de Formação Profissional	A exploração das novas infra-estruturas pode abrir espaço para a formação de profissionais locais em áreas próprias para a operação, manutenção e gestão das infra-estruturas de saneamento	R, E, DIR, PR, D, P (18)	R, E, DIR, PR, D, P (18)
Actividades associadas à operação dos colectores e EE	Combate à pobreza	Contributo para o combate a pobreza	A melhoria das condições de saneamento e a consequente melhoria da saúde pública, aliado a novos postos de trabalho e possibilidades de aumento de rendimento familiar podem contribuir para a redução dos níveis de pobreza da população local	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)
	Incomodidade na população	Conflitos entre população e trabalhadores da entidade gestora das águas residuais	As infra-estruturas podem exalar algum cheiro e esse ser um motivo de conflito entre a entidade gestora e as populações vizinhas.	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Actividades associadas à operação dos colectores e,EE	Saúde dos trabalhadores	Exposição ao esgoto durante a reparação de colectores	Risco de exposição a agentes biológicos, em caso de incumprimento dos procedimentos definidos no PSS da entidade gestora	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)

Quadro 20 – Impactes do Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Operação. Actividades associadas à operação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Actividades associadas à operação da ETAR	Clima e alterações climáticas	Utilização das águas residuais tratadas	Impacte da provável utilização das águas residuais na agricultura e rega de espaços verdes com aumento do coberto vegetal e na redução dos efeitos das alterações.	R, M, IND, PR, A, P (24)	R, M, IND, PR, A, P (24)	R, M, IND, PR, A, P (24)	R, M, IND, PR, A, P (24)
		Emissão de GEE	Potencial Impacte resultante da emissão de GEE como o Dióxido de carbono (CO ₂), Metano (CH ₄) e Óxido Nitroso (N ₂ O)	R, M, DIR, PR, REG, P (12)	R, M, DIR, PR, REG, P (12)	R, RE, DIR, PR, REG, P (6)	R, E;DIR, PR, A, T (27)
	Solos	Redução da contaminação orgânica do solo	O funcionamento eficiente da ETAR reduz o lançamento de efluentes tratados para o solo.	R, M, DIR, C, D, P (24)	R, M, DIR, C, D, P (24)	R, M, DIR, C, D, P (24)	R, M, DIR, C, D, P (24)
		Contaminação do solo em caso de acidente	Descarga de efluentes não tratados para o solo resultante de um factor externo ao sistema.	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)	R, M, DIR, INC, D, T (4)
		Contaminação do solo em caso de funcionamento deficiente da ETAR	A probabilidade de falhas no sistema origina uma menor fiabilidade operacional e conseqüente lançamento de efluentes não tratados para o solo.	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, E, A, PR, D, T (18)
	Sistemas Ecológicos	Contaminação das águas costeiras e afectação dos sistemas ecológicos, em caso de acidente	.Descarga de efluentes não tratados para o solo, resultantes de um factor externo ao sistema	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afetados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Qualidade da Água	Sistemas Ecológicos	Contaminação do solo em caso de funcionamento deficiente da ETAR	A probabilidade de falhar no sistema origina uma menor fiabilidade operacional e consequente lançamento de efluentes não tratados para o solo.	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, E, A, PR, D, T (18)
	Sistemas Ecológicos	Redução da contaminação orgânica e microbiológica das águas costeiras	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas subterrâneas e superficiais.	R, M, IND, C, A, P (32)	R, M, IND, C, A, P (32)	R, M, IND, C, A, P (32)	R, M, IND, C, A, P (32)
		Contaminação das águas superficiais e subterrâneas, em caso de acidente	Funcionamento deficiente da ETAR.	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)
		Contaminação do solo, em caso de funcionamento deficiente da ETAR	A probabilidade de falha origina uma maior fiabilidade operacional e consequente lançamento de efluentes não tratados	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, C, A, P (18)
		Contaminação das águas costeiras, em caso de acidente	Descarga de efluentes não tratados resultantes de um factor externo ao sistema.	R, M, DIR, IMP, A, T (2)	R, M, DIR, IMP, A, T (2)	R, M, DIR, IMP, A, T (2)	R, M, DIR, IMP, A, T (2)
		Contaminação do solo, em caso de funcionamento deficiente da ETAR	A probabilidade de falha origina uma menor fiabilidade operacional e consequente lançamento de efluentes não tratados	R, M, DIR, IMP, A, T (2)	R, M, DIR, IMP, A, T (2)	R, M, DIR, IMP, A, T (2)	R, M, IND, PR, A, T (12)
		Redução da contaminação orgânica e microbiológica das	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o	R, E, DIR, PR, D, P (18)	R, E, DIR, PR, D, P (18)	R, E, DIR, PR, D, P (18)	R, E, DIR, PR, D, P (18)



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
		águas subterrâneas e superficiais	solo e águas subterrâneas e superficiais.				
Actividades associadas à operação da ampliação da ETAR	Qualidade do Ar	Emissão de gases nas lagoas facultativas: amoníaco (NH ₃), gás sulfídrico (H ₂ S), metano (CH ₄)	Libertação de mau odor durante o processo de tratamento	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, M, DIR, C, D, P (16)	R, RE, DIR, IMP, D, P (8)	R, RE, DIR, IMP, D, P (8)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído provocado pelo funcionamento dos equipamentos e manutenção	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, M, DIR, C, D, P (16)
Actividades associadas à operação da ETAR	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de resíduos e substâncias perigosas combustíveis, óleos lubrificantes usados, etc.	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, M, DIR, C, D, P (12)
			Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de produtos químicos utilizados em laboratório	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
			Impacte resultante do corte de vegetação		R, RE, DIR, C, D, P (6)	R, RE, DIR, C, D, P (6)	
	Saneamento	Melhoria do nível de saneamento	Como funcionamento eficiente do sistema a população local terá acesso a serviços melhorados de saneamento.	R, M, DIR, C, D, P (16)	R, M, DIR, C, D, P (16)	R, M, DIR, C, D, P (16)	R, M, DIR, C, D, P (16)



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Actividades associadas à operação das infra-estruturas de ampliação da ETAR	Saúde Pública	Melhoria da saúde pública	Melhores serviços de saneamento podem contribuir substancialmente para a melhoria da saúde pública, reduzindo os índices de morbilidade a mortalidade materno-infantil	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)
	Emprego	Geração de emprego	A entrada em funcionamento da ETAR poderá requerer a contratação de mão-de-obra local, o que gera postos de trabalho locais	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)
		Oportunidade de Formação Profissional	A exploração das novas infra-estruturas pode abrir espaço para a formação de profissionais locais em áreas próprias para a operação, manutenção e gestão das infra-estruturas de saneamento	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (12)
Actividades associadas à operação da ETAR	Combate à pobreza	Contributo para o combate a pobreza	A melhoria das condições de saneamento e a conseqüente melhoria da saúde pública, aliado a novos postos de trabalho e possibilidades de aumento de rendimento familiar podem contribuir para a redução dos níveis de pobreza da população local.	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)
	Incomodidade na população	Conflitos entre população e trabalhadores da	As infra-estruturas podem exalar algum cheiro e esse ser um motivo de conflito entre a	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)	R, M, DIR, PR, D, T (6)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
		entidade gestora das águas residuais	entidade gestora e as populações vizinhas.				
Actividades associadas à operação da ETAR	Saúde dos trabalhadores	Exposição ao esgoto durante a manutenção da ETAR	Risco de exposição a agentes biológicos, em caso de incumprimento dos procedimentos definidos no PSS da entidade gestora	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 21 – Impactes do Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas. Sistemas elevatórios e colectores

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				Alternativa 1	Alternativa 2
Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas	Solo	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Qualidade da Água	Poluição das águas superficiais e subterrâneas	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
			Aumento de gases com efeito de estufa	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Incomodidade na População	Aumento dos níveis de ruído e poeiras	Emissão de ruídos e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infra-estruturas	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)

Quadro 22 – Impactes do Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas. Ampliação da ETAR

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte			
				TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Tráfego gerado pela ampliação da ETAR	Solo	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Qualidade da Água	Poluição das águas superficiais e subterrâneas	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)
Tráfego gerado pela ampliação da ETAR	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
		Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
			Aumento de gases com efeito de estufa	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Incomodidade na População	Aumento dos níveis de ruído e poeiras	Emissão de ruídos e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infra-estruturas	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 23 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Presença de infra-estruturas ETL e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
Presença de infra-estruturas ETL e ETLF	Solos	Aumento do risco de erosão	O aumento da escorrência superficial devido à impermeabilização dos solos potencia o risco de erosão	IR, M, D, INC, D, P (8)	IR, E, DIR, C, D, P (32)
	Recursos Hídricos	Alterações da capacidade de recarga dos aquíferos	A impermeabilização dos solos reduz a capacidade de recarga de eventuais aquíferos existentes na área de intervenção	IR, RE, DIR, PR, D, P (6)	IR, E, DIR, C, D, P (32)
	Uso do Solo	Alteração do uso do solo	Ocupação do solo pela ETLF em áreas previstas para outro uso no PDM	R, ME, DIR, C, D, P (16)	
			Ocupação do solo pela ETLF pode contribuir para a reabilitação do uso do solo na sua envolvente e em cumprimento da classe de uso do solo previsto no PDM	R, ME, DIR, INC, D, P (12)	
	Paisagem	Intrusão visual causada pela presença ETLF	Alteração das características paisagísticas pela presença das infra-estruturas	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, M, DIR, PR, D, P (12)
	Ordenamento do Território	Alteração do uso do solo previsto em PDM	Compatibilidade com uso do solo pela ETLF em áreas previstas para outro uso do solo no PDM	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, INC, D, P (4)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 24 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. - Actividades associada à operação das infra-estruturas ETL e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
Actividades associadas à operação das infra-estruturas ETL e ETLF	Clima e alterações climáticas	Produção de Lamas Fecais	Impacte da utilização das lamas fecais na agricultura e espaços verdes com aumento do coberto vegetal e na redução dos efeitos das alterações	R, E, IND, PR, A, P (24)	R, E, IND, PR A, P (24)
	Solos	Redução da contaminação orgânica do solo	A existência de ETL nos bairros irá contribuir para a eliminação de efluentes ao ar livre	R, M, DIR, C, IND, P (8)	R, M, DIR, C, IND, P (8)
		Contaminação do solo	Funcionamento deficiente das ETL e ETLF	R, M, DIR, IMP, D, T (2)	R, M, DIR, IMP, D, T (2)
	Sistemas Ecológicos	Redução da contaminação orgânica e bacteriológica das águas costeiras	A construção de um sistema de saneamento de lamas fecais com gestão profissionalizada irá contribuir para a redução da contaminação das águas costeiras	R, E, DIR, C, A, P (48)	R, E, DIR, C, A, P (48)
		Contaminação das águas costeiras, por funcionamento deficiente das infra-estruturas	Funcionamento deficiente da ETL e ETLF	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas ETL e ETLF	Qualidade da Água	Redução da contaminação orgânica das águas subterrâneas e superficiais	A implementação de um sistema de saneamento de lamas fecais com gestão profissionalizada e regulada irá contribuir para reduzir a defecação ao ar livre e as descargas ilegais de lamas provenientes de fossas e latrinas, diminuindo consequentemente o potencial de contaminação das linhas de águas	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
		Contaminação das águas superficiais e subterrâneas, em caso de funcionamento deficiente das infra-estruturas	Falta de manutenção e funcionamento deficiente das infra-estruturas e equipamentos	R, M, DIR, IMP, A, T (4)	R, M, DIR, IMP, A, T (4)
	Qualidade do Ar	Libertação de gases indesejáveis provenientes do funcionamento da ETL e ETLF	Libertação de mau odor: óxido nitroso (N ₂ O) nas lagoas anaeróbias da ETLF	R, E, DIR, PR, A, D, P (18)	RE, E, DIR, A, D, P (18)
			Aumento de gases com efeito de estufa: Metano (CH ₄), Dióxido de Carbono (CO ₂) e N ₂ O (óxido nitroso)	R, RE, DIR, C, A, P (16)	R, RE, DIR, C, A, P (16)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas ETL e ETLF	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído	Impacte nos níveis de ruído devido aos geradores para produção de energia	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
	Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de resíduos (nas ETL) em locais onde actualmente há deposição de resíduos sem acondicionamento, dando um contributo para a melhoria das condições de deposição dos resíduos	R, E, DIR, PR, D, P (18)	R, E, DIR, PR, D, P (18)
			Impactes resultantes da utilização adequada das lamas fecais para a agricultura e florestação	R, E, DIR, PR, REG, P (24)	R, E, DIR, PR, REG, P (24)
	Saneamento	Melhoria do nível de saneamento	Com a entrada em funcionamento das ETL e ETLF a população local terá acesso a serviços melhorados de saneamento	R, E, DIR, C, D, P (24)	R, E, DIR, C, D, P (24)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas ETL e ETLF	Saúde Pública	Melhoria da saúde pública	Melhores serviços de saneamento podem contribuir substancialmente para a melhoria da saúde pública, reduzindo os índices de morbilidade e mortalidade materno-infantil	R, E, IN, C, A, P (24)	R, E, IN, C, A, P (24)



**BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
	Emprego	Geração de emprego	A entrada em funcionamento de novas infra-estruturas e serviços de saneamento poderão requerer a contratação de mão-de-obra local. A recolha de lamas fecais, operação e manutenção das infra-estruturas deverá ser feita por pessoas locais, abrindo espaço para a criação de novas oportunidades de negócio e postos de trabalho	R, M, DIR, PR, A, P (24)	R, M, DIR, PR, A, P (24)
		Oportunidade de Formação Profissional	A exploração dos novos serviços pode abrir espaço para a formação de profissionais locais em áreas de especialidade próprias para a operação, manutenção e gestão de lamas fecais	IR, M, IN, PR, D, P (12)	IR, M, IN, PR, D, P (12)
Actividades associadas à operação das infra-estruturas ETL e ETLF	Combate à pobreza	Contributo para o Combate à pobreza	A melhoria das condições de saneamento e a consequente melhoria da saúde pública, aliado a novos postos de trabalho e possibilidades de aumento de rendimento familiar podem contribuir para a redução dos níveis de pobreza da população local	R, M, IN, PR, D, P (12)	R, M, IN, PR, D, P (12)
	Incomodidade na População	Incomodidade na População	As ETL podem exalar algum cheiro e esse ser um motivo de conflito entre a entidade gestora e as populações vizinhas. A presença de camiões de grande tonelagem nas ruas dos bairros, em horários pouco convenientes, pode igualmente perturbar a normal tranquilidade dos residentes e se tornar numa fonte de conflito	R, RE, DIR, PR, D, T (6)	R, RE, DIR, PR, D, T (6)



**BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte	
				ETLF 1	ETLF 2
	Saúde dos trabalhadores	Exposição dos trabalhadores a agentes biológicos durante a operação de limpa fossas, ETL e ETLF	Risco de exposição a agentes biológicos, em caso de incumprimento dos procedimentos definidos no PSS da entidade gestora	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 25 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. - Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas ETL e ETLF

Actividades	Descritores Afectados	Identificação	Explicação do Impacte	Caracterização do Impacte		
				ETLF 1	ETLF 2	
Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas	Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	
	Paisagem	Intrusão visual causada pelo tráfego gerado pela ETLF e ETL	Alterações das características paisagísticas pela circulação de pessoas e veículos	R, RE, DIR, C, D, P (8)	R, RE, DIR, C, D, P (8)	
	Qualidade da Água	Poliuição das águas superficiais e subterrâneas, em caso de acidente	Degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	R, RE, DIR, IMP, D, T (1)	
	Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida poderão dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	R, RE, DIR, PR, D, T (3)	
			Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO ₂	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)
				Aumento de gases com efeito de estufa	R, RE, DIR, C, A, P (16)	R, RE, DIR, C, A, P (16)
Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas	Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de concentração)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	R, RE, DIR, PR, D, P (6)	
	Incomodidade na População	Aumento dos níveis de ruído e poeiras	Emissão de ruído e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infra-estruturas	R, RE, DIR, PR, D, T (6)	R, RE, DIR, PR, D, T (6)	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



1.3 Síntese da Comparativa de Alternativas

No presente anexo apresenta-se a síntese da análise dos impactes ambientais e sociais referentes às actividades de construção e operação, com vista a contribuir para a tomada de decisão e a identificar as alternativas mais favoráveis do ponto de vista ambiental e social.

Após a análise detalhada dos principais impactes resultantes da implementação das alternativas em estudo, procedeu-se à apresentação dos impactes ambientais e sociais com vista à sua sintetização e identificação dos diferentes impactes para os descritores ambientais e sociais analisados, referentes às actividades de construção e operação e que poderão contribuir para a tomada de decisão, identificando as alternativas mais favoráveis do ponto de vista ambiental e social.

Optou-se por não integrar nas matrizes o descritor Património Cultural, já que para todos elementos patrimoniais classificados, existentes na cidade de Benguela serão afectados de igual forma pelas duas alternativas da rede de drenagem de águas e os sítio arqueológico do rio Pima, localizada no município de Baía Farta (classificado pelo Despacho nº115/96, de 6 de Setembro não existe informação detalhada sobre a descrição deste sítios arqueológicos, nem da sua delimitação, sendo o impacte ambiental incerto. Indica-se no relatório as medidas mitigadoras os procedimentos a adoptar.

No que respeita ao Ordenamento do Território, considerando as várias componentes do projecto, para a drenagem e tratamento das águas residuais, as soluções para a rede de drenagem serão implantadas em vias existentes, nas áreas urbanizadas, urbanizáveis pelo que se considera os impactes semelhantes.

Relativamente às quatro alternativas da ETAR, todas as alternativas irão afectar uma área classificada no PDM de Benguela como de Áreas de Protecção Especial – de Salvaguarda e classificada como de equipamentos reservada à ETAR. A proposta do Plano Director Municipal de Benguela foi realiza em 2012, sendo que a maioria desta área que circundava a ETAR, se encontra actualmente ocupada com habitações e junto ao rio Uche com hortas dos funcionários da EASB, que têm as suas residências no interior da área afecta à ETAR. A EASB já pediu o alargamento da área reservada à ETAR que inclui parte da Área de Protecção Especial – de Salvaguarda, pelo que se considera que as soluções apresentadas são idênticas em termos de Ordenamento do Território e não foram consideradas nesta análise comparativa.

Já no que respeita a localização das ETLF, a ETLF 1, na Chipupa, localiza-se numa área classificada no PDM de Baía Farta com Parque Florestal, ou seja, uma área com potencial para a florestação, embora actualmente se encontre no estado natural, embora esteja exista na sua proximidade a lixeira de Benguela e Baía Farta, enquanto a ETLF2, no Uche, localiza-se numa área classificada com Terrenos



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras
de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Não Programados, onde existem na proximidade algumas ocupações tipo estaleiro de equipamentos, etc.

Quanto às EE e ETL, em resultados das localizações onde se prevê que venham a ser implantadas, foram considerados os impactes ambientais e integrados, na matriz de impactes da análise comparativa realizada.

Relativamente à necessidade de compensação ou reassentamento de população a equipa de projecto, teve essa preocupação, desde o início da concepção do projecto, tendo efectuado trabalho de campo de verificação de locais, de forma a permitir identificar terrenos desocupados do Estado, sem a necessidade de aquisição de terra para a construção de infra-estruturas. Este trabalho foi desenvolvido com a colaboração da Administração Municipal de Benguela, que teve conhecimento dos locais previstos para a implantação das infra-estruturas, tendo-se disponibilizado para visitas conjuntas a alguns locais previstos, designadamente no caso das estações elevatórias.

Para as condutas prevê-se que sejam colocadas nas bermas e servidão das estradas existentes, algumas Estações Elevatórias estão previstas também instalar-se nas bermas e até no separador central da EN100. Para as restantes infra-estruturas EE, ETLF e ETL procurou-se igualmente encontrar espaços desocupados, se possível na servidão de estradas, no sentido de evitar e minimizar a expropriação e o reassentamento involuntário.

Relativamente ao futuro uso do solo existe também a preocupação de respeitar as classes de espaço de uso de solo previstos na planta de ordenamento do PDM, como acontece com a EE9 da alternativa 1, que está prevista localizar-se na proximidade da EN100 numa área classificada como Áreas de Protecção Especial de Salvaguarda e da EE6, comum às duas alternativas, prevista junto à EN100 e à vala do Coringe, num espaço classificado como Terrenos Não Urbanizáveis - Parques Propostos. A implantação destas EE na proximidade da EN100, permitirá reduzir o possível impacte causado por estas infra-estruturas.

A Matriz utiliza uma metodologia qualitativa e quantitativa, baseada na pontuação da significância, considerada como o produto definido anteriormente.

Os critérios podem assumir os valores já referidos no Quadro 4.

Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

Relativamente às alternativas propostas para Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais, para os sistemas elevatórios e colectores, na fase de construção, para todas as alternativas consideradas (alternativa 1 e alternativa 2) esperam-se impactes positivos muito significativos na

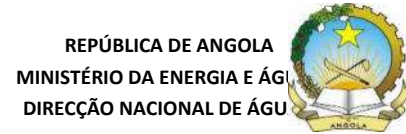


Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras
de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO



componente social, resultantes de criação de postos de trabalho locais, especializados e não especializados.

Os impactes decorrentes da fase de construção nos descritores: Uso do Solo e Paisagem, são considerados negativos significativos para as duas alternativas e resultam do facto da construção da Estação Elevatória 2, comum às duas alternativas, estar previsto localizar-se num espaço verde ajardinado da cidade de Benguela. No entanto, a zona já está intervencionada com edificações, designadamente com um edifício relativo a um balneário público fora de serviço, utilizado actualmente como armazém. As restantes EE localizam-se em espaços urbanizados, desocupados e sem grande valor paisagístico.

Para os restantes descritores os impactes das duas alternativas são idênticos.

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos impactes ambientais e sociais avaliados por descritor e actividade, para os sistemas elevatórios e colectores, na fase de construção.



Quadro 26 - Síntese de Impactes na Fase de Construção da Rede de Drenagem (Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais)

Descritor	Desmatamento, decapagem limpeza do terreno		Movimentação de terras (aterros e escavações)		Actividade de construção nas frentes de obra		Circulação de máquinas, veículos e trabalhadores afectos às obras	
	Alt.1	Alt.2	Alt.1	Alt.2	Alt.1	Alt.2	Alt.1	Alt.2
Geologia			6	6				
Geomorfologia			4	4				
Solos					1	1	3	3
Recursos Hídricos							2	2
Sistema Ecológicos	8	8	2	2	3	3	3	3
Uso do Solo	8	8			16	16		
Paisagem	8	8	4	4	16	16	3	3
Qualidade da Água (degradação da qualidade da água)	1	1	1	1	1	1		
Qualidade da Água (poluição das águas superficiais)							1	1
Qualidade da Água (poluição das águas subterrâneas)							2	2
Qualidade do Ar (emissão de poeiras)	4	4	4	4	6	6	6	6
Qualidade do Ar (impacte na saúde emissão de gases)	6	6	3	3	6	6	6	6
Qualidade do Ar (aumento na emissão de GEE)	8	8	8	8	8	8	4	4
Qualidade do Ar (emissão de odores)					6	6		
Ruído e Vibrações	6	6	6	6	6	6	6	6
Gestão de Resíduos	4	4			3	3		
Emprego					24	24		
Contratação de Subempreitadas					9	9		
Actividades Económicas							6	6
Incomodidade na população	6	6	6	6	3	3	6	6
Segurança					3	3	3	3

No que respeita às alternativas propostas para a Estação de Tratamento de Águas Residuais, na fase de construção, para todas as alternativas consideradas (TRAT A, TRAT B, TRAT C e TRAT D), na fase de construção, esperam-se impactes positivos muito significativos na componente social, resultantes de criação de postos de trabalho locais, especializados e não especializados e actividades económicas.

Os impactes decorrentes da fase de construção nos descritores: Geologia e Geomorfologia, Recursos, Solos, Hídricos, Sistemas Ecológicos, Uso do Solo, Paisagem, Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruído de Vibrações, Gestão de Resíduos e Segurança são semelhantes para as quatro alternativas analisadas, sendo todos considerados negativos pouco significativos.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



O quadro seguinte apresenta uma síntese dos impactes ambientais e sociais avaliados para a ampliação da ETAR, por descritor e actividade.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIREÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 27 - Síntese de Impactes na Fase de Construção/Ampliação da ETAR (Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais)

Descritor	Desmatagão, decapagem e limpeza do terreno				Movimentação de terras (aterros e escavações)				Actividades de construção ETAR				Circulação de máquinas, veículos e trabalhadores afectos às obras			
	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Geologia e Geomorfologia					6	6	6	6	2	2						
Solos	6	6	6	6	8	4			1	1	1	1	3	3	3	3
Recursos Hídricos													2	2	2	2
Sistema Ecológicos	8	8	8	8	4	4	4	4	2	2	2	4	3	3	3	3
Uso do Solo	8	8	8	4												
Paisagem	8	8	8	4	4	4	4	4					6	6	6	6
Qualidade da Água	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Qualidade da Água (poluição das águas superficiais)													1	1	1	1
Qualidade da Água (poluição das águas subterrâneas)													2	2	2	2
Qualidade do Ar (emissão de poeiras)	2	2	2	2	4	4	4	4	8	8	8	8	6	6	6	6
Qualidade do Ar (emissão de gases)	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	8	8	8	8
Qualidade do Ar (emissão de GEE)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
Ruído e Vibrações	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Gestão de Resíduos	8	8	8	8					3	3	3	3				
Emprego									24	24	24	24				
Contratação de subempregada									9	9	9	9				
Actividades Económicas									24	24	24	24				
Incomodidade na população					6	6	6	6	3	3	3	3	6	6	6	6
Segurança													1	3	1	1



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Relativamente à fase de operação da Rede de Drenagem, todas as alternativas têm impactes positivos muito significativos, na componente social, em vários descritores como saneamento, saúde pública e combate à pobreza (com pontuação, conforme quadro seguinte).

Na componente ambiental, no que respeita ao Clima e Alterações Climáticas todas as alternativas traduzem impactes positivos muito significativos (com pontuação 24) em resultado da possibilidade de reutilização das águas residuais tratadas na agricultura e espaços verdes.

No que respeita à melhoria do nível de saneamento prevê-se que os impactes sejam impactes muito significativos ao nível do saneamento nas duas alternativas, no entanto, se considerarmos a septicidade a Alternativa 1 será mais favorável, pois apesar da rede ter um maior número de sistemas elevatórios, a extensão das condutas é inferior às da Alternativa 2, existindo neste último caso uma maior probabilidade de originar mais problemas de septicidade.

Relativamente ao Solos e Qualidade da Água, quer nas águas superficiais, quer nas águas subterrâneas, os impactes são positivos significativos, em virtude da redução de descargas de efluentes não tratados para as linhas de água e solo, os impactes positivos são semelhantes nas duas alternativas. De forma semelhante, a redução da contaminação dos Solos, como resultando da diminuição dos lançamentos de águas residuais não tratadas, apresenta um impacte positivo significativo para todas as alternativas. Há ainda a referir a diminuição da contaminação orgânica e microbiológica das águas costeiras, o que se traduz num impacte positivo muito significativo nos Sistemas Ecológicos marinhos em todas as alternativas, dado que o actual sistema tem um funcionamento deficiente (ocorrem frequentemente descargas não controladas através dos overflows das estações elevatórias).

A presença das infra-estruturas, mais especificamente da Estação Elevatória 2, comum às duas alternativas, vai gerar impactes negativos significativos no Uso do Solo e Paisagem, pelo facto de ir ocupar um espaço verde urbano da cidade de Benguela.

No que concerne à actividade tráfego gerado pelo normal funcionamento das infra-estruturas, os impactes previstos pelas duas alternativas são idênticos, considerados negativos significativos no Solo, Qualidade da Água, Qualidade do Ar e Ruído.

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos impactes ambientais e sociais avaliados por descritor e actividade, para os sistemas elevatórios e colectores, na fase de operação.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Quadro 28 - Síntese de Impactes na Fase de Operação da Rede de Drenagem (Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais)

Descritores	Presença de Infra-estruturas		Operação		Tráfego	
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2
Clima e Alterações Climáticas			24	24		
Solos (degradação)	3	3			6	6
Solos (redução da contaminação orgânica)			16	16		
Recursos Hídricos	3	3				
Sistema Ecológicos (contaminação das águas costeiras em caso de funcionamento deficiente da EE's)			4	2		
Sistema Ecológicos (redução da contaminação das águas costeiras)			32	32		
Uso do Solo	16	16				
Paisagem	12	12				
Qualidade da Água (contaminação das águas superficiais pouco profundas)			2	2		
Qualidade da Água (contaminação das águas superficiais e subterrâneas)			4	4	1	1
Qualidade da Água (redução da contaminação)			18	18		
Qualidade do Ar (emissão de odores)			6	6	6	6
Qualidade do Ar (aumento de gases com efeito de estufa)			2	2	6	6
Ruído e Vibrações			6	6	6	6
Gestão de Resíduos			6	6		
Saneamento (nível de saneamento)			24	24		
Saneamento (área servida)			24	24		
Saneamento (septicidade)			24	16		
Emprego e Actividades Económicas			8	8		
Formação Profissional			6	6		
Combate a pobreza			24	24		
Conflitos entre população e trabalhadores			6	6		
Saúde dos trabalhadores			1	1		
Saúde Pública			24	24		



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Descritores	Presença de Infra-estruturas		Operação		Tráfego	
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2
Conflitos entre a população e a entidade gestora das águas residuais			6	6		

Relativamente à reabilitação/ampliação da Estação de Tratamento de Águas Residuais, na fase de operação todas as alternativas (TRAT A, TRAT B, TRAT C e TRAT D) têm impactes positivos muito significativos, na componente social, em vários descritores como saúde pública e combate à pobreza.

Como se trata da ampliação da ETAR existente todas as alternativas causarão impactes positivos significativos ao nível de saneamento, pois com a entrada em funcionamento da ETAR ampliada a população tem acesso a serviços melhorados de saneamento.

Na reabilitação/ampliação da ETAR existente todas as alternativas causarão impactes positivos significativos em termos de segurança na ETAR, uma vez que se prevê a substituição da vedação existente, que se encontra danificada, por forma a restringir o acesso ao recinto da instalação a pessoas estranhas ao serviço, diminuindo também o risco de vandalismo das instalações.

A ampliação da ETAR vai também gerar impactes positivos pouco significativos na geração de emprego e relativamente à formação profissional, prevendo a necessidade de mão de obra mais especializada na alternativa TRAT D é expectável que o impacte na formação profissional seja positivo significativo nesta alternativa e positivo pouco significativo para as restantes alternativas (TRAT A, TRAT B e TRAT C).

Na componente ambiental, no que respeita ao Clima e Alterações Climáticas todas as alternativas traduzem impactes positivos muito significativos (com pontuação 24) em resultado da possibilidade de reutilização das águas residuais tratadas na agricultura e espaços verdes. Os impactes muito significativos também são esperados relativamente à contaminação dos solos devido à redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e sistemas ecológicos pelas mesmas razões e impactes indirectos nas águas costeiras.

No que respeita à Qualidade da água prevêem-se para todas as alternativas uma redução da carga poluente do efluente final para o solo e linhas de água, com impactes positivos significativos.

Verificam-se ainda impactes positivos na paisagem resultante da área coberta por macrófitas nas alternativas TRAT B e TRAT C. Com o aumento da vegetação previsto considera-se um impacte positivo pouco significativo para a alternativa TRAT B (leito de macrófitas) e significativo para a alternativa TRAT C (lagoas com macrófitas flutuantes).



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



No descritor Qualidade do Ar (emissão de gases com efeito de estufa), o potencial impacte resultante da emissão de gases com efeito de estufa (GEE), como o CO₂, CH₄, N₂O nas lagoas, é mais favorável na alternativa TRAT C que nas restantes alternativas, uma vez que a área ocupada por macrófitas flutuantes permite captar uma maior quantidade de CO₂, classificando-se esse impacte como negativo pouco significativo.

Para a alternativa TRAT D prevê-se que a necessidade de uso de geradores para a continuidade de funcionamento dos arejadores e restantes equipamentos electromecânicos (em caso de falha de fornecimento de energia eléctrica) e, conseqüentemente, a emissão de gases proveniente da queima de combustível gerem GEE, dê origem a um impacte negativo mais significativo, sendo esta alternativa a mais desfavorável.

Os restantes impactes ambientais resultantes do funcionamento deficiente da ETAR em todas as alternativas são considerados negativos pouco significativos: Solos, Qualidade da Água e Sistemas Ecológicos. Verifica-se, no entanto, que para a alternativa TRAT D, a fiabilidade operacional é mais débil, pois depende de uma boa manutenção electromecânica e muitas vezes da substituição de peças, que têm de ser importadas, ou seja é expectável que existam mais frequentemente falhas operacionais com conseqüências na qualidade da água, contaminação do solo e nos sistemas ecológicos, pelo que esta alternativa é desfavorável relativamente às restantes alternativas (TRAT A, TRA B e TRAT C) e com impactes negativos significativos.

Esperam-se também impactes negativos pouco significativos na operação da ETAR, nos descritores Ruído e Vibrações, Gestão de Resíduos e Incomodidade de População. No entanto, para o Ruído e Vibrações o funcionamento do equipamento e geradores irá gerar impactes negativos significativos para a alternativa de TRAT D, dada a proximidade de receptores sensíveis.

Relativamente ao descritor Gestão de Resíduos as alternativas de TRAT B e TRAT C, vão produzir resíduos vegetais provenientes do corte de vegetação das macrófitas, que serão adicionados às lamas fecais e não têm um peso significativo na diferenciação da análise de soluções, no entanto dada os produtos utilizados para o funcionamento e de equipamentos e geradores na alternativa de TRAT D prevê-se que esta alternativa venha a gerar mais resíduos sendo mais desfavorável relativamente às restantes.

No que concerne à actividade tráfego gerado pelo normal funcionamento das infra-estruturas, os impactes previstos nas quatro soluções são semelhantes para os descritores: Solos, Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruído e Vibrações e Incomodidade da População (todos eles considerados impactes negativos pouco significativos).



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



O quadro seguinte apresenta uma síntese dos impactes ambientais e sociais avaliados por descritor e actividade, para a ampliação da ETAR, na fase de operação.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras
de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 29 - Síntese de Impactes na Fase de Operação da ETAR (Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais)

Descritores	Presença de Infra-estruturas				Operação				Tráfego			
	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Clima e Alterações Climáticas					24	24	24	24				
Clima e Alterações Climáticas (Emissão de GEE)					12	12	6	27				
Solos (degradação)	3	3	3	3	4	4	4	4	6	6	6	6
Solos (redução da contaminação orgânica)					24	24	24	24				
Recursos Hídricos	3	3	3	3								
Sistema Ecológicos					4	4	4	4				
Sistema Ecológicos (redução da contaminação das águas costeiras)					32	32	32	32				
Paisagem		8	16									
Qualidade da Água (contaminação em caso de acidente)					4	4	4	4	1	1	1	1
Qualidade da Água (redução da contaminação)					18	18	18	18				
Qualidade do Ar (poeiras)					24	16	8	16	6	6	6	6
Qualidade do Ar (libertação de mau dor)					12	16	8	8	6	6	6	6
Ruído e Vibrações					6	6	6	16	6	6	6	6
Gestão de Resíduos					6	6	6	12				



**BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO**

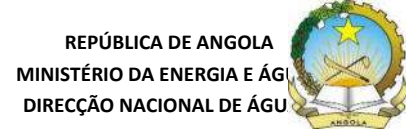
**REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Descritores	Presença de Infra-estruturas				Operação				Tráfego			
	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D	TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Saneamento					16	16	16	16				
Saúde Pública					24	24	24	24				
Emprego e Actividades Económicas					8	8	8	8				
Combate à pobreza					24	24	24	24				
Formação Profissional					6	6	6	12				
Conflitos trabalhadores e população					6	6	6	6				
Saúde dos Trabalhadores					1	1	1	1				
Incomodidade da População									6	6	6	6
Segurança	16	16	16	16								



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO



Assim, para alimentar a análise multicritério das alternativas no domínio da componente ambiental e social, procedeu-se a à transformação da análise quantitativa desenvolvida no âmbito do EPIAS numa escala de 1 a 5.

Nesta análise, considerou-se que o peso na fase de construção representa 20% no valor global apurado para o indicador, face à sua menor duração e reversibilidade da generalidade dos descritores, enquanto a fase de operação assume uma representatividade de 80%, face ao período de vida útil do projecto ser de 20 anos (manifestamente superior ao período da fase de construção).

Os descritores sociais e ambientais foram ponderados de forma a permitir uma avaliação global, considerando a sua importância relativa, atendendo às características ambientais e sociais das áreas de intervenção e do tipo do Projecto em análise.

Relativamente aos à rede de drenagem (sistemas elevatórios e colectores) consideraram-se os pesos de Melhoria ao nível do Saneamento (15%), Saúde Pública (15%), Saneamento - septicidade (10%), Combate à pobreza (10%), Sistemas Ecológicos (5%), Qualidade da água (4%) e Recursos Hídricos (2%), tendo para os restantes sido admitida pontuação de 1%.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados para as alternativas de sistema elevatório e colectores de águas residuais, onde se pode ver a classificação numa escala de 1 a 5.



Quadro 30 – Análise quantitativa dos Impactes associados à solução de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais- Sistemas Elevatórios e Colectores

Impactes na Drenagem e Tratamento de Águas Residuais	Caracterização do Impacte	
	Alternativas	
Actividade	Alt1	Alt2
Fase de Construção		
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno	-4	-4
Movimentação de Terras (aterros e escavações)	-4	-4
Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores)	-2	-2
Actividades de construção da ETAR		
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras	-4	-4
total	-4	-4
Peso fase Construção 20%	-0,72	-0,72
Fase de Operação		
Presença das infraestruturas EE e colectores	-6	-6
Actividades associadas à operação das infraestruturas colectores e EE	17	16
Tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas EE	-4	-4
total	13	13
Peso fase de Operação 80%	11	10
Total construção + operação	9,97	9,41
Total (escala 1 a 5)	3,02	2,99

No que respeita à reabilitação/ ampliação da ETAR consideraram-se os pesos de Melhoria ao nível do Saneamento (15%), Saúde Pública (15%), Combate à Pobreza (10%), Clima e Alterações Climáticas 14%, Qualidade do Ar (10%), Qualidade da Água (4%) e Paisagem (3%), tendo para os restantes sido admitida pontuação de 1%.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados para as alternativas para a ampliação da ETAR, onde se pode ver a classificação numa escala de 1 a 5.



Quadro 31 – Análise quantitativa dos Impactes associados à solução de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais - Ampliação da ETAR

Impactes na Drenagem e Tratamento de Águas Residuais (Ampliação da ETAR)		Caracterização do Impacte			
		Alternativas			
Actividade		TRAT A	TRAT B	TRAT C	TRAT D
Fase de Construção					
Desmatção, decapagem e limpeza do terreno		-5	-5	-5	-5
Movimentação de Terras (aterros e escavações)		-5	-5	-5	-5
Actividades de Construção de ampliação da ETAR		2	2	2	2
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras		-4	-4	-4	-4
total		-3	-3	-3	-3
Peso fase Construção	20%	-0,61	-0,61	-0,61	-0,55
Fase de Operação					
Presença da ETAR ampliada		2	6	10	2
Actividades associadas à operação da ETAR ampliada		6	7	9	5
Tátego gerado pelo funcionamento da ETAR		-5	-5	-5	-5
total		5	6	8	4
Peso fase	80%	4	5	6	3
Total construção + operação		3,54	4,32	5,82	2,81
Total (escala 1 a 5)		2,68	2,72	2,80	2,65

Saneamento de Lamas Fecais (transporte e tratamento de lamas fecais)

A análise comparativa de soluções no domínio do saneamento das lamas fecais não contemplou o transporte das lamas fecais a partir das estações de transferência de lamas (ETL) pois as diferenças de volume de lamas a ser recolhido nas várias alternativas são da mesma ordem de grandeza. A localização das ETL é a mesma nas duas alternativas, não se justificando a sua análise comparativa, mas sim a avaliação dos impactes e indicação de medidas mitigadoras. A maioria das ETL localizam-se em terrenos urbanizados, com excepção de algumas ETL que se localizam em terrenos desocupados, contíguos a zonas urbanizadas, como acontece com a ETL1, que se localiza numa área classificada Área de Protecção Especial de Salvaguarda e das ETL 7,9 e 10 que se localizam numa área classificada como Área de Protecção Especial Uso Agrícola, considerando-se o impacte no uso do solo negativo significativo, pois são áreas que pelas suas características naturais deveriam ser preservadas de construção. No entanto, ressalva-se que o local considerado para implantação da ETL 10 é actualmente utilizado para deposição de resíduos.

A análise aqui apresentada reflecte assim, os impactes resultantes do tratamento das lamas fecais, quando comparadas as duas alternativas de localização da Estação de Tratamento de Lamas Fecais: alternativa ETLF1 localizada junto à EN100, próximo da actual lixeira de Benguela e Baía Farta, na Chipupa, no município de Baía Farta e a ETLF2 localizada junto à EN105, no bairro do Uche.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Na fase de construção esperam-se impactes positivos muito significativos na criação de emprego e actividades económicas resultante da construção das estações de tratamento de lamas fecais.

A localização das duas alternativas vai implicar a realização de escavações, dada a Geomorfologia. Na ETLF 2 as diferenças de cotas no terreno previsto para a implantação são maiores que no caso da outra alternativa, pelo que se espera impacte negativo muito significativo na geomorfologia na alternativa 2 e um impacte negativo significativo na alternativa 1.

Relativamente aos solos, a desmatação, decapagem e limpeza de terrenos são considerados negativos significativos para a ETLF 2, pois vão destruir uma área com relevo acentuado e coberto vegetal homogéneo proporcionando o aumento da erosão e arrastamento dos solos, enquanto a localização da ETLF 1, por se encontrar na proximidade da lixeira de Benguela e Baía Farta, o solo não está totalmente coberto com vegetação, tem alguns caminhos e terra batida e alguns arbustos.

Os impactes na Paisagem serão também diferentes para as duas alternativas, ambas se localizam junto a estradas nacionais, o que dá grande visibilidade à movimentação de terras a efectuar, sendo considerado o impacte da alternativa ETLF 2 negativo muito significativo e na ETLF 1 impacte negativos significativo.

Nos restantes descritores os impactes são considerados negativos pouco significativos.

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos impactes ambientais e sociais avaliados por descritor e actividade, para o saneamento das lamas fecais, na fase de construção.



Quadro 32 – Síntese de Impactes na Fase de Construção do Saneamento de Lamas Fecais

Descritor	Desmatamento, decapagem limpeza do terreno		Movimentação de terras (aterros e escavações)		Actividade de construção		Circulação de máquinas, veículos e trabalhadores afectos às obras	
	ETLF 1	ETLF 2	ETLF 1	ETLF 2	ETLF 1	ETLF 2	ETLF 1	ETLF2
Geologia e Geomorfologia			16	24				
Solos	6	18	4	2	4	4	3	3
Recursos Hídricos			8	2			4	2
Sistema Ecológicos	2	2	6	6			3	3
Uso do Solo	4	4						
Paisagem	4	4	16	24	4	4	4	4
Qualidade da Água			8	1				
Qualidade da Água (poluição das águas superficiais)							2	1
Qualidade da Água (poluição das águas)							2	1
Qualidade do ar (emissão de poeiras)	3	3	3	3	3	3	3	3
Qualidade do ar (emissão de gases)	3	3	3	3	3	3	3	3
Qualidade do Ar (aumento de gases de estufa)	8	8	8	8	4	4	2	2
Ruído e Vibrações	3	3	3	3	3	3	4	4
Gestão de Resíduos	4	4	4	4	4	4		
Emprego e Actividades Económicas					24	24	6	6
Incomodidade na população	3	3			8	8	4	4
Segurança					8	8		

Na fase de operação do Saneamento de Lamas Fecais esperam-se que as duas alternativas gerem impactes positivos muito significativos na componente social, designadamente no que respeita às condições de saneamento, saúde pública e geração de emprego.

Na componente ambiental há também a registar impactes positivos muito significativos em vários descritores: Clima e Alterações Climáticas (em resultado da possibilidade de reutilização das lamas fecais tratadas na agricultura e espaços verdes), Sistemas Ecológicos, Qualidade da Água (a construção de um sistema de gestão de lamas fecais com gestão profissionalizada e devidamente regulada irá contribuir para a diminuição da defecação do ar livre e descargas ilegais de lamas provenientes de



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



fossas e latrinas individuais, diminuindo o potencial de contaminação das linhas de água) e Gestão de Resíduos (através da valorização das lamas fecais para reutilização como fertilizante orgânico na agricultura e espaços verdes, diminuindo a quantidade de resíduos a depositar em aterro). Os impactes expectáveis para os descritores anteriormente referidos são semelhantes em ambas as alternativas e incidem sobretudo na actividade associada à operação, propriamente dita, do sistema de gestão de lamas.

Importa ainda mencionar que se esperam para as duas alternativas impactes positivos pouco significativos, no descritor Solos (redução da contaminação orgânica, como resultado da implementação do sistema de gestão de lamas fecais, o que irá contribuir para a diminuição do lançamento de material de origem fecal no solo).

No que respeita à Gestão de Resíduos, para as duas alternativas a implantação de ETL, com área reservada para a deposição devidamente acondicionada de resíduos, em locais onde actualmente se verifica a deposição dos mesmos no solo de forma indiscriminada e sem quaisquer condições de acondicionamento, constituirá um contributo para a melhoria das condições de deposição temporária dos resíduos antes do seu transporte a destino final adequado originando impactes positivos significativos.

Com a entrada em operação da ETLF e ETL prevêem-se impactes positivos significativos na criação de Emprego e Combate à Pobreza na componente social (a melhoria das condições de saneamento e saúde pública da população tem como efeito cumulativo o benefício decorrente das doenças e mortes evitadas, com redução dos encargos por morte prematura, doença, incapacidade, ou assistência à família, potenciando o aumento da produtividade da população activa e consequentemente a geração de receitas das famílias). Também nestes casos os impactes são semelhantes em ambas as alternativas e incidem na actividade da operação das infra-estruturas.

Os impactes previstos para o Uso do Solo, devido à presença das infra-estruturas são considerados de positivos significativos para a ETLF 1, pois estando na proximidade da lixeira de Benguela e Baía Farta, numa área prevista para o Parque Florestal de Baía Farta, poderão contribuir para a reabilitação do uso do solo na sua envolvente, não se prevendo impactes para a reabilitação do solo para a ETLF 2, já que se encontra numa área natural, em Terrenos Não Programados.

Quanto à Paisagem os impactes que se iniciarão na fase de construção permanecerão, com a construção das infra-estruturas, junto às estradas nacionais e com uma grande alteração da na geomorfologia na ETLF 2, pelo que se considera o impacte negativo pouco significativo para a ETLF 1 e impacte negativo significativo para a ETLF 2.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Relativamente ao Ordenamento do Território e no que respeita a ETLF 1 localiza-se numa área classificada no PDM de Baía Farta com Parque Florestal, ou seja, uma área com potencial para a florestação, embora actualmente se encontre no estado quase natural e exista na sua proximidade a lixeira de Benguela e Baía Farta, enquanto a ETLF 2, no Uche, se localiza numa área classificada com Terrenos Não Programados, onde existem na proximidade algumas ocupações tipo estaleiro de equipamentos, etc. Estas tuas constatações fazem prever que os impactes no Ordenamento da Território serão ambos negativos pouco significativos, já que, como já foi referido no uso do solo, para a ETLF 1, o facto de se localizar na prevista área do Parque Florestal as lamas produzidas na ETLF podem contribuir para a florestação desta área e selagem e requalificação da lixeira.

Quanto aos Recursos Hídricos (capacidade de recarga dos aquíferos) considera-se que a ETLF 2 terá impactes negativos muito significativos pois irá impermeabilizar uma área de recarga de aquíferos, enquanto a ETLF 1 terá também impactes, mas de menor expressão, classificados como impactes negativos pouco significativos.

Os impactes negativos previstos para as actividades associadas à operação das infra-estruturas classificam-se como negativos pouco significativos para os seguintes descritores: Solos (degradação, por funcionamento deficiente das infra-estruturas), Qualidade da Água (contaminação por falta de manutenção e funcionamento deficientes das infra-estruturas), Ruído e Vibrações, Saúde dos Trabalhadores (risco de exposição a agentes biológicos) e Incomodidade da População, sendo semelhantes para as duas alternativas analisadas, com pontuação variável entre 1 e 6.

Estão ainda previstos impactes negativos significativos no descritor Qualidade do Ar, semelhantes nas duas alternativas que concerne aos odores e à produção de gases com efeito de estufa. As duas ETLF estão afastadas de receptores sensíveis.

Relativamente ao tráfego gerado pela ETLF e ETL, pode considerar-se que geram impacte negativo significativo, na Qualidade do Ar (emissão de gases com efeito de estufa) para ambas as alternativas. Para os restantes descritores Solos, Paisagem, Ruído e Vibrações e Incomodidade da População esperam-se impactes negativos pouco significativos.

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos impactes ambientais e sociais avaliados por descritor e actividade, para o saneamento das lamas fecais, na fase de operação.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Quadro 33 - Síntese de Impactes na Fase de Operação do Saneamento de Lamas Fecais

Descritores	Presença de Infra-estruturas		Operação		Tráfego	
	ETLF 1	ETLF 2	ETLF 1	ETLF 2	ETLF 1	ETLF 2
Clima e Alterações Climáticas			24	24		
Solos (degradação)					6	6
Solos (contaminação por deficiente funcionamento da ETL e ELF)			2	2		
Solos (redução da contaminação orgânica)			8	8		
Uso do solo	12					
Recursos Hídricos	6	32				
Sistema Ecológicos			4	4		
Sistema Ecológicos (redução da contaminação das águas costeiras)			48	48		
Paisagem	6	12			8	8
Qualidade da Água (contaminação em caso de acidente)			4	4	1	1
Qualidade da Água (redução da contaminação)			24	24		
Qualidade do Ar (odores)			18	18		
Qualidade do Ar (aumento de gases com efeito de estufa)			16	16	16	16
Ruído e Vibrações			6	6	6	6
Gestão de Resíduos (manuseamento e armazenamento de resíduos ETL)			18	18		
Gestão de Resíduos (utilização adequada de lama)			24	24		
Saneamento			24	24		
Saúde Pública			24	24		
Emprego			24	24		
Formação Profissional			12	12		
Combate à pobreza			12	12		
Saúde dos Trabalhadores			1	1		
Incomodidade da População			6	6	6	6
Ordenamento do território	6	4				



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUA
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA



Para o Saneamento de Lamas Fecais consideraram-se os pesos: Melhoria ao nível do Saneamento (15%), Saúde Pública (15%), Combate à pobreza (10%), Gestão de Resíduos (4%), Solos (4%), Recursos Hídricos (3%), Qualidade da Água (3%), Clima e Alterações Climáticas (2%) tendo para os restantes sido admitida pontuação de 1%.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados para as alternativas de saneamento de lamas fecais, onde se pode ver a classificação numa escala de 1 a 5.

Quadro 34 - Impactes associados do Saneamento de Lamas Fecais

Impactes associados à solução de saneamento de lamas fecais	Caracterização do Impacte		
	Alternativas		
Actividade	ETLF 1	ETLF 2	
Fase de Construção			
Desmatação decapagem e limpeza do terreno para construção ETL e ETLF	-4	-5	
Movimentação de terra (aterros e escavações)	-8	-9	
Actividades de Construção das infraestruturas	-2	-2	
Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras	-3	-3	
total	-4	-5	
Peso fase Construção	20%	-1	-1
Fase de Operação			
Presença de infraestruturas ETL e ETLF	-4	-18	
Actividades associadas à operação das infraestruturas ETL e ETLF	16	16	
Tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas	-6	0	
total	10	10	
Peso fase Operação	80%	8	8
Total construção + operação	7,48	6,66	
Total (escala 1 a 5)	2,89	2,85	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO III

Metodologia de Análise Multicritério



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



1 CONSIDERAÇÕES GERAIS E MODELO DE APOIO À DECISÃO

No presente anexo pretende-se apresentar a análise de soluções técnicas alternativas para o desenvolvimento e a melhoria dos sistemas de saneamento de Benguela. Os parâmetros para a comparação das diferentes opções foram baseados em aspectos técnicos, financeiros, ambientais e socioeconómicos.

Para este efeito, foi desenvolvido um modelo de apoio à decisão, permitindo considerar vários critérios simultaneamente na análise de uma situação complexa: análise multicritério. Este método tem como objectivo apoiar uma decisão integrando vários indicadores/critérios, através da atribuição de um peso a cada indicador, de acordo com a sua relevância.

No presente caso, a análise permitirá avaliar qual a solução que apresenta melhores indicadores e que, conseqüentemente, deve ser considerada como solução proposta para ser detalhada em projecto preliminar, na próxima fase do estudo.

A análise multicritério foi efectuada a três níveis:

- I. Saneamento de lamas fecais;
- II. Drenagem de águas residuais;
- III. Tratamento de águas residuais.

Os indicadores foram seleccionados por forma a permitir uma análise equitativa entre soluções, e a tradução das suas maiores potencialidades e fragilidades a nível económico, técnico, ambiental e social.

A figura seguinte pretende representar a metodologia empregue na análise multicritério desenvolvida. Para cada uma das alternativas em análise foram calculados 3 indicadores por forma a expressar variáveis quantitativas e qualitativas de forma numérica, numa escala de valores a assumir "0" como resultado menos favorável e "5" como melhor *score*.

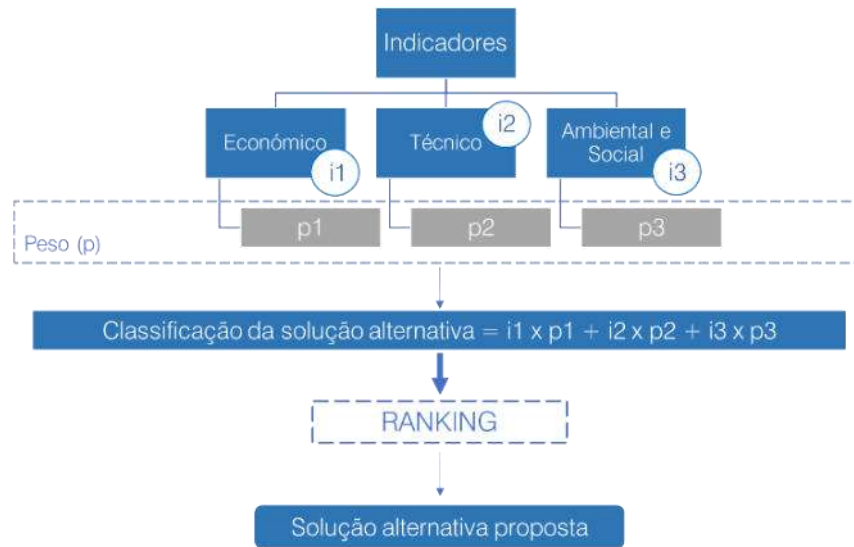


Figura 1 – Análise multicritério - metodologia

Os pesos aplicados a cada indicador têm como referência a experiência da equipa consultora e podem ser ajustados para uma situação específica sob avaliação.

Quadro 1 – Análise multicritério – pesos de ponderação

Pesos		
i1	i2	i3
0.40	0.20	0.40

Neste contexto, listam-se de seguida, os indicadores seleccionados para análise das soluções no domínio do saneamento de lamas fecais e drenagem e tratamento de águas residuais:

i1) Indicador económico:

- I. Saneamento de lamas fecais: Total de investimentos e encargos operacionais por m³ de água consumida, permitindo avaliar o retorno do investimento inicial;
- II. Drenagem de águas residuais:
 - i1a) Custo total do sistema por m³ de água consumida, permitindo avaliar o retorno dos encargos com o projecto;
 - i1b) Encargo de exploração por m³ de efluente recolhido, traduzindo a sustentabilidade do futuro sistema de saneamento;
- III. Tratamento de águas residuais: Custo total (investimento, manutenção e operação) da ETAR por m³ de água consumida, permitindo avaliar o retorno dos encargos com o projecto.



i2) Indicador técnico:

I. Saneamento de lamas fecais:

i2a) Grau de complexidade na execução da obra da ETLF;

i2b) Grau de complexidade na exploração do sistema.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de suporte às classificações atribuídas.

Quadro 2 – Critérios para a classificação do indicador técnico da componente de saneamento de lamas fecais

Parâmetro	Alternativa	Classificação	Critério de suporte à classificação
i2a) Grau de complexidade na execução da obra da ETLF	1	4,0	Em ambas as alternativas a complexidade de execução da obra é realtivamente baixa. Contudo, a topografia do local de implantação da alternativa 2 obrigará a maiores exigências, nomeadamente no que se refere a trabalhos de movimentação de terras
	2	3,5	
i2b) Grau de complexidade na exploração do sistema	1	3,8	Ambas as alternativas, independentemente da localização da ETLF, apresentarão o mesmo grau de complexidade de exploração (sem grandes exigências em termos de tecnologia, equipamentos e grau de especialização dos operadores). Contudo a alternativa 1 é mais exigentes em termos de gestão de frota.
	2	4,0	

II. Drenagem de águas residuais:

i2a) Caudal total dependente de estações elevatórias;

i2b) Septicidade, probabilidade de formação de sulfuretos em condutas elevatórias;

i2c) Inoperacionalidade do sistema durante execução da obra.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de suporte às classificações atribuídas.

Quadro 3 – Critérios para a classificação do indicador técnico da componente de drenagem de águas residuais

Parâmetro	Alternativa	Classificação	Critério de suporte à classificação
i2a) Caudal total dependente de estações elevatórias	1	1.5	Foi determinado o somatório do caudal elevado pelas EE, para cada uma das alternativas. À alternativa com menor caudal elevado atribuiu-se a pontuação de 3 e normalizou-se a classificação da outra alternativa na escala de 0 a 5, tendo em conta o caudal elevado.
	2	3.0	
i2b) Septicidade, probabilidade de formação de sulfuretos em condutas elevatórias	1	2.5	Foi estimada a produção de sulfuretos nas condutas elevatórias de cada uma das alternativas. À alternativa com menor produção atribuiu-se a pontuação de 2,5 e normalizou-se a classificação da outra alternativa na escala de 0 a 5, tendo em conta a produção de
	2	2.2	
i2c) Inoperacionalidade do sistema durante execução da obra	1	5.0	Durante a execução dos sistemas elevatórios associados à EE 7, EE 8 e EE 9 não há interrupção do serviço
	2	2.5	Durante a execução do sistema elevatório associado à EE 7 será necessário proceder à interrupção temporária do serviço



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



III. Tratamento de águas residuais:

- i2a) Fiabilidade na remoção da carga orgânica;
- i2b) Fiabilidade na remoção de sólidos suspensos totais;
- i2c) Fiabilidade na remoção de nutrientes;
- i2d) Fiabilidade na remoção de patogénicos.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de suporte às classificações atribuídas.



Quadro 4 – Critérios para a classificação do indicador técnico da componente de tratamento de águas residuais

Parâmetro	Alternativa	Classificação ⁽¹⁾	Critério de suporte à classificação
i2a) Fiabilidade na remoção da carga orgânica	TRAT A	3,00	Fiabilidade mediana na remoção de matéria orgânica
	TRAT B	4,50	Boa/ muito boa fiabilidade na remoção de matéria orgânica devido ao leito de macrófitas a jusante
	TRAT C	4,25	Boa fiabilidade na remoção de matéria orgânica devido às macrófitas flutuantes
	TRAT D	2,00	Boa eficiência na remoção de matéria orgânica do tratamento biológico, em condições de funcionamento adequadas. No entanto, a elevada dependência de equipamento electromecânico e automação para controlar o funcionamento dos reactores biológicos, com elevada probabilidade de paragem dos equipamentos por falhas no fornecimento de energia eléctrica e dificuldade de reparação das avarias (dificuldades na obtenção dos consumíveis e componentes necessários às reparações), traduz-se numa baixa fiabilidade operacional do processo biológico com elevada probabilidade da instalação ficar a funcionar apenas com um tratamento primário.
i2b) Fiabilidade na remoção de sólidos suspensos totais	TRAT A	3,00	Fiabilidade mediana na remoção dos sólidos suspensos totais
	TRAT B	4,50	Elevada fiabilidade na remoção dos sólidos suspensos totais devido ao leito de macrófitas a jusante
	TRAT C	4,25	Boa fiabilidade na remoção dos sólidos suspensos totais devido às macrófitas flutuantes (as raízes funcionam como uma espécie de filtro)
	TRAT D	2,50	Boa eficiência na remoção de sólidos suspensos totais, em condições de funcionamento adequadas. No entanto, a elevada dependência de equipamento electromecânico e automação para controlar o funcionamento dos reactores biológicos, com elevada probabilidade de paragem dos equipamentos por falhas no fornecimento de energia eléctrica e dificuldade de reparação das avarias (dificuldades na obtenção dos consumíveis e componentes necessários às reparações), traduz-se numa baixa fiabilidade operacional do processo biológico com elevada probabilidade da instalação ficar a funcionar apenas com um tratamento primário.
i2c) Fiabilidade na remoção de nutrientes	TRAT A	3,00	Fiabilidade mediana na remoção de nutrientes
	TRAT B	4,00	Boa fiabilidade na remoção de nutrientes devido ao leito de macrófitas a jusante
	TRAT C	4,50	Elevada fiabilidade na remoção de nutrientes devido às áreas ocupadas com macrófitas flutuantes
	TRAT D	2,00	Boa eficiência na remoção de nutrientes, em condições de funcionamento adequadas. No entanto, a elevada dependência de equipamento electromecânico e automação para controlar o funcionamento dos reactores biológicos, com elevada probabilidade de paragem dos equipamentos por falhas no fornecimento de energia eléctrica e dificuldade de reparação das avarias (dificuldades na obtenção dos consumíveis e componentes necessários às reparações), traduz-se numa baixa fiabilidade operacional do processo biológico com elevada probabilidade da instalação ficar a funcionar apenas com um tratamento primário.
i2d) Fiabilidade na remoção de patogénicos	TRAT A	4,00	Fiabilidade boa na remoção de patogénicos
	TRAT B	3,25	Fiabilidade mediana na remoção de patogénicos
	TRAT C	4,00	Fiabilidade boa na remoção de patogénicos
	TRAT D	2,00	Fiabilidade mediana na remoção de patogénicos (em condições normais de funcionamento). Com a elevada probabilidade do tratamento biológico ficar a funcionar em condições deficientes, o nível de tratamento primário não permite a remoção de 2 log na carga de patogénicos (como acontece com o tratamento secundário)



i3) Indicador ambiental e social:

No domínio da avaliação ambiental e social, a análise multicritério aqui apresentada beneficiou da matriz de avaliação de impactes desenvolvida em detalhe no âmbito do Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social (EPIAS) e resumido no anexo 9, segundo as diferentes actividades que compõem as fases de construção e operação de cada solução de saneamento de lamas fecais e drenagem e tratamento de águas residuais em análise.

Os descritores avaliados abrangem: sistemas ecológicos; recursos hídricos; solos; uso do solo; geologia e geomorfologia; paisagem; qualidade da água; qualidade do ar; ruído e vibrações; gestão de resíduos; clima e alterações climáticas; incomodidade na população; socio-economia e segurança.

2 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS A NÍVEL TÉCNICO, SÓCIO-ECONÓMICO E AMBIENTAL

De acordo com a metodologia apresentada, procedeu-se ao cálculo dos indicadores seleccionados para cada alternativa estudada.

Nos quadros seguintes são apresentados os indicadores económico (i1), técnico (i2), ambiental e social (i3) apurados para as duas alternativas de saneamento de lamas fecais, e a sua ponderação com a relação de pesos proposta no quadro 1.

Quadro 1 – Análise multicritério – Saneamento de Lamas Fecais

Alternativa	Económico		Técnico			Ambiental e Social
	Custos Totais	i1	i2a	i2b	i2	i3
1	0,44	4,93	4,00	3,80	3,90	2,89
2	0,41	5,00	3,50	4,00	3,75	2,85

⁽¹⁾ Investimentos e encargos operacionais actualizados ao ano 0 por m³ de água

Quadro 2 – Resultados da Análise multicritério após ponderação dos indicadores – Saneamento de Lamas Fecais

Alternativa	i1	i2	i3	Classificação Final	Ranking
1	1,97	0,78	1,16	3,91	1
2	2,00	0,75	1,14	3,89	2

De acordo com os resultados obtidos, a implantação da ETLF junto à actual lixeira (alternativa 1) é mais vantajosa quando comparada com a opção de implantar a ETLF junto à sucata (alternativa 2).

No que concerne ao sistema de drenagem e tratamento de águas residuais, foram efectuadas duas análises distintas: uma apenas para as alternativas referentes ao sistema de drenagem e outra relacionada com as alternativas referentes aos esquemas de tratamento propostos para a ETAR. Os resultados obtidos são apresentados nos quadros seguintes.



Quadro 3 – Análise multicritério – Drenagem de Águas Residuais

Alternativa	Económico					Técnico						Ambiental e Social
	Custos Totais	Exploração (USD/m ³) ⁽²⁾	i1a	i1b	i1	Caudal Elevado (l/s)	Septicidade (g/h)	i2a	i2b	i2c ⁽⁴⁾	i2	i3
1	1,06	0,06	4,98	5,00	4,99	1 474	4 704	1,42	2,50	5,00	2,97	3,02
2	1,04	0,11	5,00	4,10	4,55	572	6 145	3,00	2,19	2,50	2,56	2,99

⁽¹⁾ Investimentos e encargos operacionais actualizados ao ano 0 por m³ de água consumida (base para cálculo de i1a)

⁽²⁾ Encargos operacionais actualizados ao ano 0 por m³ de efluente recolhido (base para cálculo de i1b)

⁽³⁾ Caudal total dependente de estações elevatórias (base para cálculo de i2a)

⁽⁴⁾ Grau de complexidade de exploração do sistema

Quadro 4 – Resultados da Análise multicritério após ponderação dos indicadores – Drenagem de Águas Residuais

Alternativa	i1	i2	i3	Classificação Final	Ranking
1	2,00	0,59	1,21	3,80	1
2	1,82	0,51	1,20	3,53	2

Quadro 5 – Análise multicritério – Tratamento de Águas Residuais

Alternativa	Económico					Técnico					Ambiental e Social
	Custos Totais (USD/m ³) ⁽¹⁾	Exploração (USD/m ³) ⁽²⁾	i1a	i1b	i1	i2a	i2b	i2c	i2d	i2	i3
TRAT A	0,46	0,04	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,25	2,68
TRAT B	0,51	0,04	4,89	5,00	4,95	4,50	4,50	4,00	3,25	4,06	2,72
TRAT C	0,58	0,04	4,73	4,90	4,82	4,25	4,25	4,50	4,00	4,25	2,80
TRAT D	1,12	0,29	3,55	0,00	1,78	2,00	2,50	2,00	2,00	2,13	2,65

⁽¹⁾ Investimentos e encargos operacionais actualizados ao ano 0 por m³ de água consumida (base para cálculo de i1a)

⁽²⁾ Encargos operacionais actualizados ao ano 0 por m³ de efluente recolhido (base para cálculo de i1b)

Quadro 6 – Resultados da Análise multicritério após ponderação dos indicadores – Tratamento de Águas Residuais

Alternativa	i1	i2	i3	Classificação Final	Ranking
TRAT A	2,00	0,65	1,07	3,724	3
TRAT B	1,96	0,81	1,09	3,859	2
TRAT C	1,89	0,85	1,12	3,864	1
TRAT D	1,42	0,43	1,06	2,904	4

Os resultados da análise multicritério permitem concluir que no sistema de drenagem é mais vantajoso optar pela alternativa 1. No que respeita ao esquema de tratamento as alternativas C e B são relativamente equivalentes.



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



3 PROPOSTA DE SELECÇÃO DA SOLUÇÃO RECOMENDADA

A metodologia inerente à análise multicritério permite que, após comparação e definição do ranking das diferentes alternativas, seja possível propor a solução melhor classificada como recomendada e a prosseguir para a fase seguinte do presente estudo.

A aplicação deste método às diferentes alternativas de drenagem e tratamento equacionadas para a cidade de Benguela identifica a alternativa de drenagem 1 como melhor classificada. No que respeita ao tratamento a alternativa TRAT C é a mais favorável, mas não permite o seu destaque face à alternativa TRAT B comprovado a equivalência entre as potencialidades e fraquezas destas duas alternativas.

No domínio da gestão de lamas fecais, a alternativa 1 (com a implantação da ETLF junto à actual lixeira) é a mais vantajosa, mas com uma diferença residual (0.02 valores de diferença de pontuação) face à outra alternativa (com ETLF junto a sucata).



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO IV

Tipologia de Serviço de Saneamento por Bairro – Anos 2020, 2025 e 2040

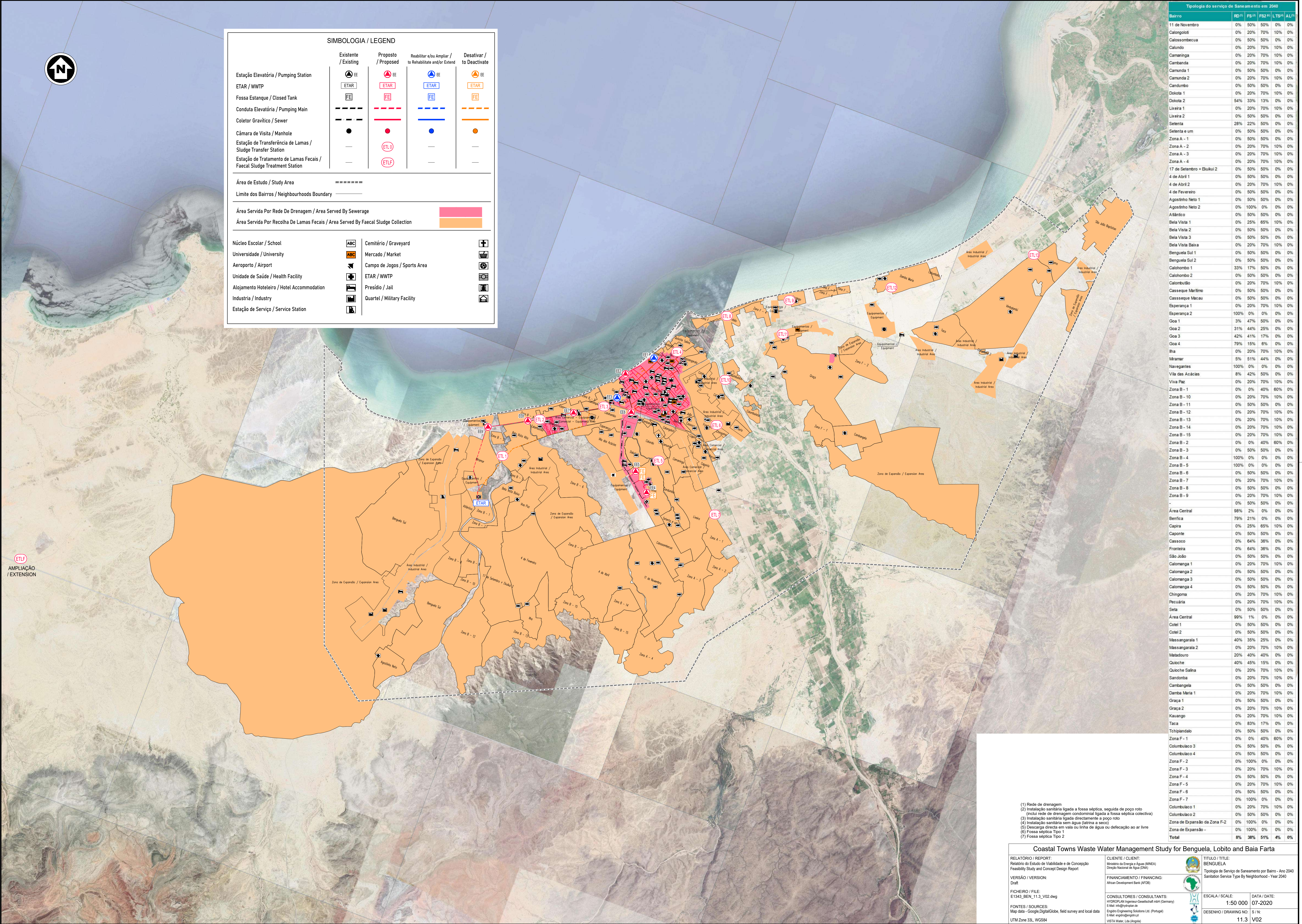


SIMBOLOGIA / LEGEND

	Existente / Existing	Proposto / Proposed	Reabilitar e/ou Ampliar / to Rehabilitate and/or Extend	Desativar / to Deactivate
Estação Elevatória / Pumping Station				
ETAR / WWTP				
Fossa Estanque / Closed Tank				
Conduta Elevatória / Pumping Main				
Coletor Gravítico / Sewer				
Câmara de Visita / Manhole				
Estação de Transferência de Lamas / Sludge Transfer Station				
Estação de Tratamento de Lamas Fecais / Faecal Sludge Treatment Station				

Área de Estudo / Study Area	
Limite dos Bairros / Neighbourhoods Boundary	
Área Servida Por Rede De Drenagem / Area Served By Sewerage	
Área Servida Por Recolha De Lamas Fecais / Area Served By Faecal Sludge Collection	

Núcleo Escolar / School		Cemitério / Graveyard	
Universidade / University		Mercado / Market	
Aeroporto / Airport		Campo de Jogos / Sports Area	
Unidade de Saúde / Health Facility		ETAR / WWTP	
Alojamento Hoteleiro / Hotel Accommodation		Presídio / Jail	
Indústria / Industry		Quartel / Military Facility	
Estação de Serviço / Service Station			



Tipologia do serviço de Saneamento em 2040					
Bairro	RD ⁽¹⁾	FS ⁽²⁾	FS2 ⁽³⁾	LTS ⁽⁴⁾	AL ⁽⁵⁾
11 de Novembro	0%	50%	50%	0%	0%
Calongololi	0%	20%	70%	10%	0%
Calossombecua	0%	50%	50%	0%	0%
Calundo	0%	20%	70%	10%	0%
Camaninga	0%	20%	70%	10%	0%
Camanda	0%	20%	70%	10%	0%
Camunda 1	0%	50%	50%	0%	0%
Camunda 2	0%	20%	70%	10%	0%
Candumbo	0%	50%	50%	0%	0%
Dakota 1	0%	20%	70%	10%	0%
Dakota 2	54%	33%	13%	0%	0%
Lixeira 1	0%	20%	70%	10%	0%
Lixeira 2	0%	50%	50%	0%	0%
Setenta	28%	22%	55%	0%	0%
Setenta e um	0%	50%	50%	0%	0%
Zona A - 1	0%	50%	50%	0%	0%
Zona A - 2	0%	20%	70%	10%	0%
Zona A - 3	0%	20%	70%	10%	0%
Zona A - 4	0%	20%	70%	10%	0%
17 de Setembro + Bukul 2	0%	50%	50%	0%	0%
4 de Abril 1	0%	50%	50%	0%	0%
4 de Abril 2	0%	20%	70%	10%	0%
4 de Fevereiro	0%	50%	50%	0%	0%
Agostinho Neto 1	0%	50%	50%	0%	0%
Agostinho Neto 2	0%	100%	0%	0%	0%
Atlântico	0%	50%	50%	0%	0%
Bela Vista 1	0%	25%	65%	10%	0%
Bela Vista 2	0%	50%	50%	0%	0%
Bela Vista 3	0%	50%	50%	0%	0%
Bela Vista Baixa	0%	20%	70%	10%	0%
Benguela Sul 1	0%	50%	50%	0%	0%
Benguela Sul 2	0%	50%	50%	0%	0%
Calohombo 1	33%	17%	50%	0%	0%
Calohombo 2	0%	50%	50%	0%	0%
Calombiço	0%	20%	70%	10%	0%
Casseque Marítimo	0%	50%	50%	0%	0%
Casseque Macau	0%	50%	50%	0%	0%
Esperança 1	0%	20%	70%	10%	0%
Esperança 2	100%	0%	0%	0%	0%
Goa 1	3%	47%	50%	0%	0%
Goa 2	31%	44%	25%	0%	0%
Goa 3	42%	41%	17%	0%	0%
Goa 4	79%	15%	6%	0%	0%
Iha	0%	20%	70%	10%	0%
Mramar	5%	51%	44%	0%	0%
Navegantes	100%	0%	0%	0%	0%
Via das Acácias	8%	42%	50%	0%	0%
Viva Paz	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 1	0%	0%	40%	60%	0%
Zona B - 10	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 11	0%	50%	50%	0%	0%
Zona B - 12	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 13	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 14	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 15	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 2	0%	0%	40%	60%	0%
Zona B - 3	0%	50%	50%	0%	0%
Zona B - 4	100%	0%	0%	0%	0%
Zona B - 5	100%	0%	0%	0%	0%
Zona B - 6	0%	50%	50%	0%	0%
Zona B - 7	0%	20%	70%	10%	0%
Zona B - 8	0%	50%	50%	0%	0%
Zona B - 9	0%	20%	70%	10%	0%
-	0%	50%	50%	0%	0%
Área Central	98%	2%	0%	0%	0%
Berfica	79%	21%	0%	0%	0%
Capira	0%	25%	65%	10%	0%
Capote	0%	50%	50%	0%	0%
Cassoco	0%	64%	36%	0%	0%
Fronreira	0%	64%	36%	0%	0%
São João	0%	50%	50%	0%	0%
Calomanga 1	0%	20%	70%	10%	0%
Calomanga 2	0%	50%	50%	0%	0%
Calomanga 3	0%	50%	50%	0%	0%
Calomanga 4	0%	50%	50%	0%	0%
Chingoma	0%	20%	70%	10%	0%
Peculiarita	0%	20%	70%	10%	0%
Seta	0%	50%	50%	0%	0%
Área Central	99%	1%	0%	0%	0%
Cotel 1	0%	50%	50%	0%	0%
Cotel 2	0%	50%	50%	0%	0%
Massangarala 1	40%	35%	25%	0%	0%
Massangarala 2	0%	20%	70%	10%	0%
Matadouro	20%	40%	40%	0%	0%
Quicoche	40%	45%	15%	0%	0%
Quicoche Salina	0%	20%	70%	10%	0%
Sandomba	0%	20%	70%	10%	0%
Cambangela	0%	50%	50%	0%	0%
Damba Maria 1	0%	20%	70%	10%	0%
Graça 1	0%	50%	50%	0%	0%
Graça 2	0%	20%	70%	10%	0%
Kauango	0%	20%	70%	10%	0%
Taca	0%	83%	17%	0%	0%
Tchipandalo	0%	50%	50%	0%	0%
Zona F - 1	0%	0%	40%	60%	0%
Columbulaco 3	0%	50%	50%	0%	0%
Columbulaco 4	0%	50%	50%	0%	0%
Zona F - 2	0%	100%	0%	0%	0%
Zona F - 3	0%	20%	70%	10%	0%
Zona F - 4	0%	50%	50%	0%	0%
Zona F - 5	0%	20%	70%	10%	0%
Zona F - 6	0%	50%	50%	0%	0%
Zona F - 7	0%	100%	0%	0%	0%
Columbulaco 1	0%	20%	70%	10%	0%
Columbulaco 2	0%	50%	50%	0%	0%
Columbulaco 3	0%	50%	50%	0%	0%
Zona de Expansão da Zona F-2	0%	100%	0%	0%	0%
Zona de Expansão -	0%	100%	0%	0%	0%
Total	8%	38%	51%	4%	0%

- (1) Rede de drenagem
- (2) Instalação sanitária ligada a fossa séptica, seguida de poço roto (inclui rede de drenagem condominial ligada a fossa séptica colectiva)
- (3) Instalação sanitária ligada directamente a poço roto
- (4) Instalação sanitária sem água (latrina a seco)
- (5) Descarga directa em vala ou linha de água ou defecação ao ar livre
- (6) Fossa séptica Tipo 1
- (7) Fossa séptica Tipo 2

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta

RELATÓRIO / REPORT: Relatório do Estudo de Viabilidade e de Concepção Feasibility Study and Concept Design Report	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MNEA) Direcção Nacional de Água (DNA)	TÍTULO / TITLE: BENGUELA Tipologia de Serviço de Saneamento por Bairro - Ano 2040 Sanitation Service Type By Neighbourhood - Year 2040
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)	ESCALA / SCALE: 1:50 000
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_v1.3_V02.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de Engins Engineering Solutions Ltd. (Pty) Ltd E-Mail: engins@engins.co.za	DATA / DATE: 07-2020
FONTES / SOURCES: Map data - Google/DeLorme, field survey and local data	UTM Zone 33L, WGS84	DESENHO / DRAWING NO.: S/N 11.3 V02



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO V

Dimensionamento da ETAR para a alternativa seleccionada



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD

Quadro.1 – Dados de base para dimensionamento da ETAR de Benguela

PARÂMETROS	UNIDADES	2040		2ª Fase (ampliação)	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
População servida	Hab	76 740	76 740	90 000	90 000
Caudal médio	m³/dia	4 517	9 033	9 579	19 158
Concentração CBO ₅	mg/L	665	327	458	229
Concentração SST	mg/L	1 071	536	750	375
Concentração NT	mg/L	119	60	83	42
Concentração CF	NMP/100ml	1.0E+07	1.0E+07	1.0E+07	1.0E+07
Concentração ovos de helmintos	ovos/l	1000	1000	1000	1000

Quadro 2 – Resultado do dimensionamento da gradagem e desarenador

PARÂMETROS	UNIDADES	2025		2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Dados de Base					
População doméstica	hab.	76740	76740	90000	90000
Caudal médio diário	m³/d	4517	9033	9579	19158
Caudal de ponta	m³/h	323.0	511.0	679.0	1209.2
Características geométricas do desarenador					
L1 (largura rasto)	m	1.3	1.3	1.3	1.3
L2 topo	m	2.1	2.1	2.1	2.1
Velocidade do escoamento no desarenador	m/s	0.31	0.34	0.35	0.37
L3 (largura superfície água)	m	0.28	1.5	1.7	2.1
Altura do escoamento no desarenador	m	0.27	0.36	0.43	0.63
Comprimento do desarenador	m	11.60	11.60	11.60	11.60
Condições de escoamento na grade manual limpa					
Largura canal	m	1.50	1.50	1.50	1.50
Espessura das barras	mm	10	10	10	10
Espaçamento entre barras	mm	40	40	40	40
Nº de barras	un	29	29.0	29.0	29.0
Nº de espaços	un	30	30	30	30
Largura útil na gradagem	m	1.2	1.2	1.2	1.2
Área do escoamento no canal da gradagem	m	0.3	0.4	0.5	0.9
Altura do escoamento no canal da gradagem	m	0.2	0.3	0.4	0.6
Velocidade de aproximação [0.3 - 0.6]	m/s	0.31	0.34	0.35	0.37
Coef. forma para grade quadrada (k)		2.45	2.45	2.45	2.45
Ângulo	°	45	45	45	45
	rad	0.79	0.79	0.79	0.79
Perda de carga sem colmatção (fórmula de Kirchmer)	m	0.001	0.002	0.002	0.002
Área útil na gradagem	m²	0.2	0.3	0.4	0.7
Velocidade de passagem na grade [0.3 - 0.9]	m/s	0.4	0.4	0.4	0.5



PARÂMETROS	UNIDADES	2025		2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Eficiência da gradagem	%	80	80	80	80
Perda de carga com colmatação (fórmula Metcalf)	cm	0.004	0.005	0.005	0.005
Degrau	m	0.10	0.10	0.10	0.10
Descarregador "Parshall"					
W - Dimensão	in	12"	12"	12"	12"
Altura do escoamento a montante do Parshall	m	0.26	0.35	0.43	0.62
Descarregador inicial					
Cota de soleira	m	31.9	31.9	31.9	31.9
Cota do descarregador 1	m	32.6	32.6	32.6	32.6
Largura do descarregador	m	1.5	1.5	1.5	1.5
Altura da água sobre o descarregador	m	0.1	0.1	0.2	0.3
Cota da água a montante do descarregador	m	32.7	32.8	32.8	32.9

Quadro 3 - Dimensionamento das lagoas anaeróbicas

PARÂMETROS	UNIDADES	2025		2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Dados de Base - Condições de Afluência					
População servida	Hab	46657	46657	90000	90000
Capitação CF	CF/hab d	2.4E+08	2.4E+08	2.4E+08	2.4E+08
Caudal médio	m³/dia	3919	7838	10800	21600
		5878.5		16200	
Caudal ponta	l/s	80.6	161.3	212.5	425.0
Carga CBO ₅	kg/d	2566	2566	4946	4946
Carga SST	kg/d	4197	4197	8100	8100
Concentração NT	mg/L	119	60	83	42
Concentração CF	NMP/100ml	1.0E+07	1.0E+07	1.0E+07	1.0E+07
Concentração ovos de helmintos	ovos/l	1000	1000	1000	1000
Crítérios de Dimensionamento					
Número de linhas	un	2	2	3	3
Número de lagoas anaeróbia por linha (em serie)	un	1	1	1	1
Número total de lagoas anaeróbicas	un	2	2	3	3
Temperatura admitida	°C	24	22	24	22
Carga Volúmica máxima admissível	kg CBO ₅ /m³/dia	0.34	0.32	0.34	0.32
Carga Volúmica adoptada	kg CBO ₅ /m²/dia	0.32	0.32	0.32	0.32
Remoção da carga orgânica e SST					
Velocidade específica de remoção de BOD ₅ a 20°C - K ₂₀	L/d	0.61			
Coefficiente de temperatura para remoção do BOD ₅ - q	-	1.06			
Constantes para remoção da carga volúmica					
a'	-	0.51			
b'	-	19.80			



PARÂMETROS	UNIDADES	2025		2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Taxa de lamas acumuladas	m ³ /hab.ano	0.04			
Eficiência da remoção do CBO5	%	68%	64%	68%	64%
Eficiência da remoção dos SST	%	50%			
Remoção de Patogénicos					
Modelo Mara, 2003					
Coeficiente de remoção de CF, K _T	dia ⁻¹	5.21	3.68	5.21	3.68
Modelo Von Sperling, fluxo disperso					
Número de dispersão		3.62	3.62	3.62	3.62
Coeficiente a		3.09	2.17	2.38	1.74
Coeficiente de remoção de CF, K ₂₀	dia ⁻¹	0.17	0.17	0.17	0.17
Constante modificada de Arrhenius, q		1.070	1.070	1.070	1.070
Coeficiente de remoção de CF, K _T	dia ⁻¹	0.22	0.20	0.22	0.20
Modelo Von Sperling, mistura completa					
Coeficiente de remoção de CF, K ₂₀	dia ⁻¹	0.18	0.17	0.17	0.17
Constante modificada de Arrhenius, q		1.070	1.070	1.070	1.070
Coeficiente de remoção de CF, K _T	dia ⁻¹	0.23	0.20	0.23	0.20
Características da geometria da lagoa					
Altura útil	m	2.50			
Altura bordo livre (mínimo)	m	0.50			
Altura máxima de lamas digeridas (20% h útil)	m	0.50			
Altura útil mínima	m	2.00			
Inclinação dos taludes [L]	h/l	1 / 3			
Relação comprimento / largura da lagoa	L / l	1 / 2.0			
Resultados do Dimensionamento					
Volume unitário mínimo	m ³	4011		5153	
Volume unitário mínimo adoptado	m ³	5153			
Tempo de retenção	dia	2.6	1.3	1.4	0.7
Produção anual de lamas digeridas/ lagoa	m ³	933.14		1200	
Produção anual de lamas digeridas	m ³	1866.28		3600	
Dimensões e volumes das lagoas					
Comprimento no coroamento da lagoa	m	37			
Largura no coroamento da lagoa	m	103			
Área no coroamento da lagoa	m ²	3760			
Comprimento no fundo da lagoa	m	18.5			
Largura no fundo da lagoa	m	85.0			
Área no fundo da lagoa	m ²	1572.5			
Comprimento no espelho de água	m	33.5			
Largura no espelho de água	m	100.0			
Área no espelho de água	m ²	3350.0			
Volume útil unitário de cada lagoa	m ³	6014.7			
Comprimento no topo das lamas	m	21.5			



PARÂMETROS	UNIDADES	2025		2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Largura no topo das lamas digeridas	m	88.0			
Área do topo das lamas	m ²	1892.0			
Volume máximo de lamas digeridas / lagoa	m ³	864.9			
Condições de funcionamento e rendimentos					
Tempo de retenção					
Máximo	d	3.1	1.5	1.7	0.8
mínimo	d	2.6	1.3	1.4	0.7
Carga Orgânica Volúmica		213.4	213.1	274.1	274.1
Carga Orgânica Volúmica Máxima (com vol. max lamas)		249.2	248.8	320.2	320.2
Carga orgânica à saída		209.6	117.7	146.6	82.4
Rendimento da remoção da carga orgânica		68%	64%	68%	64%
Carga orgânica à saída	mg/L	280	140	196	98
Carga sólidos à saída	mg/L	535.5	268	375	187.5
Rendimento da remoção da carga sólida	%	50%	50%	50%	50%
Concentração CF à saída	NMP/100ml	80E+04	2+05	2E+05	6E+05
Ovos Helmintos à saída	Ovos/l	0.48	3.37	9.65	52.77

Quadro 4 -Dimensionamento das lagoas macrófitas

Parâmetros	Unidades	2025		2045	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Condições de Afluência					
População servida	hab. eq	76740	76740	90000	90000
Caudal médio	m ³ /dia	4517	9033	9579	19158
Concentração CBO ₅	mg/L	287	141	198	99
Concentração SST	mg/L	535.5	268	375	187.5
Concentração N _T	mg/L	119	60	83	42
Concentração CF	NMP/100 ml	7.5E+06	8.5E+06	8.7E+06	9.3E+06
Concentração ovos de helmintos	ovos/l	1,000	1,000	1,000	1,000
Crítérios de Dimensionamento					
Número de linhas	un	3	3	3	3
Número de lagoas facultativas por linha (em série)	un	2	2	2	2
Número total de lagoas facultativas	un	6	6	6	6
Temperatura admitida	°C	24	25	24	25
Carga superficial	kg CBO ₅ /ha/dia	331	350	331	350
Coefficiente de remoção de CBO ₅ (facultativa primária), K _r	dia ⁻¹	0.36	0.38	0.36	0.38
Coefficiente de remoção de CBO ₅ (facultativa secundária), K _r	dia ⁻¹	0.12	0.13	0.12	0.13
Altura das raízes	m	0.30	0.30	0.30	0.30
Porosidade do meio filtrante	m ³ vazio/m ³ leito	0.90	0.90	0.90	0.90



Parâmetros	Unidades	2025		2045	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Resultados do Dimensionamento					
Comprimento do fundo	m	172.8	172.8	172.8	172.8
Largura do fundo	m	91.6	91.6	91.6	91.6
Profundidade útil da lagoa	m	1.3	1.3	1.3	1.3
Inclinação dos taludes [L]		2.0	2.0	2.0	2.0
Comprimento da lâmina líquida	m	81	81	81	81
Largura da lâmina líquida	m	110	110	110	110
Rebordo livre	m	0.3	0.3	0.3	0.3
Comprimento do bordo	m	83	83	83	83
Largura do bordo	m	112	112	112	112
Condições de Funcionamento					
Tempo de retenção hidráulico	dia	32	16	15	7
Carga superficial	kg CBO ₅ /ha/dia	40	237	353	353
Concentração CBO ₅ à saída	mg/L	8	14	22	24
Concentração SST à saída	mg/L	28	14	19	10
Concentração N _T à saída	mg/L	36	24	35	19
Concentração ovos de helmintos à saída	ovos/l	0.00	0.04	0.10	2.60

Quadro 5 – Dimensionamento das lagoas de maturação

Parâmetros	Unidades	2025		2045	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Condições de Afluência					
População servida	hab. eq	76,740	76,740	90,000	90,000
Caudal médio	m ³ /dia	4,517	9,033	9,579	19,158
Concentração CBO ₅	mg/L	8	14	22	24
Concentração SST	mg/L	28	14	19	10
Concentração N _T	mg/L	36	24	35	19
Concentração CF	NMP/100 ml	6.E+03	3.E+04	4.E+04	1.E+05
Concentração ovos de helmintos	ovos/l	0.00	0.04	0.10	2.60
Crítérios de Dimensionamento					
Número de linhas	un	2	2	2	2
Número de lagoas de maturação por linha (em série)	un	2	2	2	2
Número total de lagoas de maturação	un	4	4	4	4
Temperatura admitida	°C	24	25	24	25
Coefficiente de remoção de CBO ₅ , K _T	dia ⁻¹	0.06	0.06	0.06	0.06
Coefficiente de remoção de CF, K _T	dia ⁻¹	5.2	6.2	5.2	6.2
Alcalinidade	CaCO ₃ mg/l	300	300	300	300



Parâmetros	Unidades	2025		2045	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
pH		8.5	8.5	8.5	8.5
Resultados do Dimensionamento					
Área unitária	m ²	4,950	4,950	4,950	4,950
Área total	m ²	19,800	19,800	19,800	19,800
Volume unitário útil	m ³	4,796	4,796	4,796	4,796
Volume total útil	m ³	19,185	19,185	19,185	19,185
Comprimento do fundo	m	108	108	108	108
Largura do fundo	m	43	43	43	43
Profundidade útil da lagoa	m	1.0	1.0	1.0	1.0
Comprimento da lâmina líquida	m	110	110	110	110
Largura da lâmina líquida	m	45	45	45	45
Rebordo livre	pl	0.3	0.3	0.3	0.3
Comprimento do bordo	m	112	112	112	112
Largura do bordo	m	47	47	47	47
Condições de Funcionamento					
Tempo de retenção hidráulico	dia	4	2	2	1
Concentração CBO ₅ à saída	mg/L	7	12	20	23
Concentração SST à saída (amostra não filtrada)	mg/L	28	14	19	10
Concentração N _T à saída	mg/L	15	10	15	8
Concentração CF à saída	NMP/100 ml	2.E+02	2.E+03	3.E+03	2.E+04
Remoção ovos de helmintos (em cada maturação)	ovos/l	84.95%	75.40%	74.68%	67.85%
Concentração ovos de helmintos à saída	ovos/l	0.00	0.00	0.00	0.09

Quadro 6 - Dimensionamento do sistema de tratamento da água de serviço e rega da ETAR

Parâmetros	Unidades	Valores
Condições de funcionamento		
Caudal necessário	m ³ /h	20
Bombagem		
Número de bombas instaladas	un	1
Número de bombas de reserva em armazém	un	1
Caudal unitário	m ³ /h	20
Desnível geométrico	m	2,0
Perdas de carga no circuito hidráulico	m	1,2
Perdas de carga no filtro	m	5,0
Altura manométrica	m.c.a	8,2
Altura manométrica considerada (pressão na rede ≈ 7 mca)	m.c.a	15
Filtração		



Parâmetros	Unidades	Valores
Número total de filtros de discos	un	3
Número total de filtros em funcionamento	un	2
Número total de filtros em lavagem simultânea	un	1
Caudal unitário	m ³ /h	10
Caudal total	m ³ /h	20
Concentração de SST no afluente (amostra não filtrada)	mg/l	40
Concentração de SST no efluente	mg/l	10
Desinfecção com hipoclorito de sódio		
Dosagem de NaOCl	mg/l Cl ₂	8,0
Consumo de NaOCl	l/h	1,0
Bombas doseadoras		
. Quantidade	un	1 + 1
. Caudal unitário	l/h	0,5 - 2,5
. Pressão	bar	10
Depósitos de armazenamento		
. Tipo	-	Cilíndrico
. Material	-	PEAD
. Quantidade	un	2
. Volume	litros	300
. Autonomia de armazenamento	dias	25

Quadro 7 – Dimensionamento dos leitos de secagem

Parâmetros	Unidades	2025		2045	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
Caudal de lamas gerado	m ³ /dia	8.4	8.4	9.9	9.9
Caudal de lamas	m ³ /ano	3070	3070	3600	3600
Tempo de retenção	dias	30	30	30	30
Altura do leito	m	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de leitos	un	18	18	32	32
Comprimento	m	38	38	38	38
Largura	m ²	10	10	10	10
Área total dos leitos necessária	m ²	10 232	10 232	12 000	12 000
Área unitária necessária	m ²	568	568	375	375
Área total de leitos	m ²	6840	6840	12160	12160
Área unitária	m ²	380	380	380	380



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 8 – Critérios de Dimensionamento - Sistema Convencional - Colectores Gravílicos

Parâmetro	Critério
Diâmetro mínimo – colectores	200 mm
Altura máxima da lâmina líquida	$H \leq 0.5 D$ para $D \leq 500$
	$H \leq 0.75 D$ para $D > 500$
Inclinação mínima – colectores	0.3 %
Inclinação máxima – colectores	15 %
Inclinação - ramais de ligação	$i \geq 1\%$
Velocidade mínima para o caudal de ponta no início de exploração	0.6 m/s
Velocidade máxima para caudal de ponta no horizonte de projecto	3.0 m/s



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS

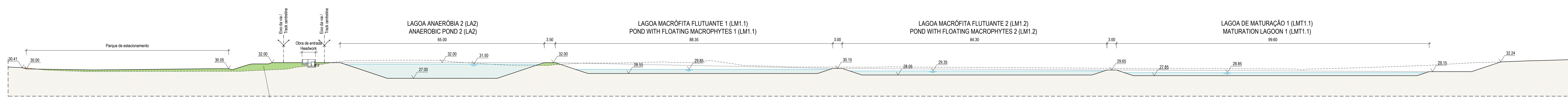


ANEXO VI

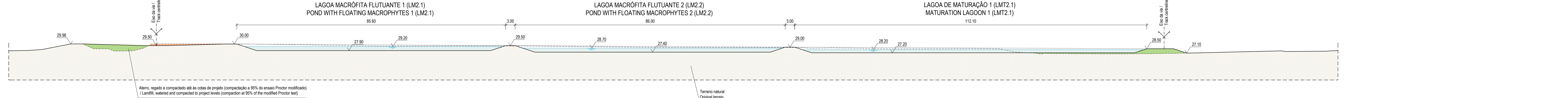
Implantação da ETAR e modelação da plataforma planta e perfis



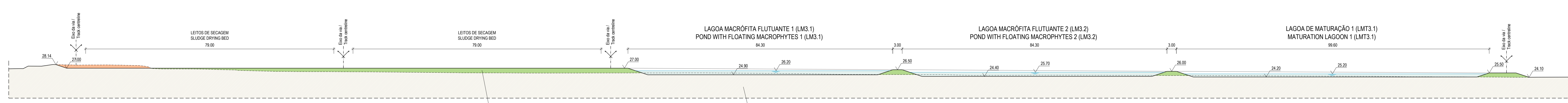
Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



CORTE A-B / SECTION A-B
Escala 1:500 / Scale 1:500



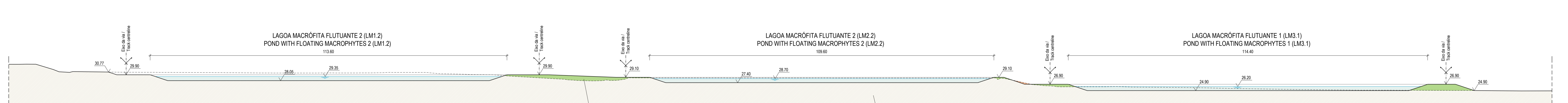
CORTE C-D / SECTION C-D
Escala 1:500 / Scale 1:500



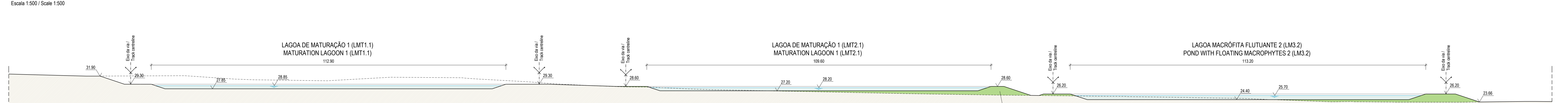
CORTE E-F / SECTION E-F
Escala 1:500 / Scale 1:500



CORTE G-H / SECTION G-H
Escala 1:500 / Scale 1:500



CORTE I-J / SECTION I-J
Escala 1:500 / Scale 1:500



CORTE K-L / SECTION K-L
Escala 1:500 / Scale 1:500

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta			
RELATORIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Água (MNEA) Direção Nacional de Água (DNA)	TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 2 ETAR - RERSIS WWTP - PROFILES	DATA / DATE: 10-2022
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (ADB)	ESCALA / SCALE: 1:500	DESENHO / DRAWING NO.: S/N
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V2_ETAR_02.DWG	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) Lobito Engenharia S.A. Egipco Engineering Solutions Ltd. (Portugal) Fátima Engenharia S.L.	DESENHO / DRAWING NO.: S/N	VOO
FONTES / SOURCES: Map data - Google DigitalGlobe, field survey and local data	UTM Zone 33L, WGS84		



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS

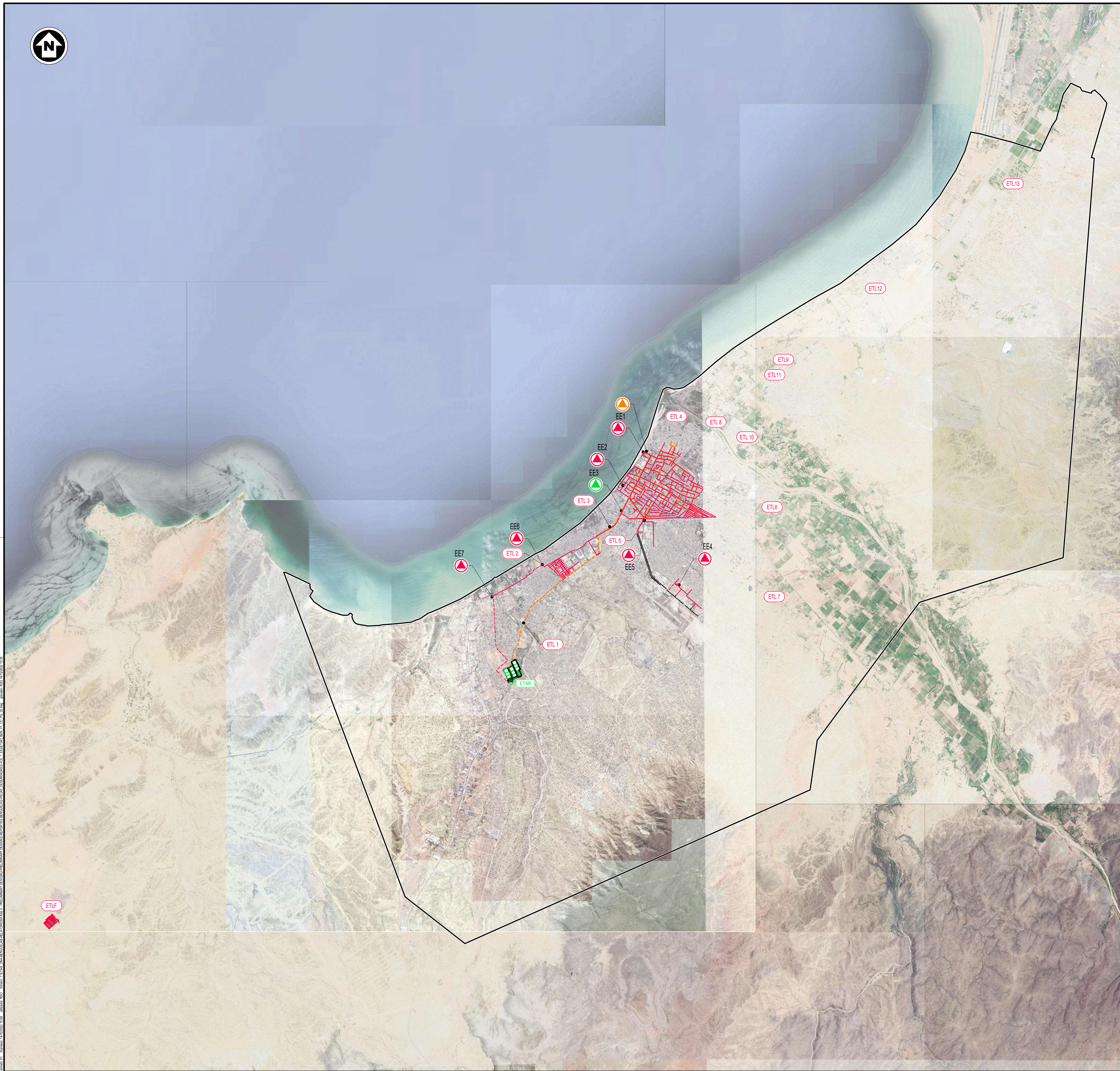


ANEXO VII

Implantação geral das infra-estruturas



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



SIMBOLOGIA / LEGEND

	EXISTENTE / EXISTENT	PROPOSTO / PROPOSED	REABILITAR / AMPLIAR / TO REMODEL / EXPAND	DESATIVAR / TO DECOMMISSION
Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais / Drainage and Wastewater Treatment System				
Coletor gravítico / Sewer	—	—	—	—
Conduta elevatória / Pumping main	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Conduta gravítica em pressão / Gravity pressurized pipe	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Estação elevatória / Pumping station	▲ EE	▲ EE	▲ EE	▲ EE
ETAR / WWTP	ETAR	ETAR	ETAR	ETAR
Sistema de Gestão de Lamas Fecais / Faecal Sludge Management System				
Estação de transferência de lamas / Sludge transfer station	○ ETL	○ ETL	○ ETL	○ ETL
Estação de tratamento de lamas fecais / Faecal sludge treatment plant	○ ETLF	○ ETLF	○ ETLF	○ ETLF
ÁREA DE ESTUDO / STUDY AREA	—			

* REDE EXISTENTE - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA FORNECIDA PELA EASB / EXISTING NETWORK - SCHEMATIC REPRESENTATION, PROVIDED BY EASB

NOTA: ESCALA 1:50 000 EM A1; ESCALA 1:100 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:50 000 AT A1; SCALE 1:100 000 AT A3.

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta

RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direcção Nacional de Águas (DNA)		TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)		CONCEÇÃO GERAL / GENERAL DESIGN
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_CO_PG_02.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) Email: info@hydroplan.de Engira Engineering Stations Ltd. (Portugal) Email: eng@engira.pt		ESCALA / SCALE: 1:50 000
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data	VISTA Water Ltd (Angola)		DATA / DATE: 10-2022
UTM Zone 33L, WGS84	DESENHO / DRAWING NO. / S/N: CO_PG_02.1		V00



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO VIII

Localização de Descargas de Emergência

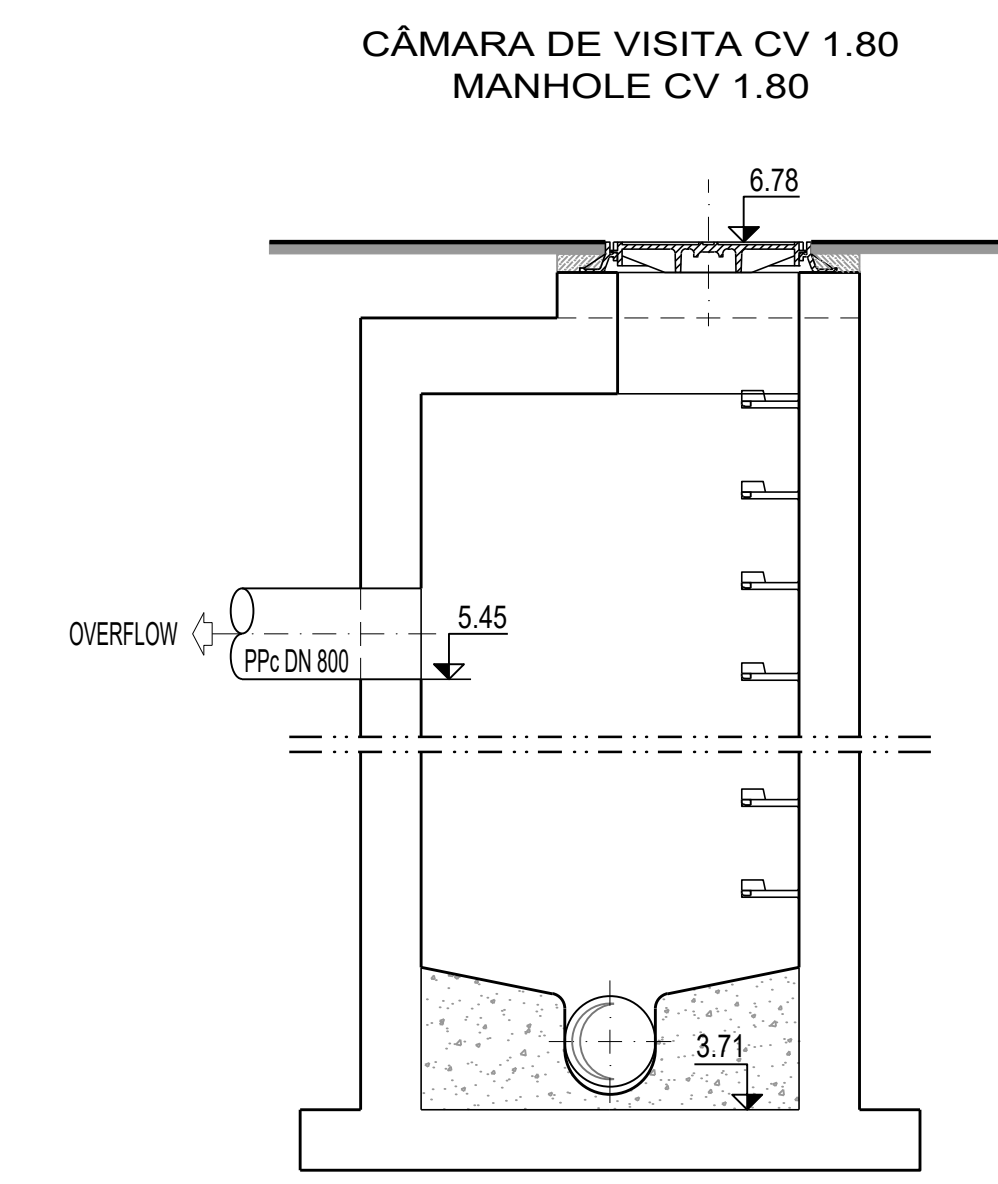


Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD

SIMBOLOGIA / SYMBOLOGY	
	REDE PROPOSTA / PROPOSED NETWORK
	PROTEÇÃO DA TUBAGEM / PIPE PROTECTION

By-pass entre as Bacias 1 e 3 /
By-pass Between Catchments 1 and 3

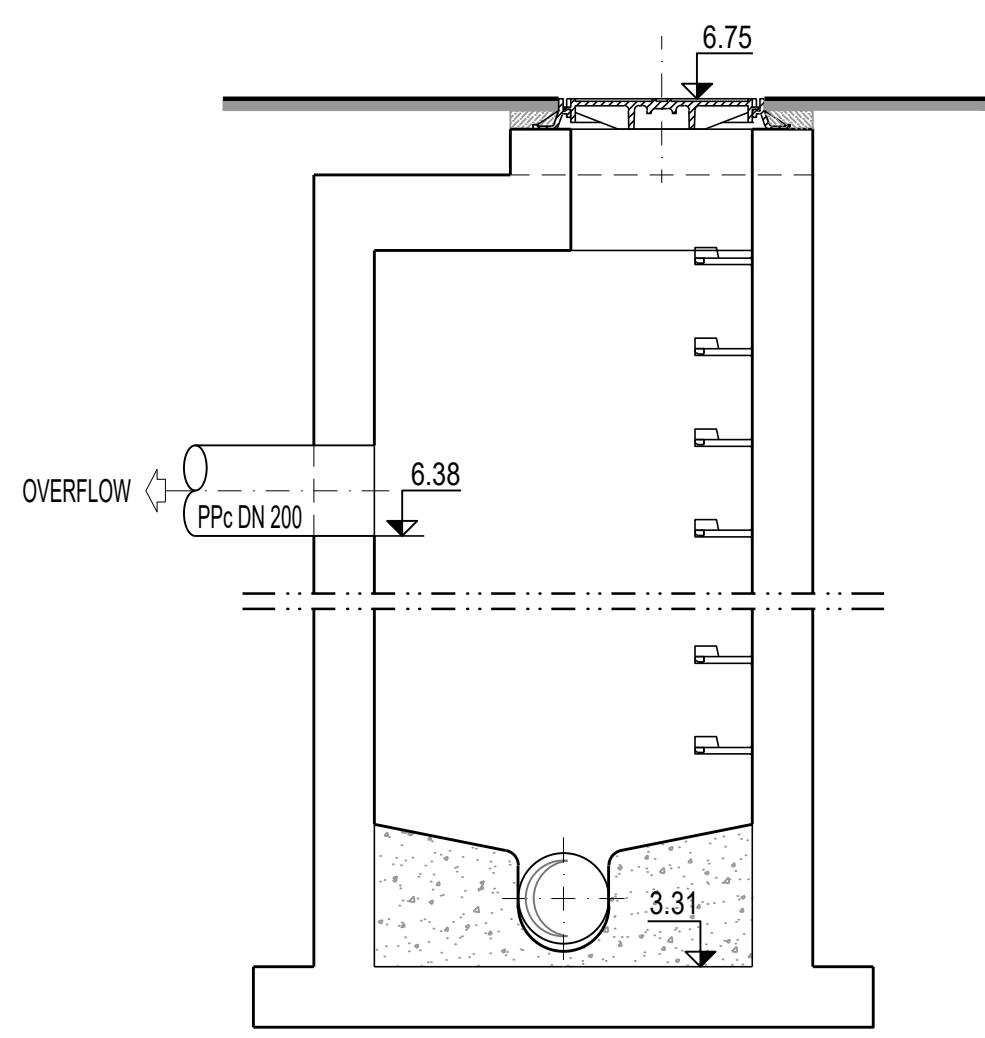
	CV 1.80	CVEG1.1	CVEG1.2	CVEG1.3	CVEG1.4	CVEG1.5	CVEG1.6	CVEG1.7	CVEG1.8	CVEG1.9	CVEG1.10	CVEG1.11	CVEG1.12	CVEG1.13	CVEG1.14	CVEG1.15	CVEG1.16	CVEG1.17	CVEG1.18	CVEG1.19	CV 3.81
DISTÂNCIA PARCIAL (m) PARTIAL LENGTH (m)	8.97	35.57	58.54	59.98	60.01	60.00	59.99	60.02	59.97	60.03	58.81	60.00	60.00	59.99	35.01	60.05	60.00	56.00	55.00	55.00	3.81
DISTÂNCIAS À ORIGEM (m) ACCUMULATED LENGTH (m)	0.00	35.57	94.11	153.09	213.10	273.10	333.09	393.11	453.08	513.11	573.08	633.08	693.08	753.07	813.08	873.13	933.13	993.13	1053.13	1113.13	1173.13
COTA DO TERRENO (m) GROUND LEVEL (m)	6.78	6.75	6.91	7.00	7.08	7.17	7.21	7.35	7.65	7.55	7.65	7.81	7.91	7.63	7.58	7.35	7.13	7.08	6.91	6.92	6.92
COTA DE SOLEIRA (m) INVERT ELEVATION (m)	3.71	5.45	5.41	5.35	5.29	5.23	5.17	5.11	5.05	4.99	4.93	4.87	4.81	4.75	4.69	4.65	4.59	4.53	4.48	4.42	4.36
PROFUNDIDADE (m) DEPTH (m)	3.07	1.30	1.50	1.65	1.79	1.94	2.04	2.25	2.60	2.66	2.72	2.94	3.10	2.88	2.89	2.70	2.53	2.55	2.44	2.50	2.57
INCLINAÇÃO (mm) SLOPE (m/m)				1.65	1.79	1.94	2.04	2.25	2.60	2.66	2.72	2.94	3.10	2.88	2.89	2.70	2.53	2.55	2.44	2.50	2.57
CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES PIPE CHARACTERISTICS											0.00100										



Descarga de Emergência - Bacia 1 /
Emergency Discharge - Catchment 1

CÂMARA DE VISITA CV 1.88
MANHOLE CV 1.88

	CV 1.88	Desc. 1.2
DISTÂNCIA PARCIAL (m) PARTIAL LENGTH (m)	13.42	
DISTÂNCIAS À ORIGEM (m) ACCUMULATED LENGTH (m)	13.42	
COTA DO TERRENO (m) GROUND LEVEL (m)	6.75	5.70
COTA DE SOLEIRA (m) INVERT ELEVATION (m)	3.31	5.70
PROFUNDIDADE (m) DEPTH (m)	3.44	0.00
INCLINAÇÃO (mm) SLOPE (m/m)	0.05310	
CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES PIPE CHARACTERISTICS	PPc DN 200	



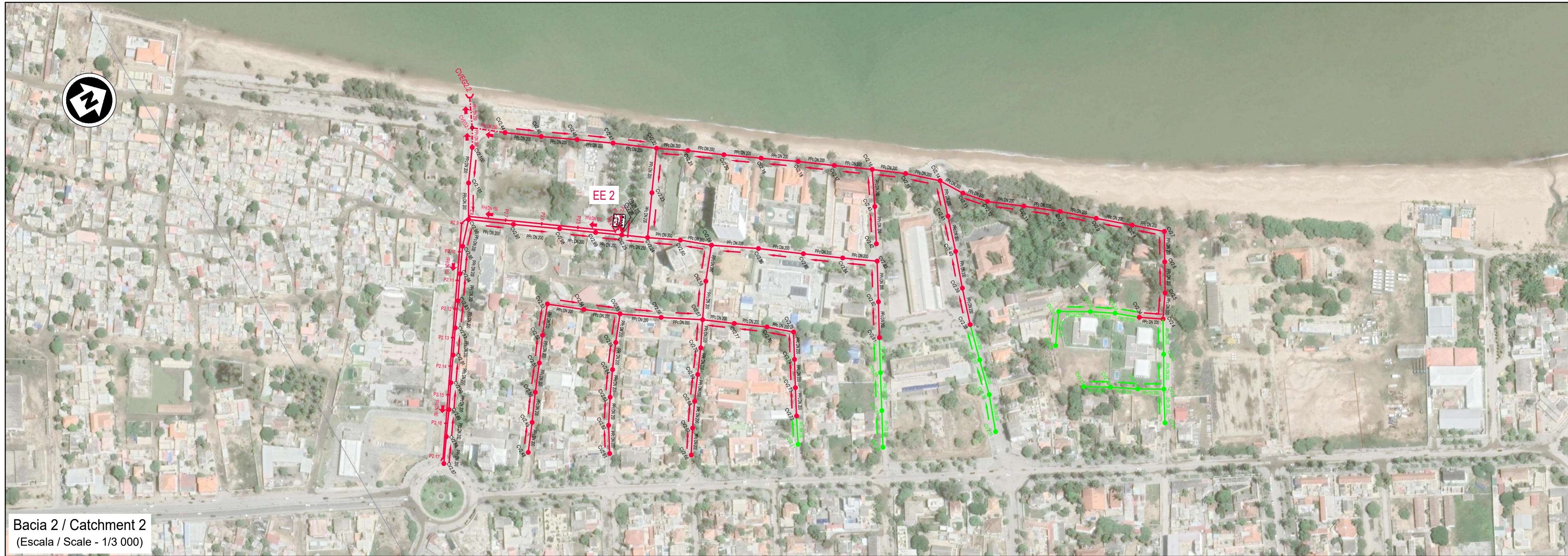
SIMBOLOGIA / LEGEND	
CV 00	CÂMARA DE VISITA / MANHOLE
	COLETOR GRAVÍTICO / SEWER
	COLETOR DE DESCARGA DE EMERGÊNCIA / EMERGENCY DISCHARGE SEWER
	CONDUTA ELEVATÓRIA / RISING MAIN
	SENTIDO DE ESCOAMENTO / FLOW DIRECTION
	TROÇOS PROTEGIDOS / PIPE PROTECTION
	PROTEÇÃO À DESCARGA / HEADWALL



By-pass e Descarga de Emergência - Bacia 1 / By-pass and Emergency Discharge - Catchment 1
(Escala / Scale - 1/2000)

NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta	
RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direcção Nacional de Águas (DNA)
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_EE_PG_02.8.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de Engita Engineering Stations Ltd. (Portugal) E-Mail: engita@bengela.pt VISTA Water Ltd (Angola)
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data UTM Zone 33L, WGS84	TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 Estações Elevatórias - EE01 Descarga de Emergência (folha 12) Pumping Stations - EE01 Emergency Discharge (sheet 12)
ESCALA / SCALE: 1:2 000	DATA / DATE: 10-2022
DESENHO / DRAWING NO.: EE_PG_02.8.1	S/N: V00

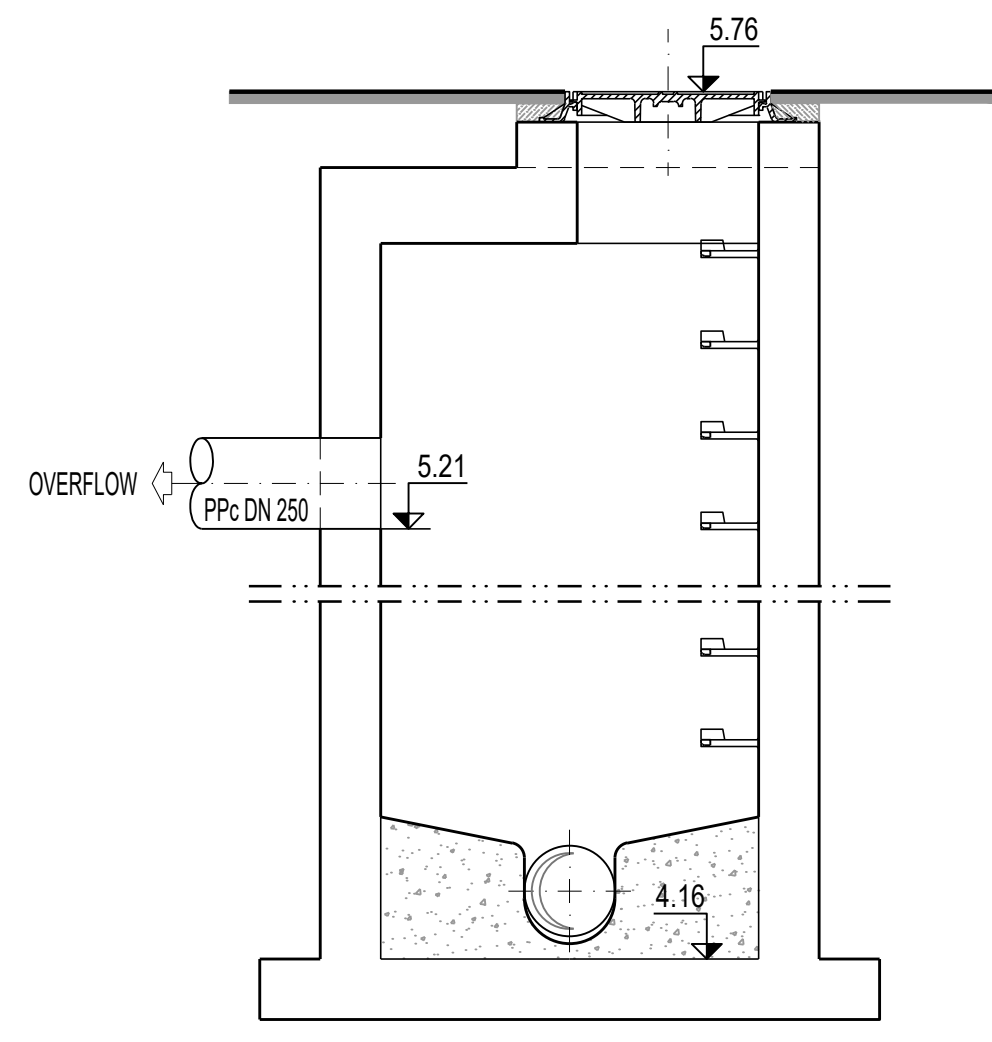


Bacia 2 / Catchment 2
(Escala / Scale - 1/3 000)

SIMBOLOGIA / LEGEND	
	COLETORES EM CARGA / SURCHARGED SEWERS
	COLETORES EM SUPERFÍCIE LIVRE / FREE SURFACE FLOW SEWERS

Descarga de Emergência - Bacía 2 / Emergency Discharge - Catchment 2

CÂMARA DE VISITA CV 2.100
MANHOLE CV 2.100

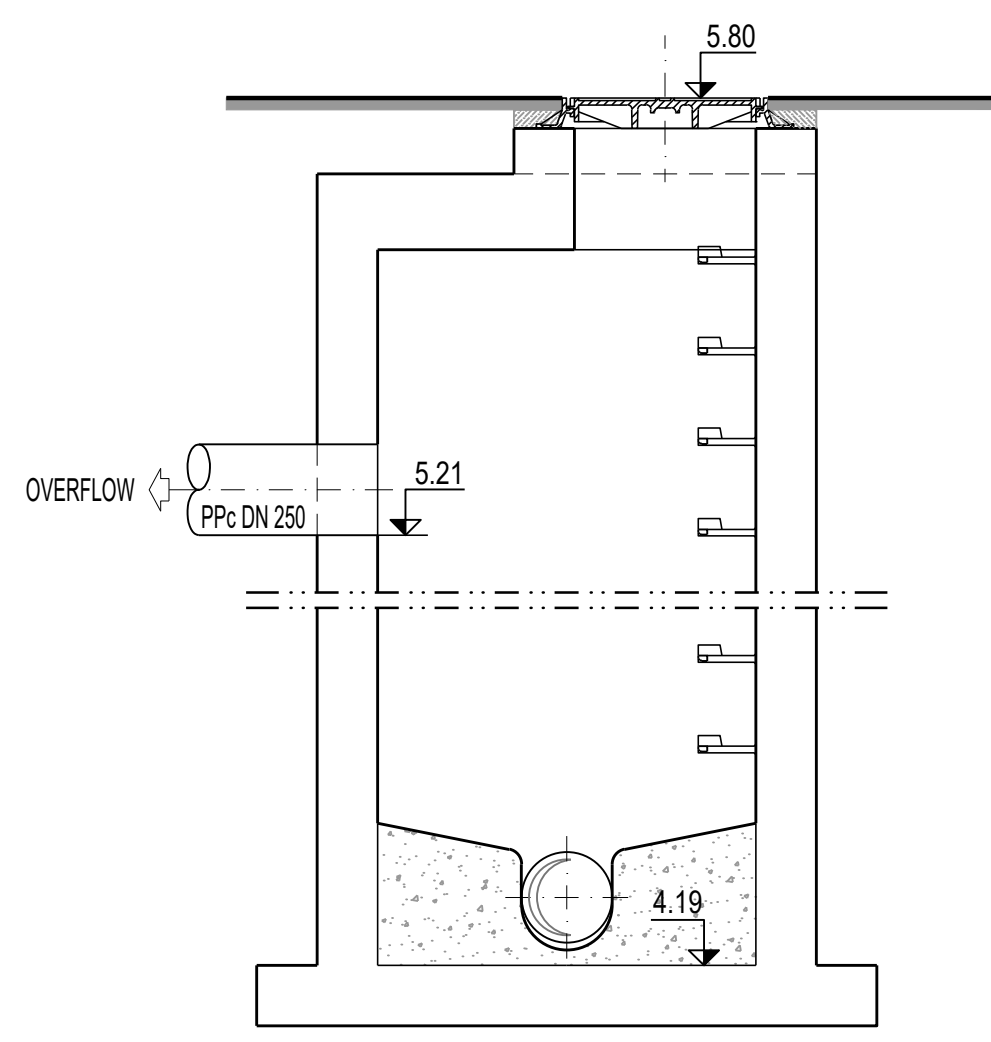


SIMBOLOGIA / SYMBOLOGY	
	REDE PROPOSTA PROPOSED NETWORK
	PROTEÇÃO DA TUBAGEM PIPE PROTECTION

PERFIL / PROFILE

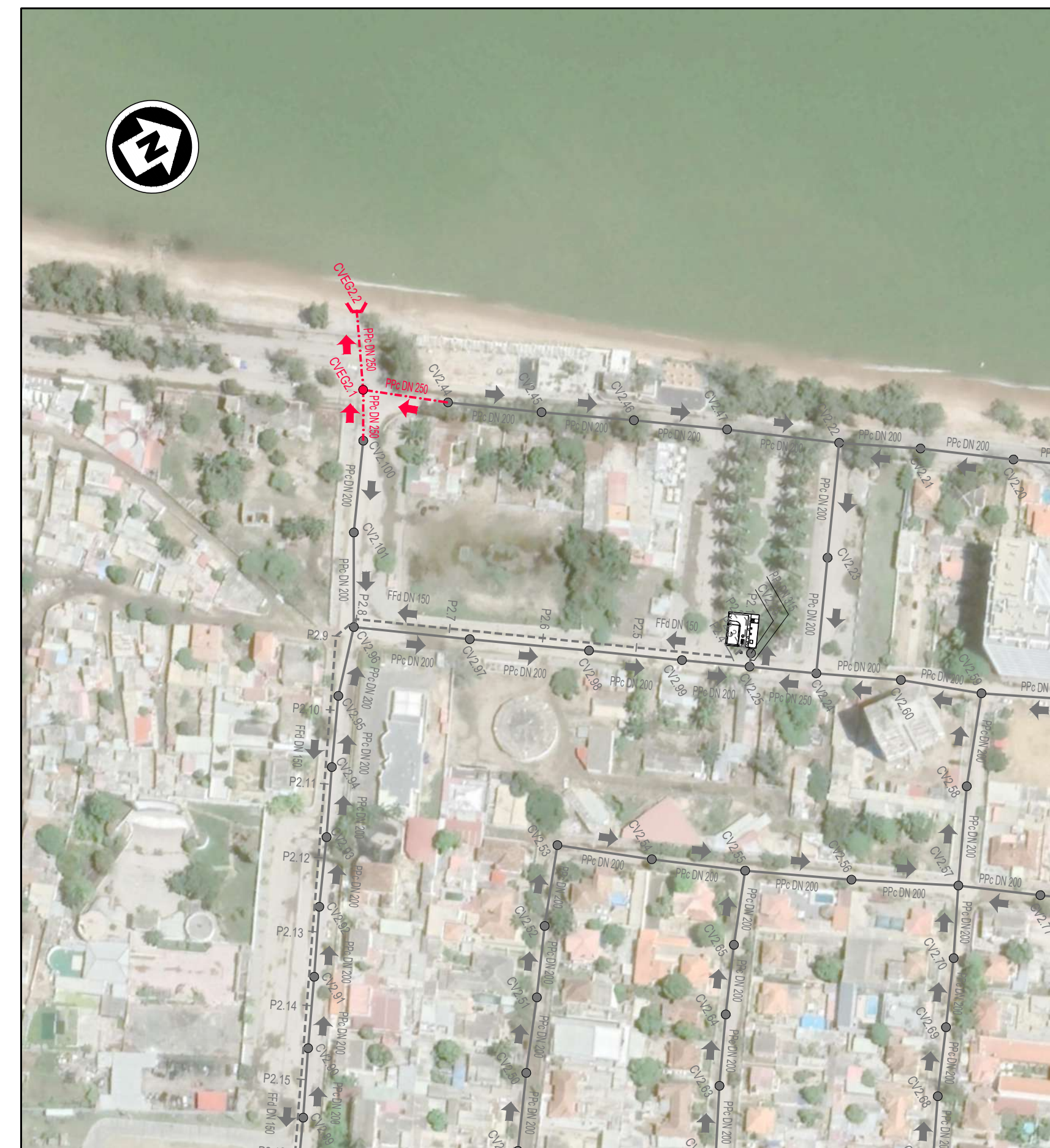
CÂMARA DE VISITA MANHOLE	CV2.100	CVEG2.1	CVEG2.2
DISTÂNCIA PARCIAL (m) PARTIAL LENGTH (m)	22.00	25.84	
DISTÂNCIAS À ORIGEM (m) ACCUMULATED LENGTH (m)	0.00	22.00	47.84
COTA DO TERRENO (m) GROUND LEVEL (m)	6.76	5.81	4.99
COTA DE SOLEIRA (m) INVERT ELEVATION (m)	4.16	5.17	5.10
PROFUNDIDADE (m) DEPTH (m)	1.60	0.64	0.00
INCLINAÇÃO (m/m) SLOPE (m/m)		0.00200	
CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES PIPE CHARACTERISTICS	PPc DN 250		

CÂMARA DE VISITA CV 2.44
MANHOLE CV 2.44



PERFIL / PROFILE

CÂMARA DE VISITA MANHOLE	CV2.44	CVEG2.1
DISTÂNCIA PARCIAL (m) PARTIAL LENGTH (m)	37.01	
DISTÂNCIAS À ORIGEM (m) ACCUMULATED LENGTH (m)	0.00	37.01
COTA DO TERRENO (m) GROUND LEVEL (m)	5.80	5.81
COTA DE SOLEIRA (m) INVERT ELEVATION (m)	4.19	5.17
PROFUNDIDADE (m) DEPTH (m)	1.61	0.64
INCLINAÇÃO (m/m) SLOPE (m/m)		0.00200
CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES PIPE CHARACTERISTICS	PPc DN 250	



Descarga de Emergência - Bacía 2 /
Emergency Discharge - Catchment 2
(Escala / Scale - 1/2000)

SIMBOLOGIA / LEGEND	
CV 00	CÂMARA DE VISITA / MANHOLE
	COLETOR GRAVÍTICO / SEWER
	COLETOR DESCARGA DE EMERGÊNCIA / EMERGENCY DISCHARGE SEWER
	CONDUTA ELEVATÓRIA / RISING MAIN
	SENTIDO DE ESCOAMENTO / FLOW DIRECTION
	TROÇOS PROTEGIDOS / PIPE PROTECTION
	PROTEÇÃO À DESCARGA / HEADWALL

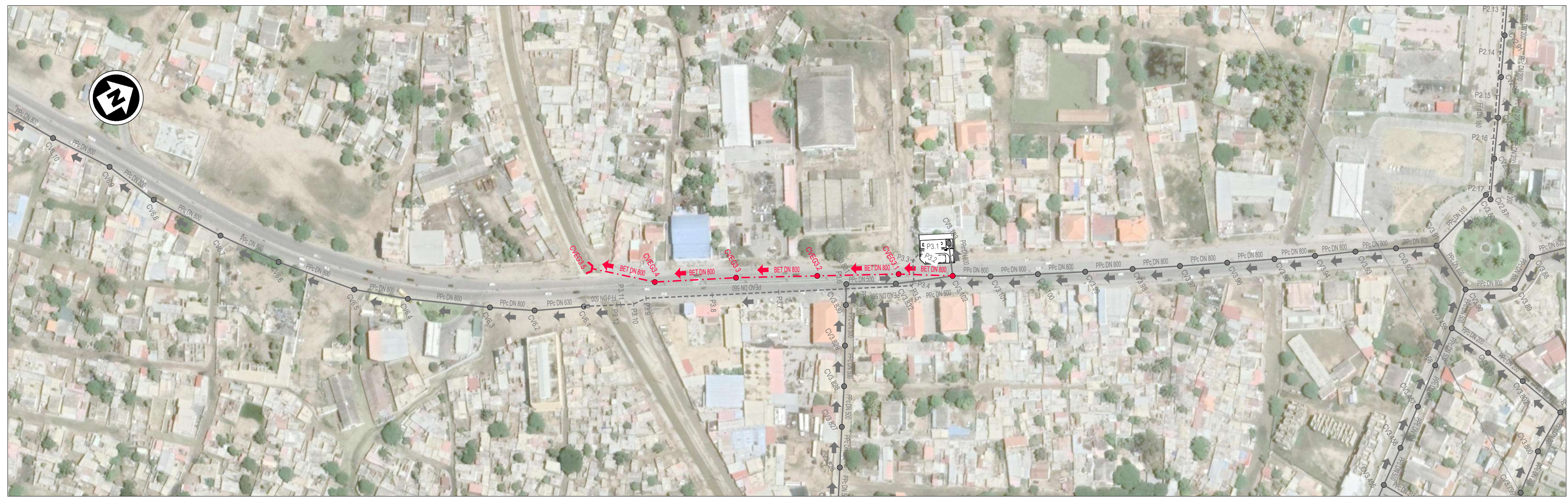
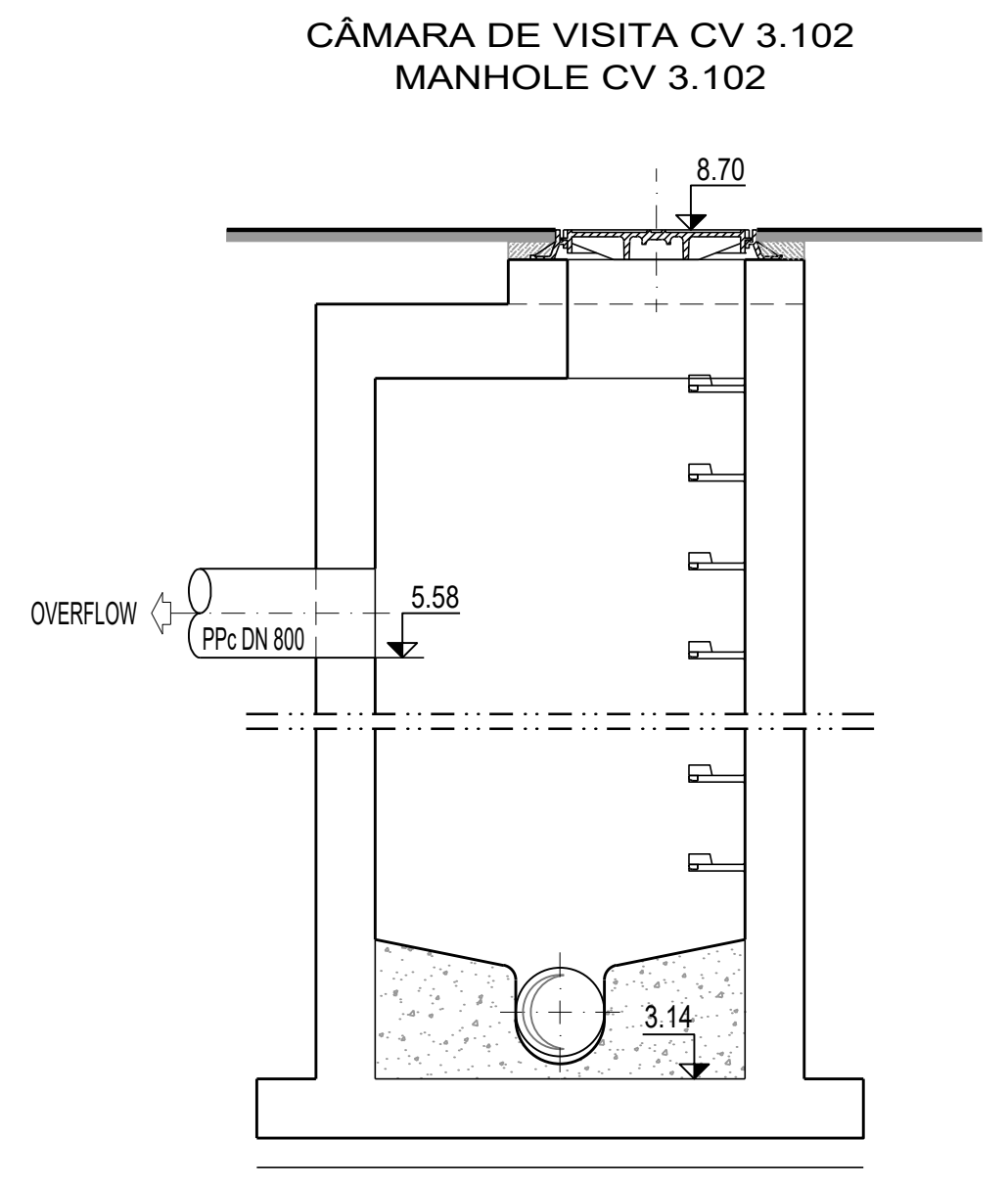
NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta			
RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direção Nacional de Águas (DNA)	TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 Etapas Elevatórias - EE02 Descarga de Emergência Pumping Stations - EE02 Emergency Discharge	ESCALA / SCALE: 1:2 000
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)	ESCALA / SCALE: 1:2 000	DATA / DATE: 10-2022
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_EE_PG_03.7.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de	DESENHO / DRAWING NO. S/N: EE_PG_03.7	V00
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data	Enginheiros Engenheiros S.L. (Portugal) E-Mail: engin@enginheiros.pt		
UTM Zone 33L, WGS84	VISTA Water Ltd (Angola)		

SIMBOLOGIA / SYMBOLGY	
	REDE PROPOSTA PROPOSED NETWORK
	PROTEÇÃO DA TUBAGEM PIPE PROTECTION

Descarga de Emergência - Bacia 3 /
Emergency Discharge - Catchment 3

CÂMARA DE VISITA MANHOLE	CV3.102	CVEG3.1	CVEG3.2	CVEG3.3	CVEG3.4	CVEG3.5
DISTÂNCIA PARCIAL (m) PARTIAL LENGTH (m)		39.92	60.06	59.96	60.04	47.45
DISTÂNCIAS À ORIGEM (m) ACCUMULATED LENGTH (m)	0.00		39.92	99.88	159.84	267.43
COTA DO TERRENO (m) GROUND LEVEL (m)	8.70	8.86	9.09	9.36	9.81	5.31
COTA DE SOLEIRA (m) INVERT ELEVATION (m)	3.14	5.54	5.49	5.42	5.36	5.31
PROFUNDIDADE (m) DEPTH (m)	5.56	3.32	3.33	3.61	4.25	0.00
INCLINAÇÃO (m/m) SLOPE (m/m)				0.00100		
CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES PIPE CHARACTERISTICS				Betão DN 800		

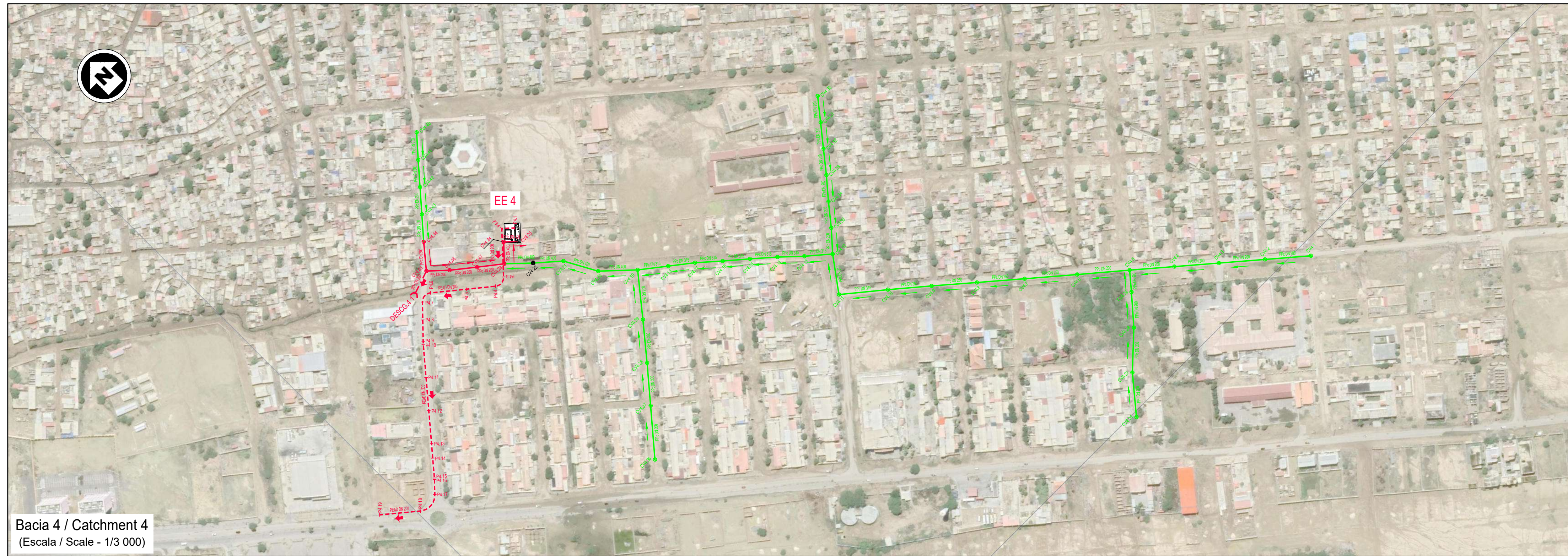


Descarga de Emergência - Bacia 3 / Emergency Discharge - Catchment 3
(Escala / Scale - 1/2000)

SIMBOLOGIA / LEGEND	
CV 00	CÂMARA DE VISITA / MANHOLE
	COLETOR GRAVÍTICO / SEWER
	COLETOR DESCARGA DE EMERGÊNCIA / EMERGENCY DISCHARGE SEWER
	CONDUTA ELEVATÓRIA / RISING MAIN
	SENTIDO DE ESCOAMENTO / FLOW DIRECTION
	TROÇOS PROTEGIDOS / PIPE PROTECTION
	PROTEÇÃO À DESCARGA / HEADWALL

NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

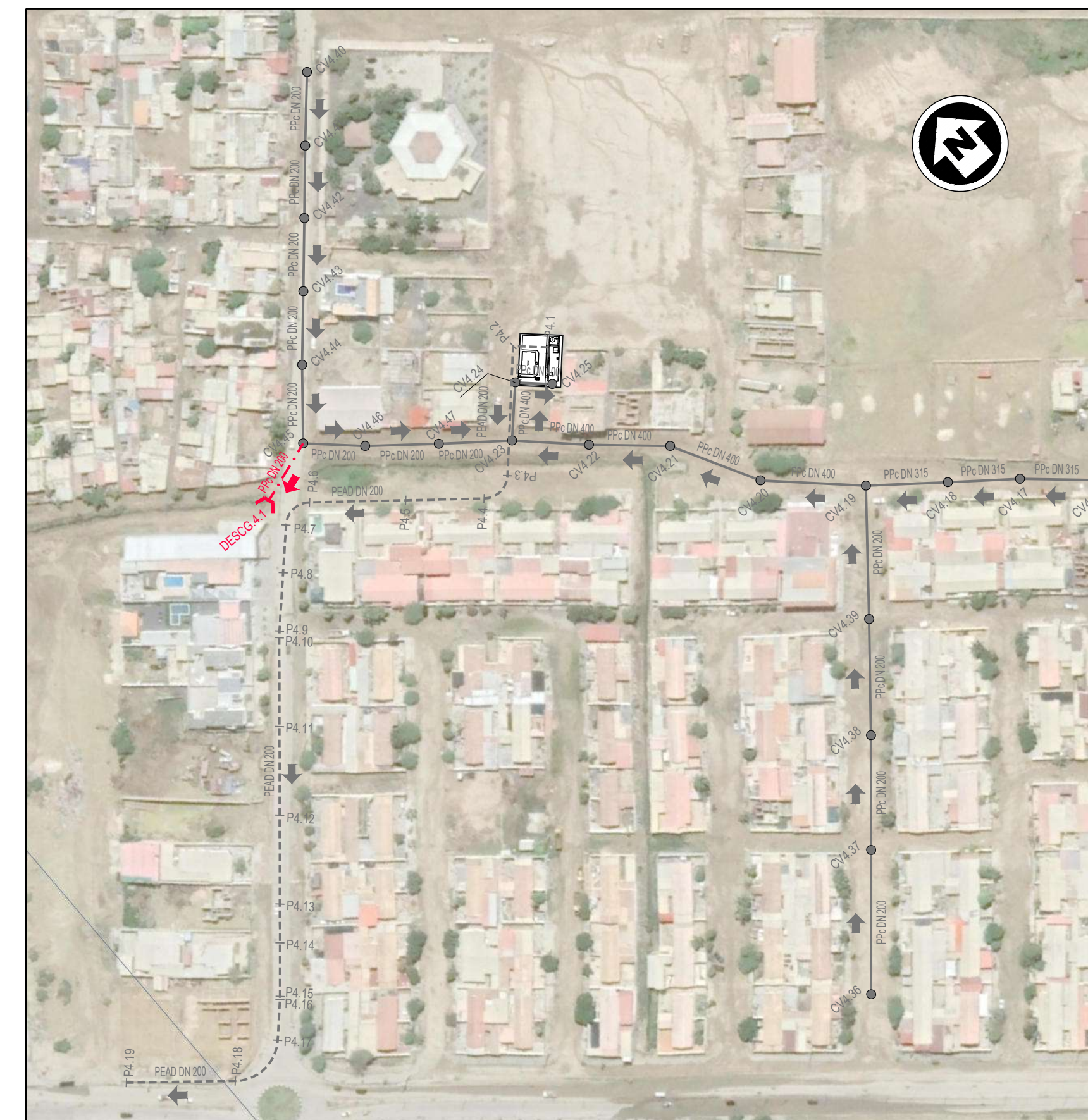
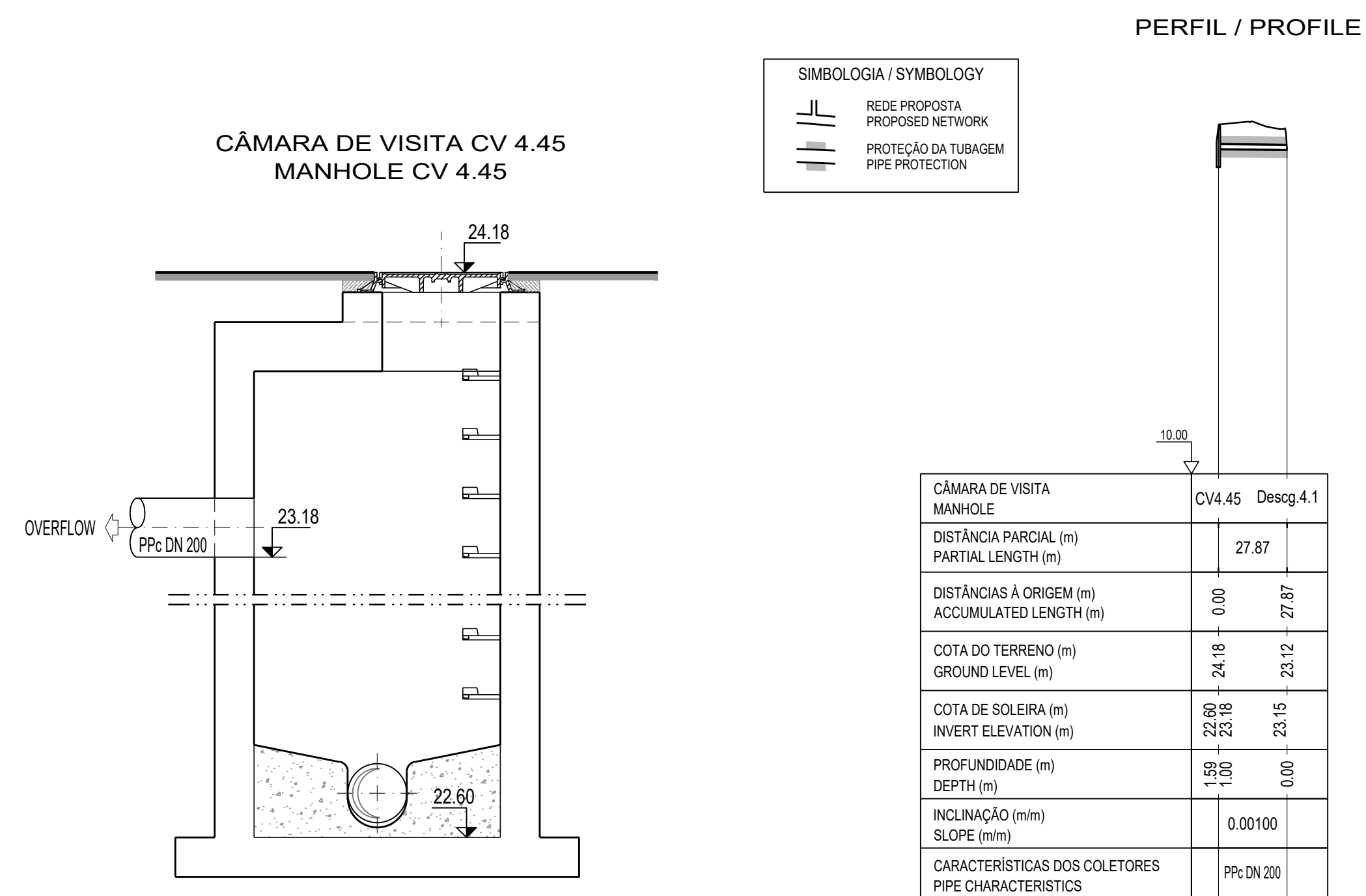
Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta	
RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direção Nacional de Águas (DNA)
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_EE_PG_04.9.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data	Engita Engineering Stations Ltd. (Portugal) E-Mail: engita@bengela.pt
UTM Zone 33L, WGS84	VISTA Water Ltd (Angola)
TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 Escala Elevatória - EE03 Descarga de Emergência (folha 12) Pumping Stations - EE03 Emergency Discharge (sheet 12)	ESCALA / SCALE: 1:2 000
DESENHO / DRAWING NO.: EE_PG_04.9.1	DATA / DATE: 10-2022
	S/N: V00



Bacia 4 / Catchment 4
(Escala / Scale - 1/3 000)

SIMBOLOGIA / LEGEND	
	COLETORES EM CARGA / SURCHARGED SEWERS
	COLETORES EM SUPERFÍCIE LIVRE / FREE SURFACE FLOW SEWERS

Descarga de Emergência - Bacia 4 / Emergency Discharge - Catchment 4

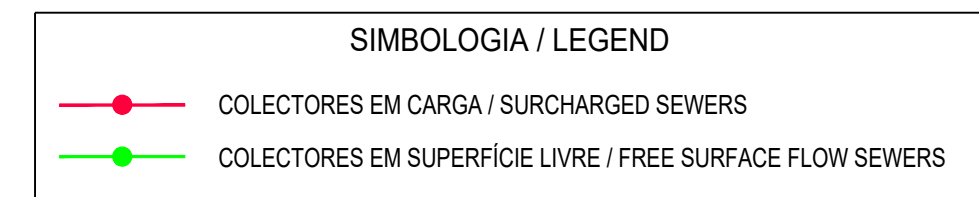
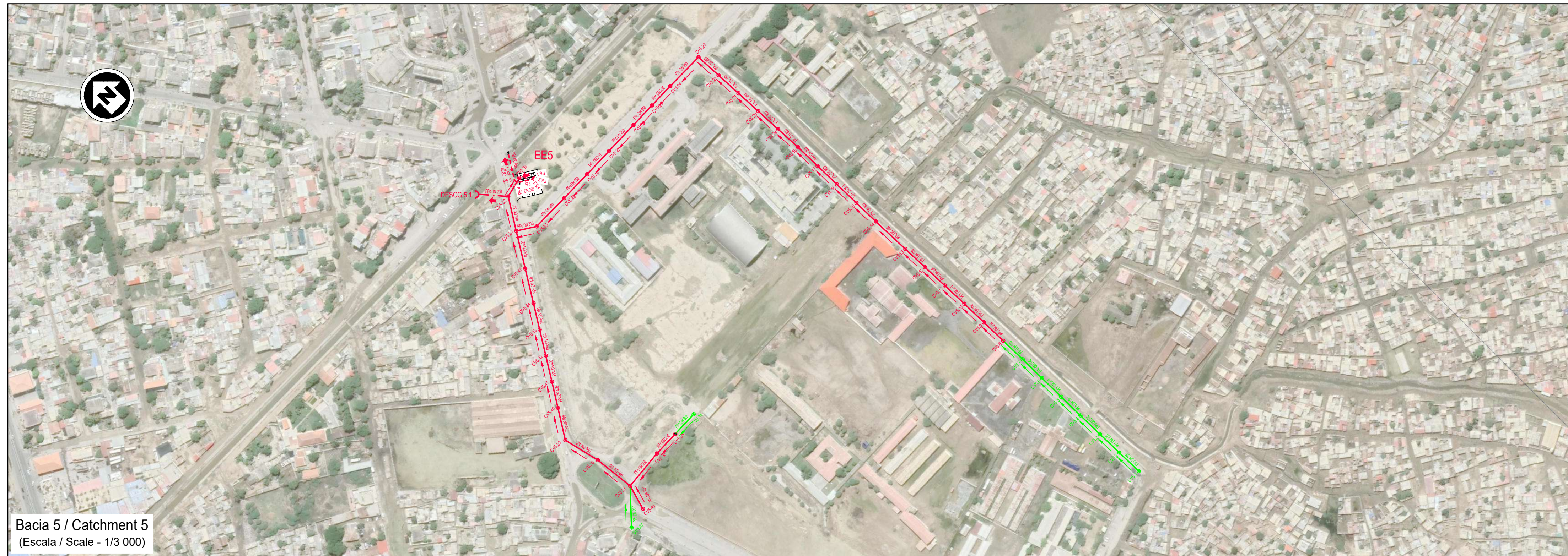


SIMBOLOGIA / LEGEND	
	CV 00 CÂMARA DE VISITA / MANHOLE
	COLETOR GRAVÍTICO / SEWER
	COLETOR DESCARGA DE EMERGÊNCIA / EMERGENCY DISCHARGE SEWER
	CONDUTA ELEVATÓRIA / RISING MAIN
	SENTIDO DE ESCOAMENTO / FLOW DIRECTION
	TROÇOS PROTEGIDOS / PIPE PROTECTION
	PROTEÇÃO À DESCARGA / HEADWALL

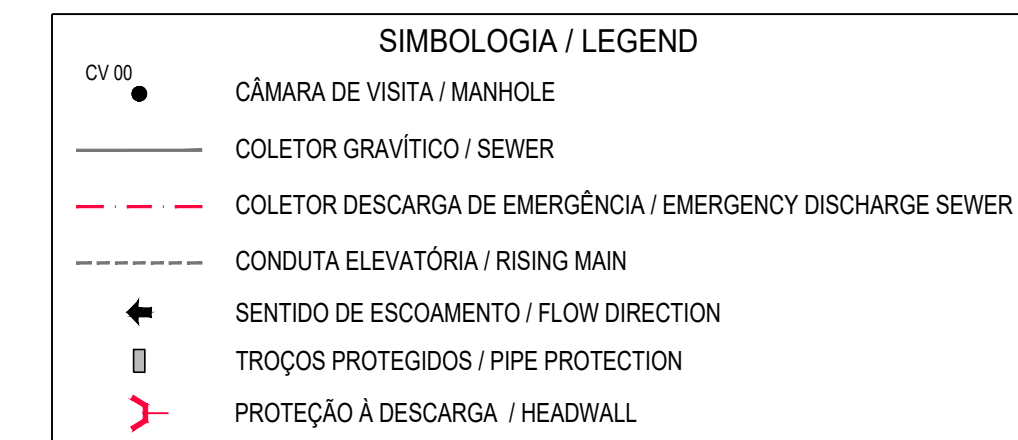
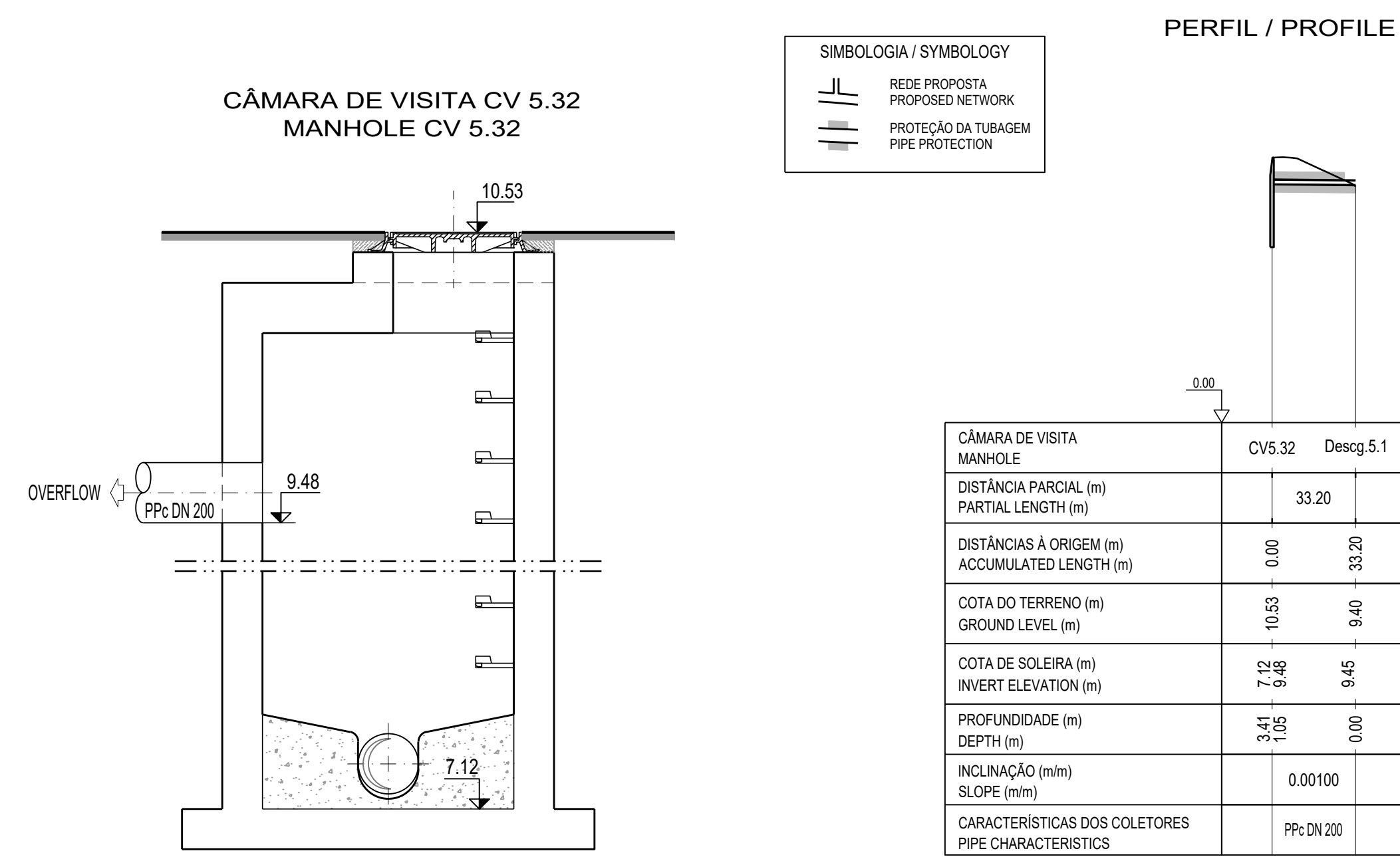
NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

Descarga de Emergência - Bacia 4 /
Emergency Discharge - Catchment 4
(Escala / Scale - 1/2000)

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta	
RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direção Nacional de Águas (DNA)
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_EE_PG_05.7.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data	Enginheiros Engenheiros S.L. (Portugal) E-Mail: engin@enginheiros.pt
UTM Zone 33L, WGS84	VISTA Water Ltd (Angola)
TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 Estações Elevatórias - EE04 Descarga de Emergência Pumping Stations - EE04 Emergency Discharge	ESCALA / SCALE: 1:2 000
DESENHO / DRAWING NO: EE_PG_05.7	DATA / DATE: 10-2022
	S/N: V00



Descarga de Emergência - Bacia 5 / Emergency Discharge - Catchment 5



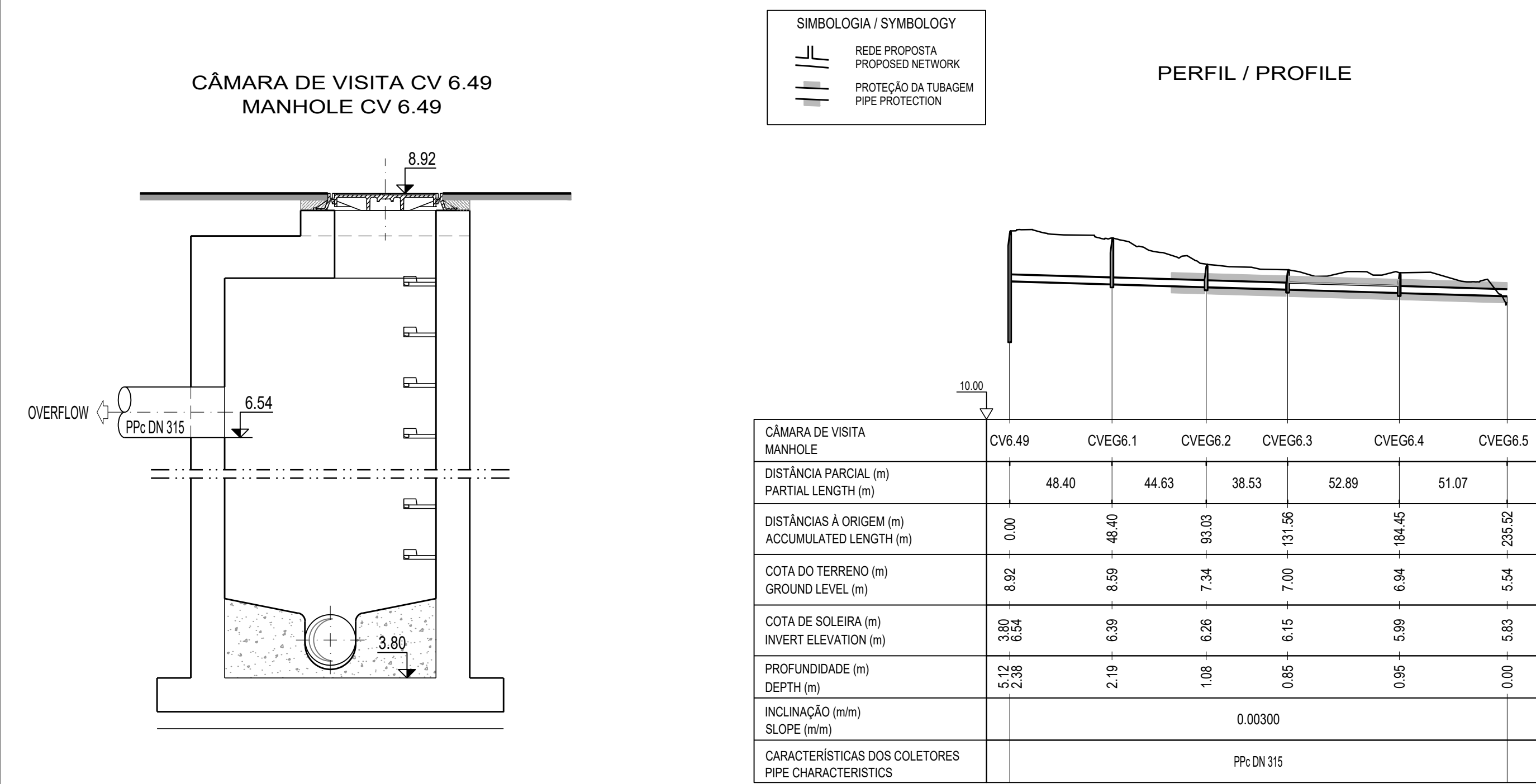
NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

Descarga de Emergência - Bacia 5 /
Emergency Discharge - Catchment 5
(Escala / Scale - 1/2000)

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta		
RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direcção Nacional de Águas (DNA)	TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 Estações Elevatórias - EE05 Descarga de Emergência Pumping Stations - EE05 Emergency Discharge
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)	ESCALA / SCALE: 1:2 000
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_EE_PG_06.7.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) Email: info@hydroplan.de Enginra Engineering Solutions Ltd. (Portugal) Email: eng@engsol.pt	DATA / DATE: 10-2022
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data UTM Zone 33L, WGS84	VISTA Water Ltd (Angola)	DESENHO / DRAWING NO. / S/N: EE_PG_06.7 V00



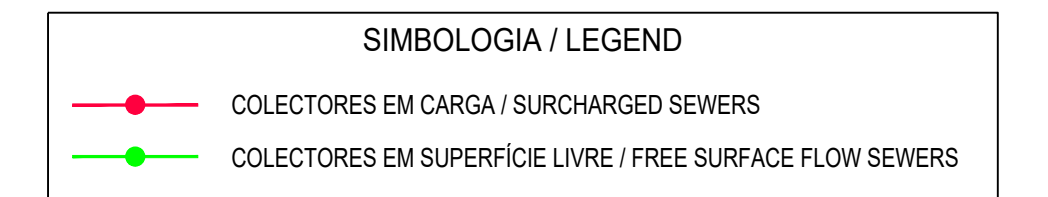
Descarga de Emergência - Bacia 6 / Emergency Discharge - Catchment 6



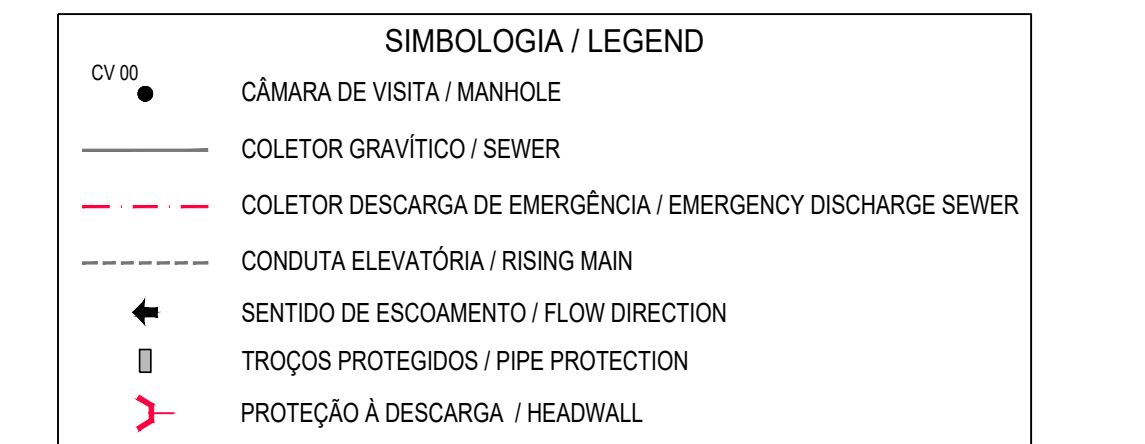
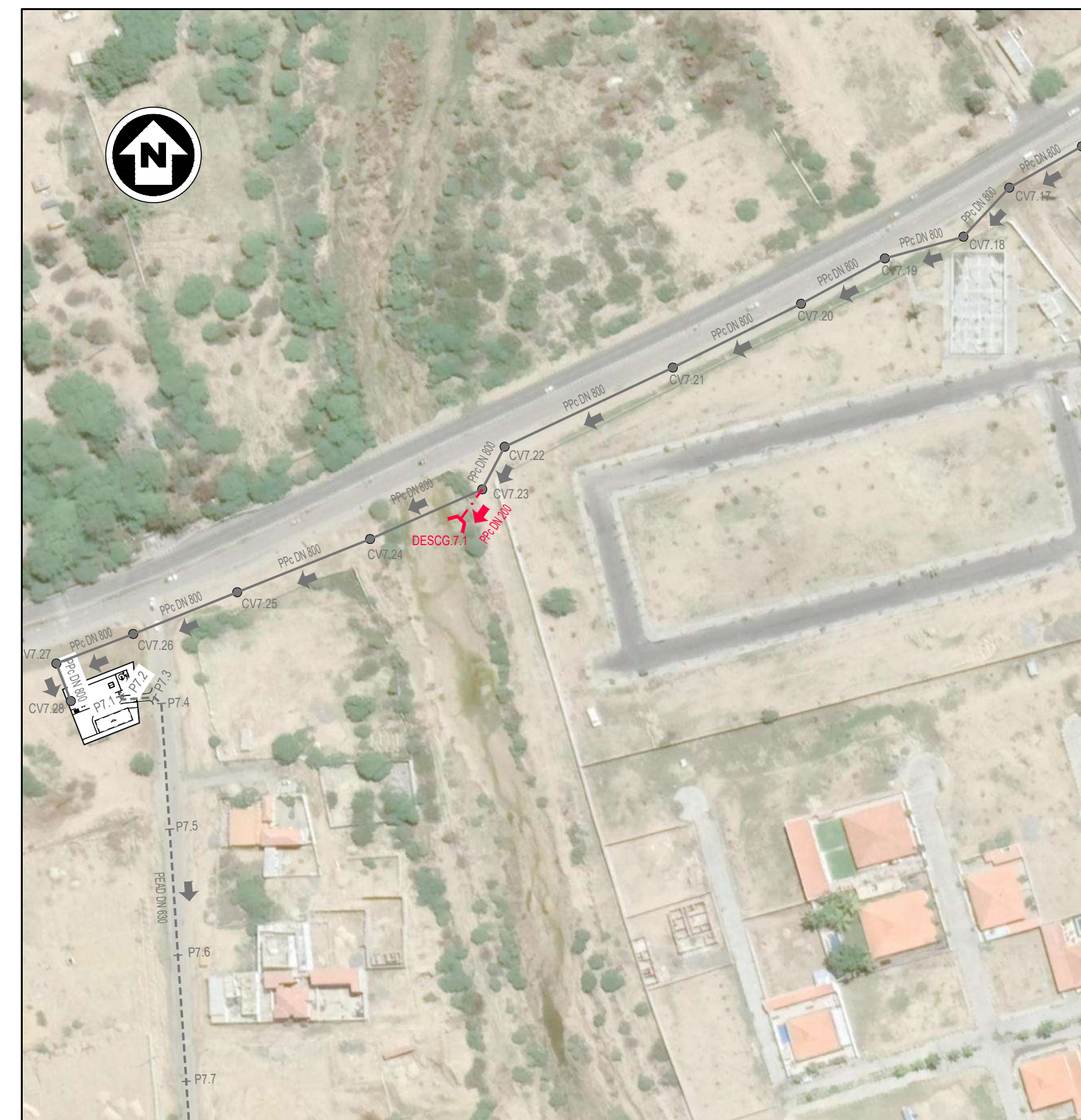
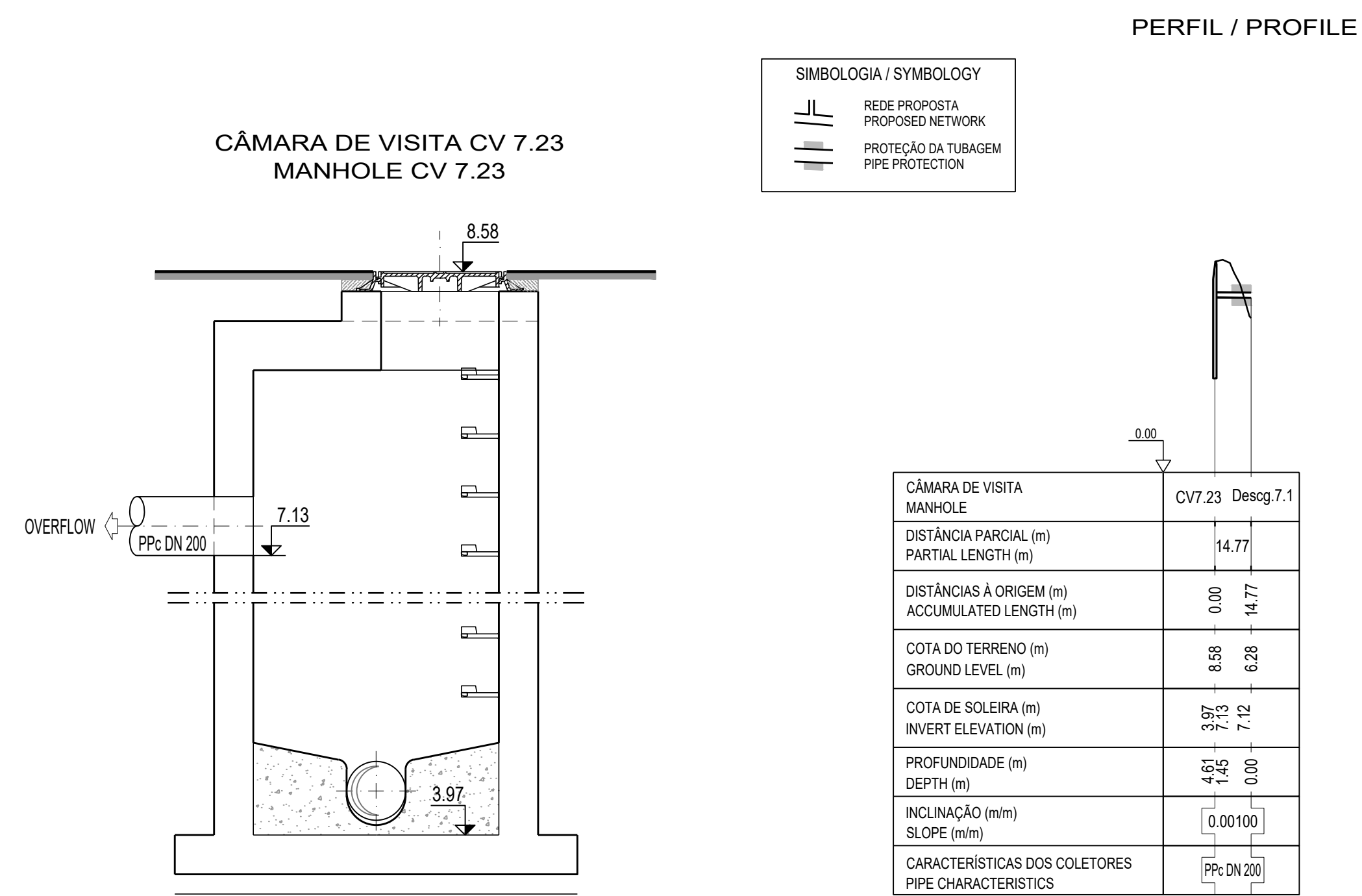
NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

Descarga de Emergência - Bacia 6 /
Emergency Discharge - Catchment 6
(Escala / Scale - 1/2000)

RELATÓRIO / REPORT:		CLIENTE / CLIENT:		TÍTULO / TITLE:	
Projeto Preliminar / Preliminary Design		Ministério da Energia e Águas (MINEA) / Direcção Nacional de Águas (DNA)		BENGUELA / Volume 1 / Estações Elevatórias - EE06	
VERSÃO / VERSION: Draft		FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)		Descarga de Emergência / Emergency Discharge	
FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_V1_EE_PG_07.8.dwg		CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany)		ESCALA / SCALE: 1:2 000	
FONTES / SOURCES: Map data - Google/DeLorme, field survey and local data		E-Mail: eng@hydroplan.de		DATA / DATE: 10-2022	
UTM Zone 33L, WGS84		Engels Engineering Stations Ltd. (Portugal) / E-Mail: eng@engels.pt		DESENHO / DRAWING NO: S/N	
		VISTA Water Ltd (Angola)		EE_PG_07.8 / V00	



Descarga de Emergência - Bacía 7 / Emergency Discharge - Catchment 7



Descarga de Emergência - Bacía 7 /
Emergency Discharge - Catchment 7
(Escala / Scale - 1/2000)

NOTA: ESCALA 1:2 000 EM A1; ESCALA 1:4 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:2 000 AT A1; SCALE 1:4 000 AT A3.

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta	
RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direção Nacional de Águas (DNA)
VERSÃO / VERSION: Draft	FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB)
FICHEIRO / FILE: E:\1343_BEN_V1_EE_PG_08.8.dwg	CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de
FONTES / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data	ENGINHEIROS / ENGINEERS: Engins Engineering Stations Ltd. (Portugal) E-Mail: engins@bengela.pt
UTM Zone 33L, WGS84	VISTA Water Ltd (Angola)
TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 Estações Elevatórias - EE07 Descarga de Emergência Pumping Stations - EE07 Emergency Discharge	ESCALA / SCALE: 1:2 000
DESENHO / DRAWING NO.: EE_PG_08.8	DATA / DATE: 10-2022
S/N:	V00



formato: A4 impresso: 17/10/2022 12:40 utilizador: LUA ficheiro: T:\E1343_DNA-BENGUELA\RELATÓRIOS\ESIA\3-BENGUELA\04-ANEXO DESCARGAS EMERGENCIA\E1343_BEN_LOC_DES_EMERG.dwg gravado: LUA 17/10/2022 12:40

Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

FICHEIRO: E1343_BEN_LOC_DES_EMERG.dwg	CLIENTE: Ministério da Energia e Águas (MINEA) Direção Nacional de Água (DNA)	 TÍTULO: BENGUELA ESIA Localização das Descargas de Emergência	
	FINANCIAMENTO: African Development Bank (AFDB)		
FONTES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data UTM Zone 33L, WGS84	CONSULTORES: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-Mail: info@hydroplan.de Engidro Engineering Solutions Ltd. (Portugal) E-Mail: engidro@engidro.pt VISTA Water, Lda (Angola)	 ESCALA: 1:50 000	DATA: 10-2022
		 DESENHO: 01	S / N: V00



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS

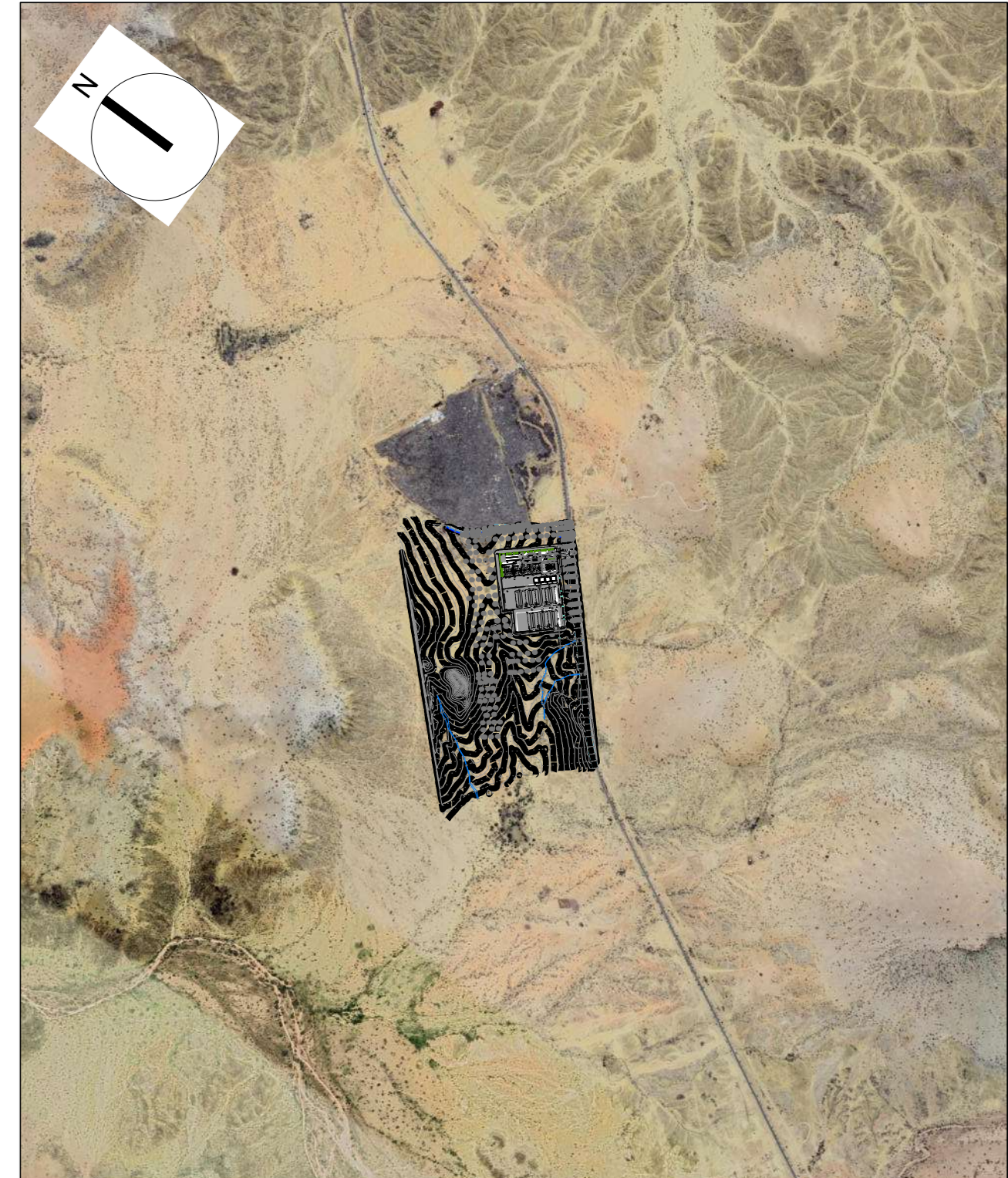
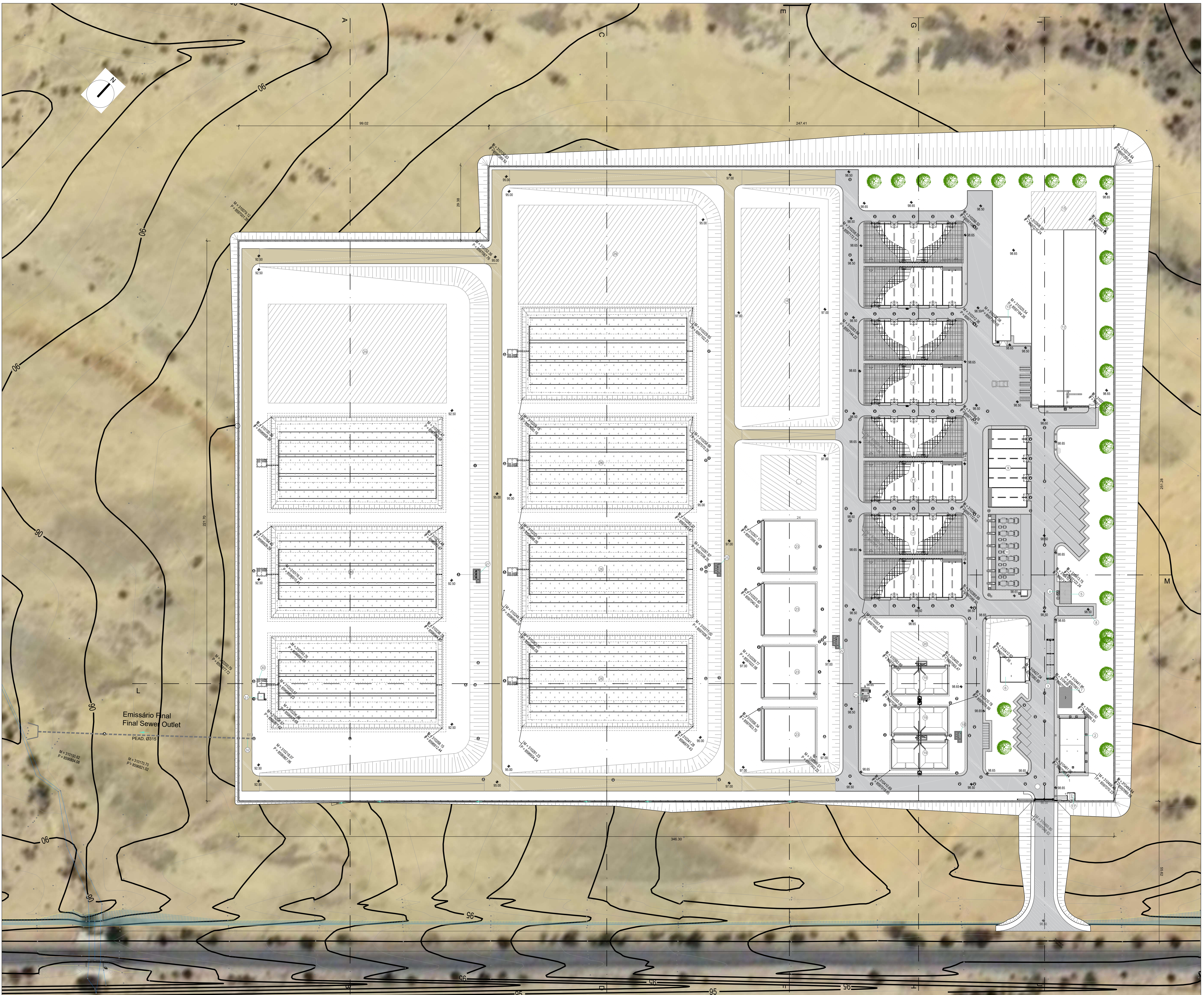


ANEXO IX

Implantação da Estação de Tratamento de Lamas Fecais



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO
LOCATION SCHEME
ESCALA / SCALE: 1:25 000

- LEGENDA / LEGEND:
- | | |
|--|--|
| 1 Portaria
Gatehouse | 16 Câmara de Distribuição de Caudal CDC1
Flow Distribution Chamber CDC1 |
| 2 Edifício de Esporeção
Spore Building | 17 Tanques de Sedimentação
Setting Tanks |
| 3 Bacia
Weightbridge | 18 Zona Reservada para Ampliação dos Tanques de Sedimentação
Reserved Area for Expansion of the Setting Tanks |
| 4 Separador de Hidrocarbonetos
Hydrocarbon Separator | 19 Estação Elevatória de Lamas
Sludge Pumping Station |
| 5 Edifício do Gerador e Depósito de Combustível
Power Generator and Fuel Depot Building | 20 Câmara de Distribuição de Caudal CDC2
Flow Distribution Chamber CDC2 |
| 6 Edifício de Armazém
Storage Building | 21 Tanques Anaeróbios
Anaerobic Tanks |
| 7 Reservatório de Água
Water Tank | 22 Zona Reservada para Ampliação dos Tanques Anaeróbios
Reserved Area for Expansion of the Anaerobic Tanks |
| 8 Zona de Lavagem de Veículos e Equipamento
Vehicle and Equipment Washing Area | 23 Câmara de Distribuição de Caudal CDC3
Flow Distribution Chamber CDC3 |
| 9 Plataformas para Sacos e Contêineres de Lamas
Sludge Bags and Containers Platform | 24 Leteiras de Macrófitas - Sistema Francês - 1ª Etapa
French Vertical Flow Wetlands - 1st Stage |
| 10 Plataforma de Recolha de Lamas
Sludge Drop-Off Platform | 25 Câmara de Distribuição de Caudal CDC4
Flow Distribution Chamber CDC4 |
| 11 Leteiras de Secagem de Lamas
Sludge Drying Beds | 26 Leteiras de Macrófitas - Sistema Francês - 2ª Etapa
French Vertical Flow Wetlands - 2nd Stage |
| 12 Plataforma de Recolha e Estabilização de Lamas
Sludge Stabilization and Storage Platform | 27 Zona Reservada para Ampliação dos Leteiras de Macrófitas
Reserved Area for Expansion of the Wetlands |
| 13 Edifício de Armazenamento de Cal
Lime Storage Building | 28 Câmara de Reunção de Caudal CRC
Flow Reunion Chamber CRC |
| 14 Zona Reservada para Ampliação dos Leteiras de Secagem
Reserved Area for Expansion of the Drying Beds | 29 Edifício da Estação Sobreprensa
Rooster Station Building |
| 15 Zona Reservada para Ampliação da Plataforma de Recolha e Estabilização de Lamas
Reserved Area for Expansion of the Sludge Stabilization and Storage Platform | 30 Emissário Final
Outfall |
| 16 Zona Reservada para Horto de Macrófitas
Area Reserved for Floating Macrophytes Nursery | |
| 17 Área Reservada para Posto de Transformação Aéreo
Reserved Area for a Power Transformation Area | |

NOTA: ESCALA 1:500 EM A1; ESCALA 1:1000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:500 AT A1; SCALE 1:1000 AT A3

RELATÓRIO / REPORT:		CLIENTE / CLIENT:		ESTUDO / TITLE:	
Projeto Preliminar Preliminary Design		Município de Benguela Municipality of Benguela		BENGUÉLA BENGUELA	
VERSÃO / VERSION:		FINANCIAMENTO / FINANCING:		ETLF - PLANTA GERAL DA ETLF ETLF - GENERAL PLAN	
01		Município de Benguela Municipality of Benguela		01	
FECHERO / FILE:		CONSULTORES / CONSULTANTS:		ESCALA / SCALE:	
M:\310170_01		ETLF Engenharia e Arquitetura ETLF Engineering and Architecture		1:500	
FONTES / SOURCES:		MAPAS / SOURCES:		DATA / DATE:	
Mapas: Google Earth, SRTM, dados de campo UTM Zone 33, WGS84		Mapas: Google Earth, SRTM, dados de campo UTM Zone 33, WGS84		08-2022	
				SITIO / DRAWING NO: S-11	
				ETLF-01	
				V00	



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO X

Lista de Espécies da Lista Vermelha de Espécies de Angola



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 1- Espécies Ameaçadas de Extinção

Nome Vulgar	Nome Científico	Ocorrência Histórica
Mabeco	<i>Lycaonpictus</i>	Quase todo o país com excepção de Cabinda e Parque Nacional de Iona
Hiena Malhada	<i>Crocutacrocuta</i>	Quase todo o país com excepção da província de Cabinda
Protelo	<i>Proteles cristatus</i>	Todas as províncias do sul do país
Leão	<i>Pantheraleo</i>	Todo o país, excepto província de Cabinda
Chita ou Onça	<i>AcinonyxJubatus</i>	Todas as províncias do Sul e Leste do País
Búfalo	<i>Synceruscaffercaffer</i>	Reserva do Búfalo (Benguela)e províncias do Moxico e Cuando Cubango
Tartaruga do Couro	<i>Dermodochelyscoreacea</i>	Ao longo da costa angolana
Tordu das furnas	<i>Xenocopsychusansorgei</i>	Numa faixa de florestas e rochas da província do Cuanza sul e Benguela
Cinzentinho	<i>Estrildathomensis</i>	Faixa litoral de Benguela e Namibe
Raia Manta	<i>Manta birostris</i>	Costa atlântica angolana
Tubarão Azul	<i>Prionacea glauca</i>	Costa atlântica angolana
Tubarão Tigre	<i>Galeocercodocurvier</i>	Costa atlântica angolana

Fonte: MINAMB (2018)



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIREÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 2 - Espécies Vulneráveis

Nome Vulgar	Nome científico	Ocorrência Histórica
Zebra da Planície	<i>Equus burchellii</i>	Províncias do sul de Angola
Elefante da Savana	<i>Laxodonta africana africana</i>	Todas as províncias excepto Bié e Huambo
Gimbo	<i>Orycteropus afer</i>	Todas as províncias excepto Cabinda
Pangolim vulgar	<i>Manis temminckii</i>	Províncias do sul excepto Namibe
Leopardo	<i>Panthera pardus</i>	Todo o país
Gato selvagem	<i>Felis yvestris</i>	Todo o país
Caracal	<i>Caracal caracal</i>	Províncias do sul
Serval	<i>Leptailurus serval</i>	Todo o país
Civeta	<i>Civettictis civetta</i>	Todo o país
Geneta	<i>Genetta tigrina</i>	Todo o país
Lontra malhada	<i>Lutramaculicolis</i>	Rios, lagos e pântanos em todo o país
Ratel	<i>Melivivora capensis</i>	Todo o país
Raposa Orelhuda	<i>Octocyon megalotis</i>	Províncias do Sul
Chacal de dorso preto	<i>Canis mesomelas</i>	Províncias costeiras do centro sul
Olho de curúncula de testa branca	<i>Platysteira albifrons</i>	Nas florestas de Mangais ao longo da costa de Cabinda até Benguela
Rabo de Junco de Rabadilha Vermelha	<i>Colliuscastanotus</i>	Florestas e jardins nas províncias do Bengo, Luanda, Cuanza Sul e Benguela
Bico de Serra Monteiro	<i>Tockus monteiri</i>	Cursos de água e florestas abertas nas províncias de Namibe e Cunene
	<i>Parus carpi</i>	Savana semiárido, províncias de Benguela, Namibe e Cunene
	<i>Namibornis herero</i>	Florestas de acácias das províncias do Namibe e Cunene
Picanço Pairador	<i>Lanioturdus torquatus</i>	Savanas secas e semidesérticas de Benguela, Namibe e Cunene



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Nome Vulgar	Nome científico	Ocorrência Histórica
Cor de Cinza	<i>Euschistospizacinereovinacea</i>	Ao longo da costa do Cuanza sul e Benguela
Tartaruga Oliva	<i>Lepidochelysolivacea</i>	Ao longo da costa angolana
Tartaruga Cabeçuda	<i>Careta caretta</i>	Ao longo da costa angolana
Tartaruga Verde	<i>Cheloniamydas</i>	Ao longo da costa angolana
Tartaruga de Pente	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Ao longo da costa angolana
Tartaruga (Cágado) de dobradiças de Bell	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Florestas e rios
Crocodilo	<i>Crocodylos nilocotis</i>	Grandes rios de Angola
Crocodilo de focinho ponteguado africano	<i>Mecistopscataphractus</i>	Grandes rios de Angola
Cágado de lama Negra	<i>Pelusiossubnigersubniger</i>	Florestas e savanas
Cágado de dobradiças serrilhadas	<i>Pelusiossinuatus</i>	Florestas e savanas
Jiboia	<i>Boa sp</i>	Florestas e savanas
Caranguejo de fundo	<i>Chaceonmaritae</i>	Costa de 300m a 700m de profundidade
Baleia Azul	<i>Balaenopteramusculus</i>	Toda a costa angolana
Cachalote-anão	<i>Kogia sima</i>	Toda a costa angolana
Falsa orca	<i>Pseudorcacrassidens</i>	Toda a costa angolana
Baleia de Bossa	<i>Megapteranovaeangliae</i>	Toda a costa angolana
Baleia Sardinheira	<i>Balaenopteraborealis</i>	Toda a costa angolana
Golfinho comum	<i>Delphinusdelphis</i>	Toda a costa angolana
Carapau	<i>Decapterpunctata</i>	Toda a costa angolana
Dentão	<i>Dentexangolensis</i>	Toda a costa angolana

FONTE: MINAMB (2018)



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO XI

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DAS ÁREAS PREVISTAS PARA IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,
Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD

Quadro 1 – Caracterização ambiental e social das áreas previstas para implantação das EE

Descrição	EE1	EE2	EE3 (existente)	EE4	EE5 + ETL5	EE6+ETL02	EE7
Localização							
Bairro na área de influência	Zona central da cidade de Benguela	Zona central da cidade de Benguela	Zona central da cidade de Benguela	Bairro Setenta	Junto à Zona central da cidade de Benguela.	Cassequ Macau e Calombutão	EN 100, sentido Baía Farta - Benguela, na entrada no Bairro Miramar
Topografia/Nível freático	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 7m. Nível freático elevado.	Relevo plano, com cota topográfica inferior a 7 m. Nível freático elevado.	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 8m. Nível freático elevado.	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 25m. Nível freático baixo.	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 10m. Nível freático moderado.	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 8m. Nível freático moderado.	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 9m. Nível freático moderado.
Tipo de vegetação	Vegetação herbácea rasteira	Acácias de palmeiras	Mangueiras	Vegetação herbácea, arbustiva.	Presença de algumas árvores	Vegetação herbácea rasteira.	Vegetação herbácea rasteira
Espécies com interesse para a conservação	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem
Áreas de risco	Apesar da proximidade do mar, não há histórico de ocorrência de afetação das infraestruturas nesta área da linha costeira por ação da preamar, nomeadamente por altura das Calemas	Não existem riscos	Não existem riscos	Não existem riscos	Não existem riscos	Risco de inundação	Não existem riscos
Uso do solo	Terrenos desocupados com ocupação urbana diversificada e vegetação na envolvente	Jardim, Espaço verde público	Actual Estação Elevatória 6 com ocupação urbana diversificada na envolvente	Terrenos desocupados e com vegetação herbácea, arbustiva.	Espaço público desocupado e livre com presença de algumas árvores	Terrenos desocupados e com vegetação herbácea rasteira.	Terrenos desocupados e com vegetação herbácea rasteira
Proximidade de habitação/comércio	Ocupação diversificada: residências a 10 m e Praia a 20 m. O Hospital Central de Benguela encontra-se a cerca de 250m.	Ocupação urbana diversificada: a 30 m das habitações e 60 m da Praia Morena.	Ocupação diversificada: residências e comércio na envolvente, a uma distância inferior a 5 m	AID com ocupação diversificada com habitações a uma distância inferior a 5m, comércio e serviços a cerca de 20m	AID com ocupação diversificada: Liceu Comandante Kassanji a sul, a cerca de 100 m; vala de drenagem do Coringe e zona residencial central da cidade de Benguela a norte, a cerca de 15m	AID com ocupação diversificada: habitações a cerca de 35 m e rio Caporolo a cerca de 170m	AID com ocupação diversificada: habitações a cerca de 50m e rio Uche a cerca de 130m
Acessos	Vias urbanas da cidade de Benguela	Vias urbanas da cidade de Benguela	EN100 (Avenida Fausto Frazão)	AV. Dr. António Agostinho Neto a 370 m, acesso em terra batida	Na Av. Dr. António Agostinho Neto, próximo da rotunda com a Rua de Angola e Rua Damas Moura (paralela à vala do Coringe)	EN100	EN100
Paisagem	Unidade de Paisagem Intervencionada Urbana: Qualidade visual média, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual média	Unidade de Paisagem Intervencionada Urbana: Qualidade visual média, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual média	Unidade de Paisagem Intervencionada Urbana: Qualidade visual média, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual média	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida
PDM de Benguela- Planta de Ordenamento	Fronteira entre Terrenos Urbanizados Área Central e Praia	Terrenos Urbanizados Área Central	Terrenos Urbanizados Área Central	Terrenos Urbanizados - Área de equipamentos e infraestruturas estruturantes	Terrenos Não Urbanizáveis Parques Propostos	Terrenos Urbanizados - Áreas residenciais a reconverter	Áreas de Protecção Especial de Salvaguarda
PDM de Benguela- Planta de Condicionantes	Calemas	PDM classifica como área inundável. No entanto, não há histórico de ocorrência de afetação das infraestruturas por inundações nesta área.	PDM classifica como área inundável. No entanto, não há histórico de ocorrência de afetação das infraestruturas por inundações nesta área.	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m	Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m
	Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m	Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)
	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)
	Servidão aeronáutica do aeroporto de Catumbela zona 7 (**)	Servidão aeronáutica do aeroporto de Catumbela zona 7 (**)	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante 20 a 50m)	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante 20 a 50m)	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante 20 a 50m)	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante a 20m)	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante a 20m)
Proprietário da área	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos ocupados com jardim)	EASB	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Terreno Privado (desocupado)

(*) Área de servidão aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4
Zona 4 parecer vinculativo quando se criem obstáculos cota máxima atinja a cota absoluta de 80 metros.

(**)Área de servidão aeronáutica do Aeroporto da Catumbela zona 7
Zona 7 parecer vinculativo quando se criem obstáculos cota máxima atinja a cota absoluta de 177 metros e cuja cêrcea atinja 30 m



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO XII

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DAS ÁREAS PREVISTAS PARA IMPLANTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE LAMAS



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,
Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD

Quadro - Caracterização ambiental e social das áreas previstas para implantação das ETL

Critério	ETL1	ETL2 + EE7	ETL3	ETL4	ETL5 + EE6	ETL6	ETL7	ETL8	ETL9	ETL10	ETL11	ETL12	ETL13 - Vimbalami
Localização													
Bairro na área de influência	Bairro Bela Vista Alta. Área de implantação numa zona estruturada a consolidar, com moderada/elevada densidade populacional	Bairro Casseque Marítimo e Calombutão. com moderada/elevada densidade populacional	Bairro Casseque Marítimo, com moderada/elevada densidade populacional	Bairro Quioche-Salina, elevada densidade populacional.	Junto à Zona central da cidade de Benguela. Área com moderada densidade populacional.	Bairros Fronteira e Chingoma com com moderada/ elevada densidade populacional. Área de implantação junto às instalações da ENDE.	Área não urbanizada localizada junto ao Bairro da Lixeira.	Área não urbanizada junto ao Bairro Tchipiandalo, de moderada densidade populacional.	Área não urbanizada junto ao Bairro Kauango, de moderada densidade populacional.	Bairro Columbulaco, de elevada densidade populacional.	Bairro da Graça, de moderada/elevada densidade populacional.	Bairro Damba Maria de moderada/elevada densidade populacional.	Bairro Vimbalami, de moderada densidade populacional.
Topografia / nível freático	Local plano com cota aproximada de 13m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 8m. Nível freático moderado.	Local plano com cota aproximada de 13m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 9. Nível freático elevado.	Relevo plano, com cota topográfica de aproximadamente 10m. Nível freático moderado.	Local plano com cota aproximada de 20 m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 26 m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 12m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 6m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 18 m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 9 m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 7 m. Nível freático menos elevado.	Local plano com cota aproximada de 13 m. Nível freático menos elevado.
Tipo de vegetação	Sem presença de vegetação	Vegetação herbácea rasteira	Sem presença de vegetação	Vegetação herbácea rasteira e algumas palmeiras	Presença de algumas árvores	Vegetação herbácea rasteira e algumas árvores	Sem vegetação	Vegetação herbácea e arbustiva com algumas árvores	Vegetação herbácea e arbustiva	Sem presença de vegetação	Vegetação herbácea e arbustiva	Vegetação herbácea e arbustiva	Vegetação herbácea e arbustiva
Espécies de interesse de conservação	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem
Áreas de risco	Não existem	Não existem	Não existem	Risco de inundação	Não existem	Não existem	Risco de inundação	Risco de inundação	Risco de inundação	Risco de inundação	Risco de inundação	Risco de inundação	Não existem
Uso do solo	Área intervencionada e com atividade antropogénica, parte usada como campo de futebol. Contudo, coincide com espaço muito amplo e desocupado.	Área intervencionada e com atividade antropogénica. Contudo o local em si está desocupado.	Área intervencionada e com atividade antropogénica, parte usada como campo de futebol. Contudo, coincide com espaço muito amplo e desocupado.	Área não intervencionada desocupada fazendo fronteira com área verde.	Área intervencionada e com atividade antropogénica. Contudo o local em si é público e está desocupado, com presença de algumas árvores.	Área intervencionada e com atividade antropogénica. Contudo o local em si está desocupado.	Área não intervencionada, desocupada, sendo usada como local de deposição de resíduos.	Área não intervencionada desocupada.	Área não intervencionada desocupada.	Área desocupada intervencionada e com atividade antropogénica, junto a uma lavandaria comunitária.	Área intervencionada e com atividade antropogénica. Contudo o local em si está desocupado.	Área intervencionada e com atividade antropogénica. Contudo o local em si está desocupado.	Área não ocupada usada para fins agrícolas.
Proximidade de habitação/comércio	Área residencial a consolidar a uma distância inferior a 5m e sem presença de comércio na área de influência.	Área residencial a reconverter, com habitações a cerca de 35 m. Sem presença de comércio na área de influência. Rio Caporolo a cerca de 170m	Área residencial a reconverter, com habitações a cerca de 30 m. Sem presença de comércio na área de influência.	Junto a área residencial a estruturar, com habitações a cerca de 10 m. Sem presença de comércio na área de influência.	Área residencial a estruturar e sem presença de comércio na área de influência. Apresenta o Liceu Comandante Kassanji a sul, a cerca de 100 m; vala de drenagem	Localizado em Área de Equipamentos e infra-estruturas Estruturantes, junto aos Bairros Fronteira e Chingoma, a cerca de 160m das habitações. Sem	Localizado nas imediações do Bairro da Lixeira, caracterizado como área residencial a estruturar, a cerca de 30 m das habitações. Sem presença de	Localizado em Área classificada como de Lazer e Recreio junto ao Bairro Tchipiandalo, com distância superior a 300m das habitações. Sem presença de comércio.	Localizado em zona não urbanizada, nas imediações do Bairro Kauango, com distância superior a 300m das habitações. Classificada como Área de protecção especial (uso	Localizado no limite do Bairro Columbulaco, caracterizado como área residencial, a cerca de 10m das habitações. Sem presença de	Área residencial a consolidar, com distância às habitações superior a 150m. Presença de algum comércio (vendas de rua) na área de influência.	Localizado no limite do Bairro Damba Maria, caracterizado como área residencial a estruturar, com distância superior a 60 m das habitações. Sem	Zona agrícola localizada junto a área residencial a estruturar, com habitações a cerca de 90m, sem presença de comércio na área de influência.



Critério	ETL1	ETL2 + EE7	ETL3	ETL4	ETL5 + EE6	ETL6	ETL7	ETL8	ETL9	ETL10	ETL11	ETL12	ETL13 - Vimalami
					do Coringe e zona residencial central da cidade de Benguela a norte, a cerca de 15m	presença de comércio	comércio nas imediações.		agrícola). Sem presença de comércio nas imediações. A cerca de 200m do ISP Jean Piaget.	comércio nas imediações.		presença de comércio nas imediações.	
Acessos	Acesso através de rua pavimentada (estrada paralela à Av. Fausto Frazão)	Acesso através de rua pavimentada (EN100)	Acesso através de rua pavimentada (Av. Fausto Frazão)	Acesso através de rua não pavimentada - Av. Sociedade de Geografia	Av. Dr. António Agostinho Neto, próximo da rotunda com a Rua de Angola e Rua Damas Moura (paralela à vala do Coringe)	Acesso através de rua pavimentada (estrada com confluência na Rua Álvaro de Almeida)	Acesso através de rua pavimentada (paralela à Rua Capelo e Ivans)	Acesso através de EN100.	Acesso através de rua não pavimentada, com ligação à EN100.	Acesso através de rua não pavimentada, com ligação a estrada pavimentada confluyente com EN100.	Acesso através de rua não pavimentada, com ligação à Av. Dias Fevereiro.	Acesso através de rua não pavimentada, com ligação à EN100.	Acesso através de rua não pavimentada, com ligação à EN100.
Paisagem	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Urbana: Qualidade visual média, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual média	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida	Unidade de Paisagem Intervencionada Peri-Urbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida
PDM de Benguela- Planta de Ordenamento	Áreas de Protecção Especial de Salvaguarda	Terrenos Urbanizados a reconverter	Terrenos Urbanizados a reconverter	Fronteira entre Área de Terrenos Urbanizados a estruturar e área de lazer e recreio (parque proposto)	Terrenos Não Urbanizáveis Parques Propostos	Área de Equipamentos e infraestruturas Estruturantes	Áreas de Protecção Especial Uso Agrícola	Terrenos Não Urbanizáveis Parques Propostos	Áreas de Protecção Especial Uso Agrícola	Fronteira entre Área residencial a estruturar e Área de Protecção Especial - Uso Agrícola	Área de Equipamentos e Infraestruturas Estruturantes - Universidade	Fronteira entre Área residencial a estruturar e Área de Protecção Especial - Uso Agrícola	
PDM de Catumbela- Planta de Ordenamento													Reserva Agrícola "Via Lobito"
PDM de Benguela- Planta de Condicionantes	Servidão Aeronáutica do Aeroporto Benguela zona 4(*)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto Benguela zona 4(*)	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante de 20m)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5 (**)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4 (*)	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis
	Margens de rios e faixa de terrenos confinante 50m	Servidão da Estrada Nacional 100	Servidão Aeronáutica do Aeroporto Benguela zona 4(*)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4(*)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5 (**)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5 (**)		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 6 (***)	
		Faixa Terrestre de Protecção da Orla Marítima (500 m)				Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)		



Critério	ETL1	ETL2 + EE7	ETL3	ETL4	ETL5 + EE6	ETL6	ETL7	ETL8	ETL9	ETL10	ETL11	ETL12	ETL13 - Vimalami
PDM de Catumbela- Planta de Condicionantes													Reserva Agrícola "Via Lobito"
													Servidão Aeronáutica do Aeroporto Catumbela zona 4D
Proprietário da área	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)	Estado (terrenos desocupados)

(*) Área de servidão aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4
Zona 4 parecer vinculativo quando se criem obstáculos cota máxima atinja a cota absoluta de 80 metros.

(***) Área de servidão aeronáutica do Aeroporto da Catumbela zona 6
Zona 6 parecer vinculativo quando se criem obstáculos com cota máxima variável a 0,5 por cento, entre 50 m e 175m.

(**) Área de servidão aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5
Zona 5 parecer vinculativo quando se criem obstáculos com cota máxima variável a 0,5 por cento, entre 80 m e 155m.

(****) Área de servidão aeronáutica do Aeroporto da Catumbela zona 7
Zona 7 parecer vinculativo quando se criem obstáculos cota máxima atinja a cota absoluta de 177 metros e cuja cêrcea atinja 30 m



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO XIII

Procedimentos Achados Arqueológicos



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Introdução

Considera-se achados arqueológicos fortuitos os achados ocorridos em consequências de remoções de terra, demolições ou obras de qualquer índole, ocorridos fora do âmbito de trabalhos arqueológicos, estas descobertas incluem, por exemplo, a descoberta de um único artefacto, um artefacto indicando a presença de um sítio arqueológico enterrado, restos humanos, restos de plantas ou animais fossilizados (DGPC, 2013, Banco Mundial, 2018).

Segundo o Decreto Lei nº. 14/07, de 7 de Outubro (Lei do Património Cultural) na fase de implementação de um projecto, o empreiteiro deve conceder a oportunidade ao Ministério de Tutela de monitorar os trabalhos de escavação nas proximidades que se suspeita a existência de achados arqueológicos, durante todo o período de construção do projecto, uma vez que cabe a este promover a protecção e conservação do Património Cultural (artigo 5, nº. 1, artigo 34, nº. 2).

Esta mesma lei estabelece que se durante a fase de execução da obra forem feitas descobertas arqueológicas fortuitas, o Empreiteiro deverá informar imediatamente o Ministério de Tutela e a EGP. Diante desta situação, deverá o Empreiteiro reagendar as suas actividades nas proximidades desses locais, para permitir que o Ministério realize pesquisas e resgate de emergência dos achados. Os trabalhos só devem recomeçar com a autorização escrita concedida pelo Ministério, devendo esta descrever as condicionantes e as considerações a se levar em conta no momento do trabalho, que serão obrigatoriamente seguidas pelo empreiteiro e pela equipe de gestão do projecto (artigo 21º e 34º, nº. 1).

As medidas de protecção, conservação e gestão dos achados arqueológicos poderão incluir alterações ao projecto e alteração no cronograma de construção, alterações que deverão ser adoptadas em coordenação com os representantes do Ministério de Tutela e a EGP.

Todas as medidas de protecção, conservação e gestão dos achados arqueológicos que os engenheiros, encarregados de obra e demais membros da equipe seguirão, caso ocorra a escavação de restos arqueológicos não classificados ou registrados, devem ser publicadas em locais próprios para conhecimento do público.

O património cultural de determinada área merece atenção antecipada e deve ser considerada no planeamento e durante a implementação do projecto. Por isso, o plano de acção, elaborado pelo Empreiteiro para as zonas que supõem-se existir sítios arqueológicos, deve ser feito em coordenação com os representantes da EGP e do Ministério de Tutela afim de garantir a aplicação das medidas de protecção especificadas na legislação angolana (Banco Mundial, 2010).



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras
de Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Com o objectivo de garantir a preservação e a conservação do património histórico, cultural e arqueológico que possam existir na zona de implantação do projecto e realizar acções que visam minimizar ou compensar quaisquer danos aos elementos patrimoniais, será elaborado um programa de protecção do património arqueológico com os procedimentos a se ter em conta caso, ao longo da implantação/construção do projecto, apareçam achados arqueológicos fortuitos.

A elaboração destes procedimentos, permitira ao empreiteiro, encarregados de obras e outros membros da equipa procederem de forma correcta e cuidada em situações que se registre a presença de elementos patrimoniais arqueológicos e permitir que estes achados estejam sujeitos a inspecção dos técnicos do Ministério de Tutela.

Procedimentos a seguir na eventualidade achados arqueológicos

Durante a fase de implementação/construção do projecto, no caso de ocorrência de achados fortuitos deverão ser adoptados os seguintes procedimentos:

- Paralisar todas as actividades na área do achado ou próximo;
- Cercar e proteger a área de modo a garantir a segurança do espaço, evitar danos; furtos ou qualquer outra situação que coloquem em causa a integridade do achado arqueológico;
- Notificar, obrigatoriamente, os órgãos competentes (Ministério de Tutela e EGP – Equipe de Gestão do Projecto) sobre os objectos ou locais encontrados;
- Realizar uma avaliação dos objectos ou locais encontrados por especialistas do Ministério de Tutela e da EGP, para permitir que se realize pesquisas e resgate de emergência dos achados;
- Notificar e informar todos os membros da equipa de construção das medidas de protecção em vigor;
- No caso de ter havido recolha de objecto/achados, inventariar e proceder à respectiva entrega às entidades competentes;
- Registar todas as situações que venham a ocorrer desde o momento do achado e reportar às entidades;

Referências

- DIÁRIO DA REPÚBLICA (2005) Lei do Património Cultural (Lei 14/05), Assembleia da República de Angola;
- Direcção Geral do Património Cultural (DGPC) (2013). Procedimentos de gestão de bens arqueológicos móveis nacional, Circular nº 2 / 2013, Governo de Portugal
- Banco Mundial (2018). Quadro Ambiental e Social para Operações FPI (Financiamento de Projectos de Investimento - NAS8: O Patrimônio Cultural, Banco Mundial



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras
de Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Governo de São Tomé e Príncipe (2017). Quadro de Gestão Ambiental e Social, Projeto WACA – PAMCZC – STP: West Africa Coastal Area Management Project- Projeto de Adaptação as Mudanças Climáticas em Zonas Costeiras em São Tomé e Príncipe – Fase II



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras
de Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS

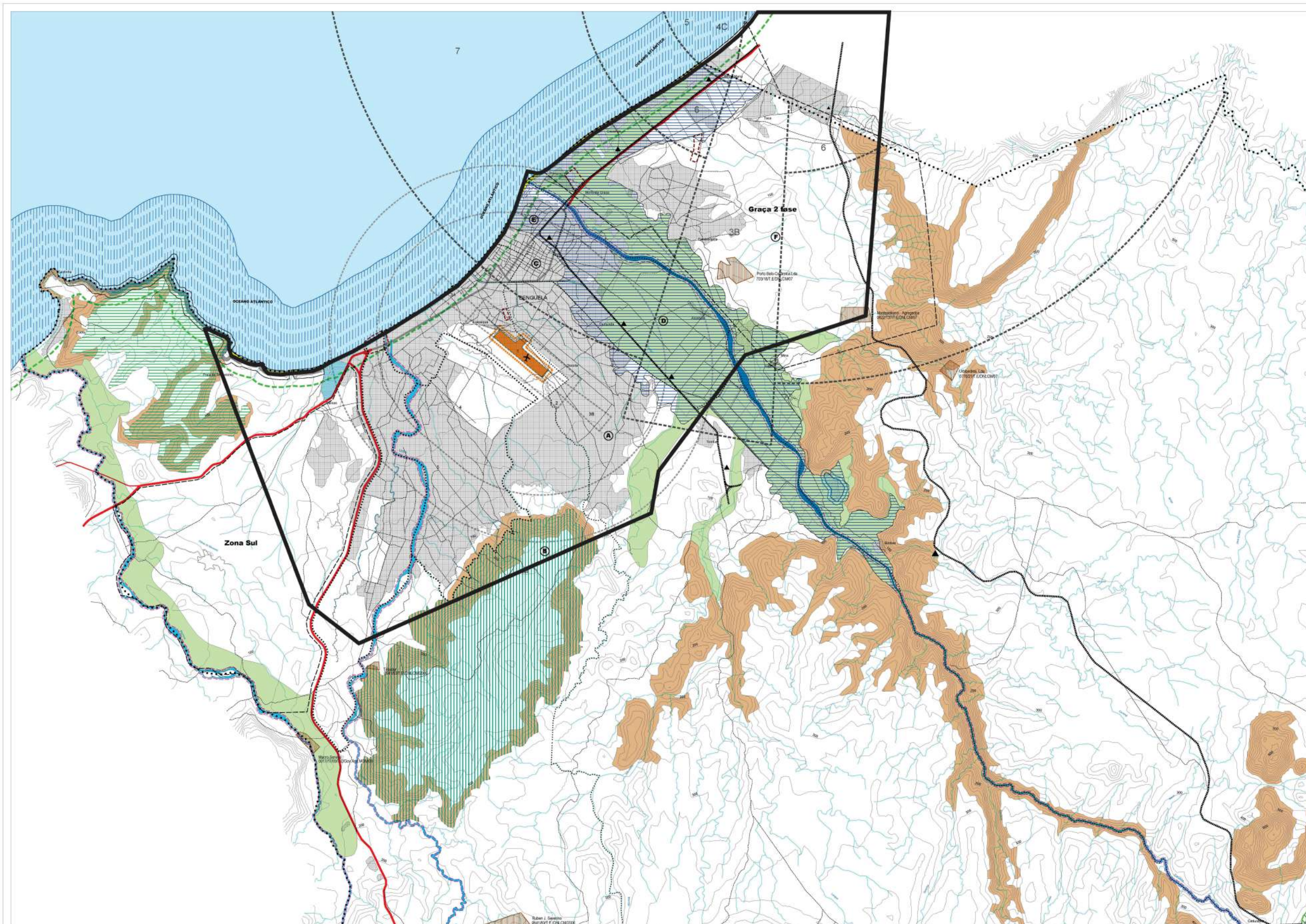


ANEXO XIV

Condicionantes Ambientais na área de intervenção da cidade de Benguela



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



- ÁREA DE INTERVENÇÃO
- LIMITE DO MUNICÍPIO DE BENGUELA
- LIMITE DAS ZONAS
- DOMÍNIO PÚBLICO DO ESTADO**
- ▭ RESERVAS FUNDIÁRIAS PUBLICADAS
- RESERVAS PARCIAIS**
- ▨ RESERVA DE BÚFALO
- ▨ RESERVA PARCIAL IV ESTABELECIDAS A 541/074
- ▨ RESERVAS CONCESSIONADAS PARA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINEIROS
- ▨ LEITOS DOS CURSOS DE ÁGUA
- ▨ PLATAFORMA CONTINENTAL (FAIXA DE 2000m²)
- ▨ FAIXA TERRESTRE DE PROTEÇÃO DA ORLA MARÍTIMA (500m²)
- ▨ LINHAS FÉRRIAS E RESPECTIVAS ESTAÇÕES (FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 30m²)
- ▨ ESTRADA PROVINCIAL (FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 15m²)
- ▨ ESTRADA MUNICIPAL/SECUNDÁRIA (FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 10m²)
- ▨ AEROPORTO E FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 100m²
- ▨ INSTALAÇÕES MILITARES E DE DEFESA E FAIXA DE PROTEÇÃO DE 100m²
- RESERVAS PROPOSTAS**
- ▨ RESERVA TOTAL DO MORRO DO SOMBREIRO
- ▨ RESERVA TOTAL DO MORRO DO REDENTOR
- ▨ RESERVAS FUNDIÁRIAS PROPOSTAS
- OUTRAS CONDICIONANTES**
- RESERVA AGRÍCOLA**
- ▨ ÁREAS COM ELEVADA APTIDÃO AGRÍCOLA
- RESERVA HÍDRICA**
- ▨ MARGENS DO MAR E FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 100m²
- ▨ MARGENS DOS CURSOS DE ÁGUA E FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 50m²
- ▨ MARGENS DOS RESTANTES CURSOS DE ÁGUA E FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 30m²
- ▨ MARGENS DOS RESTANTES CURSOS DE ÁGUA E FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 10m²
- ▨ LAGOAS, MARGENS E FAIXA DE TERRENO CONFINANTE DE 100m²
- RESERVA DE PROTEÇÃO DO LITORAL**
- ▨ ARRIBAS E FAIXA DE PROTEÇÃO DE 100m²
- RESERVA DE PROTEÇÃO DE RISCOS NATURAIS**
- ▨ CALEIAS
- ▨ ÁREAS INUNDÁVEIS
- ▨ ÁREAS DE RISCO DE EROÇÃO
- PATRIMÓNIO EDIFICADO E ARQUEOLÓGICO***
- INFRA - ESTRUTURAS**
- ▨ SERVIDÃO AERONÁUTICA DO AEROPORTO DE CATUMBELA
- ▨ SERVIDÃO AERONÁUTICA DO AEROPORTO DE BENGUELA
- ▨ SISTEMA PÚBLICO DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA*
- ▨ SISTEMA DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ESGOTOS*
- ▨ INFRA - ESTRUTURAS ELÉCTRICAS*
- * SEM EXPRESSÃO GRÁFICA A ESTA ESCALA
- * A CONCRETAR COM AS ENTIDADES

ANEXO XIV – Condicionantes Ambientais na área de intervenção da cidade de Benguela



BANCO AFRICANO
DE
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS

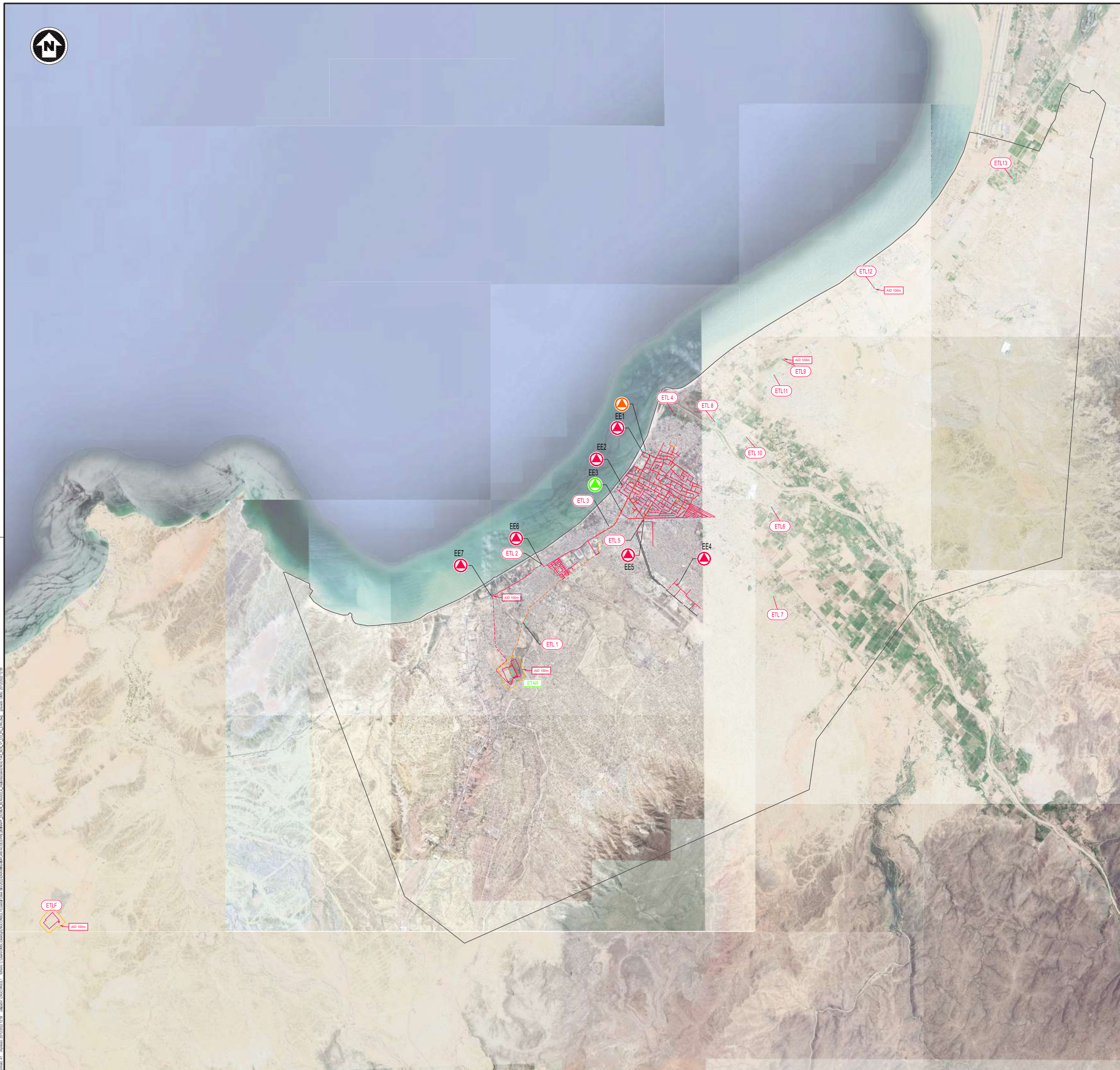


ANEXO XV

Área de Influência Directa (AID) das Infra-estruturas



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de
Benguela, Lobito e Baía Farta
Contract CO10C-ISSUWSSSD



SIMBOLOGIA / LEGEND

Sistema de drenagem e Tratamento de Águas Residuais / Drainage and Wastewater Treatment System	EXISTENTE / EXISTENT	PROPOSTO / PROPOSED	REABILITAR / AMPLIAR / TO REMODEL / EXPAND	DESATIVAR / TO DECOMMISSION
Coletor gravítico / Sewer	—	—	—	—
Conduta elevatória / Pumping main	—	—	—	—
Conduta gravítica em pressão / Gravity pressurized pipe	—	—	—	—
Estação elevatória / Pumping station	EE	EE	EE	EE
ETAR / WWTP	ETAR	ETAR	ETAR	ETAR
Sistema de Gestão de Lamas Fecais / Faecal Sludge Management System				
Estação de transferência de lamas / Sludge transfer station	ETL	ETL	ETL	ETL
Estação de tratamento de lamas fecais / Faecal sludge treatment plant	ETLF	ETLF	ETLF	ETLF

ÁREA DE ESTUDO / STUDY AREA

* REDE EXISTENTE - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA FORNECIDA PELA EASB / EXISTING NETWORK - SCHEMATIC REPRESENTATION, PROVIDED BY EASB

NOTA: ESCALA 1:50 000 EM A1; ESCALA 1:100 000 EM A3 / REMARK: SCALE 1:50 000 AT A1; SCALE 1:100 000 AT A3.

Coastal Towns Waste Water Management Study for Benguela, Lobito and Baía Farta

RELATÓRIO / REPORT: Projecto Preliminar Preliminary Design VERSÃO / VERSION: Final FICHEIRO / FILE: E1343_BEN_LV_CO_PG_ENG.dwg FONTE / SOURCES: Map data - Google, DigitalGlobe, field survey and local data UTM Zone 33L, WGS84	CLIENTE / CLIENT: Ministério da Energia e Água (MINEA) Direção Nacional de Água (DNA) FINANCIAMENTO / FINANCING: African Development Bank (AFDB) CONSULTORES / CONSULTANTS: HYDROPLAN Ingenieur-Gesellschaft mbH (Germany) E-M&E (Portugal) E-M&E engin@enginportugal.com VISTA Water, Lda (Angola)	TÍTULO / TITLE: BENGUELA Volume 1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA DAS INFRAESTRUTURAS / INFRASTRUCTURE DIRECT INFLUENCE AREA ESCALA / SCALE: 1:50 000 DATA / DATE: 11-2022 DESENHO / DRAWING NO. / S. N.º: CO_PG_02.1 V01
---	---	--

