



# “SANEAMIENTO DESCENTRALIZADO EN ÁREAS PERIURBANAS: EXPERIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS”

Herramienta digital SaniHUB para el diseño descentralizado de tratamiento combinado con alcantarillado condominial. Caso: ciudad de Cabo Haitiano (Haiti).

Sérgio Perez Monforte – BID

Vivien Luciane Viaro - UFBA



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO

BOLIVIA 2022



## **INSTITUTO DE COMPUTACIÓN**

**Laboratorios e Investigación en Algoritmos Distribuidos, Base de Datos, Ingeniería de Software, Lógica y Teoría de la Computación, Redes de Computadoras, Sistemas Distribuidos, Sistemas Hipermedia, Tolerancia a Fallas y Visión por Computador.**

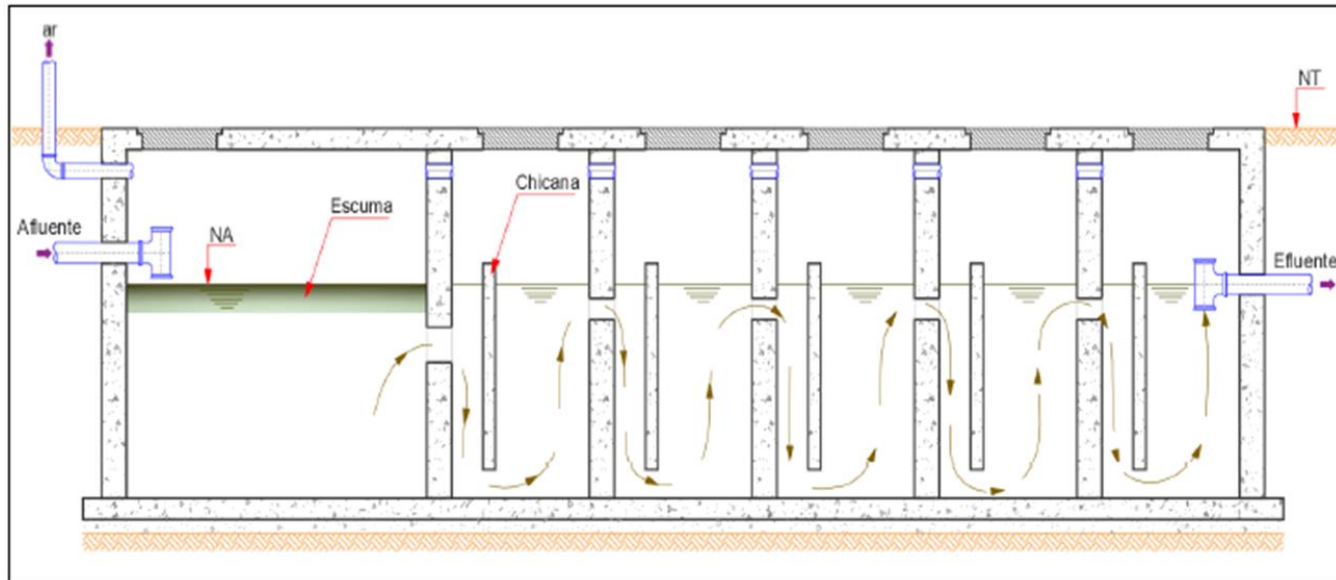
## **ESCUELA POLITÉCNICA**

**Una institución que lleva 125 años produciendo conocimiento y formando profesionales con excelencia y calidad.**

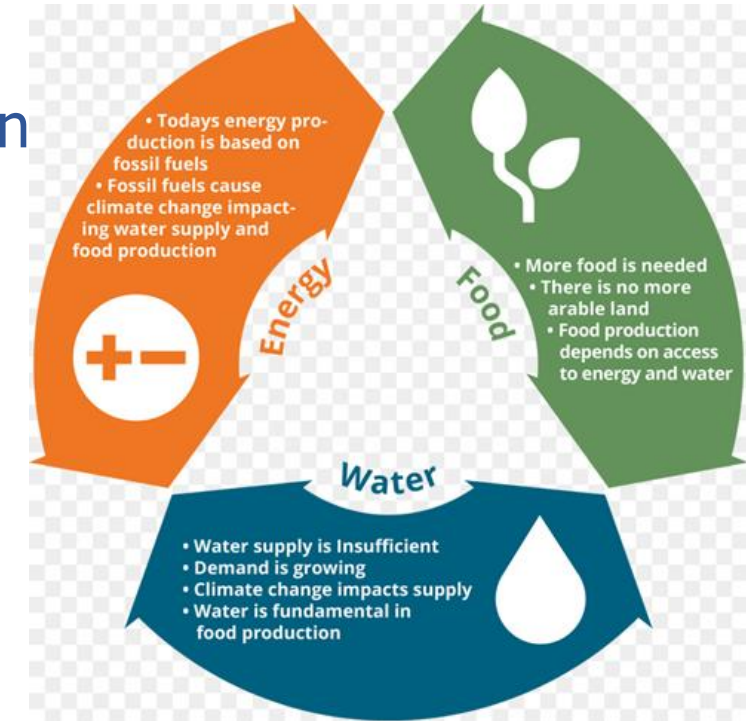


# Premisas: proyectos de tratamiento de aguas residuales simplificados y descentralizados

- Poca o nula mecanización (Bombas y sistemas de aireación artificial);
- Reducción de la producción de lodos de proceso;
- Costos de operación y mantenimiento muy bajos.

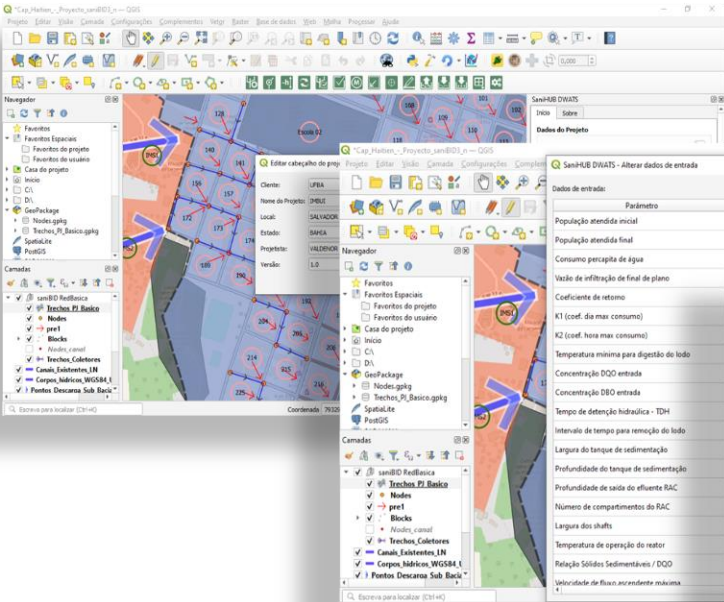


Fonte: UFBA (2021)



# Presentación - SaniHUB DWATS

<https://github.com/sanihub/dwats>



Parâmetro	Valor	Unidade	Forma de entrada	Limites
População atendida inicial	1.200	hab	Obrigatoria	-
População atendida final	2.000	hab	Obrigatoria	-
Consumo per capita de água	100,00	l/hab.dia	Obrigatoria	-

**SaniHUB** Cliente: UFPA  
**DWATS** Descrição do Projeto: IMBUÍ Local: SALVADOR Projeto: VALENDOR Estado: BAHIA Versão: 1.0 País: BRASIL

### RESUMO DO PROJETO DE DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

A Estação de Tratamento de águas residuárias foi projetada para uma população de 2000 habitantes, com consumo per capita de água de 100,00 L / hab e dia e uma vazão de infiltração de 0,50 m³/s, que resulta em uma vazão média de entrada de 203,20 m³/s, e concentrações de DQO e DBO em 900,00 g/m³ e 500,00 g/m³, respectivamente.

Os principais parâmetros de cálculo adotados foram: Tempo de detenção hidráulica (tdh) de 12,0 horas, intervalo de tempo para remoção de lodo de 18 meses e temperatura de operação do reator de 25°C.

O sistema de tratamento projetado é composto por:

1. Dimensões do Sistema Projetado	
Tanque de Sedimentação	Reator anaeróbio compacto
Largura (m): 5,0	Largura (m): 10,1
Comprimento (m): 26,5	Comprimento (m): 1,3
Profundidade (m): 2,5	Profundidade (m): 2,5
Volume: 331,2 m³	Volume: 208,3 m³

O sistema ocupará uma área (m²) de 227,90500000000003 m², e considerará total de aproximadamente 663,71500000000001 m³.

### 2. Eficiência do Sistema Projetado

O sistema apresenta eficiência na remoção de DQO no processo de 82 %, e eficiência na remoção de DBO em 88 %, com concentração de DBO de 50 mg/L. Sob essas condições, o sistema apresenta geração estimada de biogás de 1077,81 kg CO₂e / dia.

### 3. Custos do sistema projetado

Considerando as características do tipo de terreno do local e os materiais para a Estação de Tratamento de Águas Residuárias projetada foram obtidos os seguintes custos por habitante:

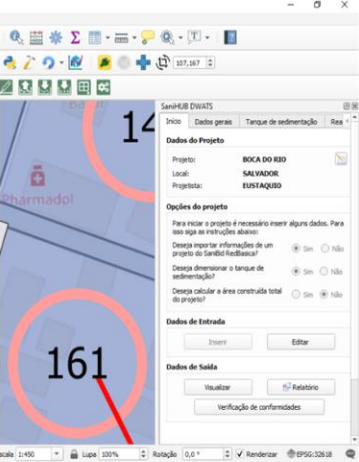
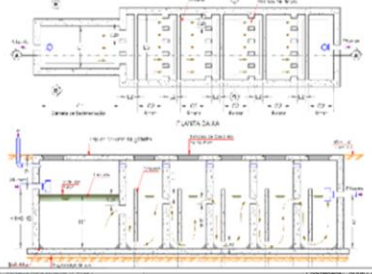
- Custo do Tanque de sedimentação (US/hab): US 42,29
- Custo do reator compactado (US/hab): US 30,81
- Custo total da Estação de Tratamento (US/hab): US 73,10

4. Verificações de Conformidades	
Relação comprimento/ largura do tanque de sedimentação	Conforme
Velocidade ascensional de flutuante	Conforme
Tempo de detenção hidráulica para o reator anaeróbio	Conforme
Tempo de detenção hidráulica para o tanque de sedimentação	Não Conforme

Considerando os dados fornecidos para início de plano, o sistema apresenta as seguintes condições de conformidade:

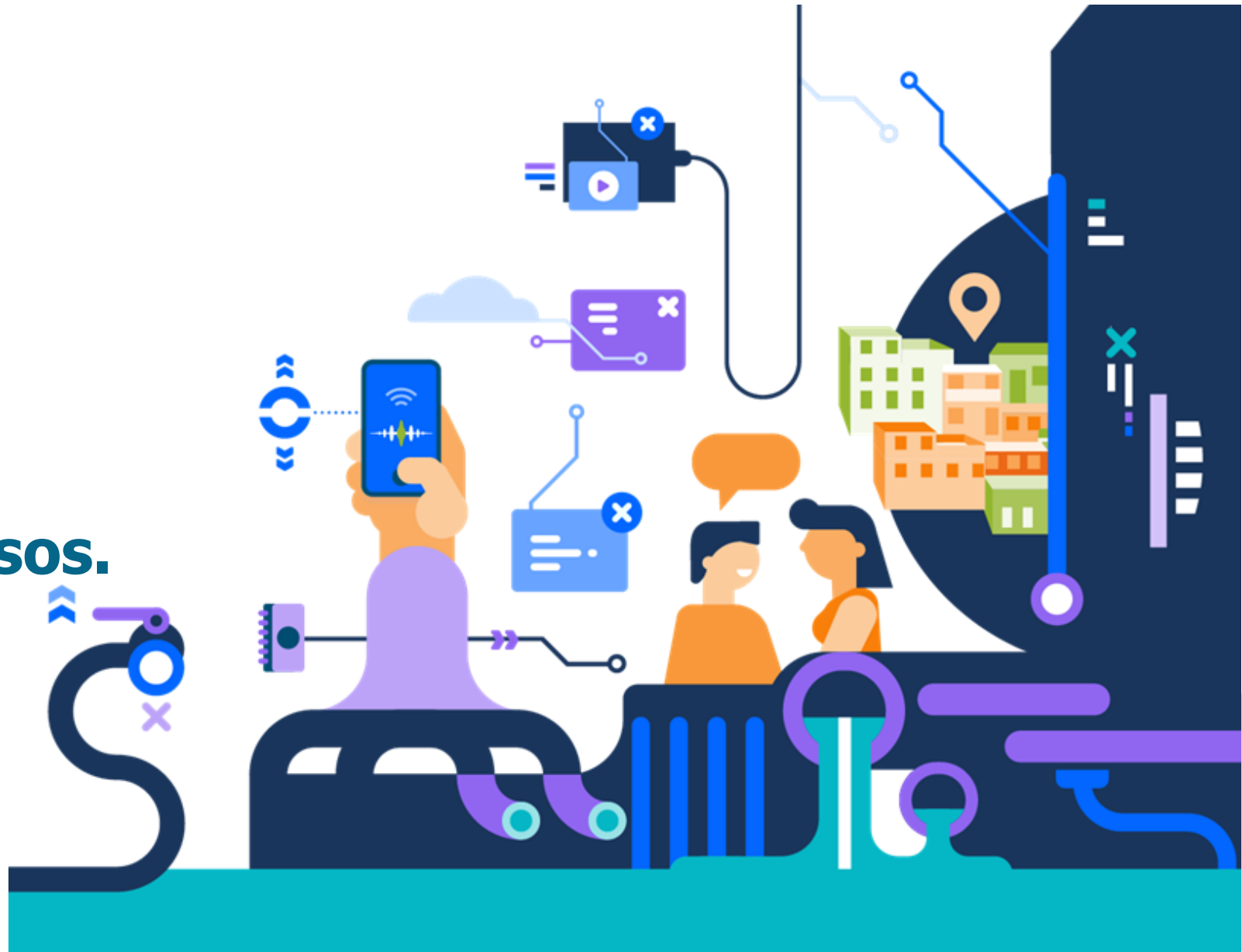
### 5. Desenhos esquemáticos do sistema projetado

As Figuras abaixo representam o dimensionamento do sistema de tratamento de águas residuárias.



# PLATAFORMA SaniHUB

- ✓ **SaniHUB RedBasica;**
- ✓ **SaniHUB DWATS;**
- ✓ **Manuales;**
- ✓ **Cursos y otros recursos.**



# SaniHUB DWATS – Iniciar un proyecto

Cap\_Haitien\_-\_Projeto\_saniBID3\_n -- QGIS

Projeto Editar Visão Camada Configurações Complementos Vetor Baster Base de dados Web Malha Processar Ajuda

Navegador

Favoritos

Favoritos Espaciais

Favoritos do projeto

Favoritos do usuário

Casa do projeto

Início

C:\

D:\

GeoPackage

Nodes.gpkg

Trechos\_PJ\_Basico.gpkg

SpatialLite

PostGIS

Camadas

saniBID RedBasica

Trechos PJ Basico

Nodes

pre1

Blocks

Nodes\_canal

Trechos\_Colectores

Canais\_Existentes\_LN

Corpos\_hidricos\_WGS84\_U

Pontos Descarrea Sub Bacia

Editar cabeçalho do projeto

Cliente: UFBA

Nome do Projeto: IMBUI

Local: SALVADOR

Estado: BAHIA País: BRASIL

Projetista: VALDENOR

Versão: 1.0

Salvar

SaniHUB DWATS

Início Sobre

Dados do Projeto

Projeto: IMBUI

Local: SALVADOR

Projetista: VALDENOR

Opções do projeto

Para iniciar o projeto é necessário inserir alguns dados. Para isso siga as instruções abaixo:

Deseja importar informações de um projeto do SaniHub RedBasica?  Sim  Não

Deseja dimensionar o tanque de sedimentação?  Sim  Não

Deseja calcular a área construída total do projeto?  Sim  Não

Dados de Entrada

Inserir Editar

Dados de Saída

Visualizar Relatório

Verificação de conformidades

Opções do projeto

Para iniciar o projeto é necessário inserir alguns dados. Para isso siga as instruções abaixo:

Deseja importar informações de um projeto do SaniHub RedBasica?  Sim  Não

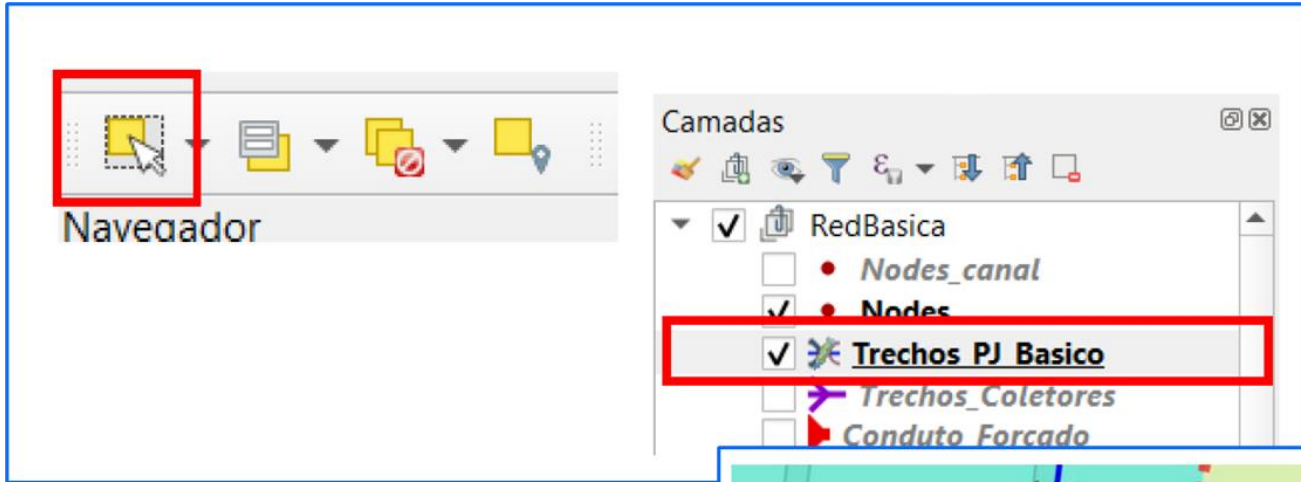
Deseja dimensionar o tanque de sedimentação?  Sim  Não

Deseja calcular a área construída total do projeto?  Sim  Não

Dados de Entrada

Inserir Editar

# SaniHUB DWATS - Importación de SaniHUB RedBasica



P1.U-N  
Pop. 2020: 1234  
Pop. Sat.: 2022

PV:0.80  
CT = 1  
CF = -0.03  
h = 1.03m

PV:0.80  
CT = 1  
CF = -0.14

Deseja importar informações de um projeto do SaniHub RedBasica?  Sim  Não

**Dados RedBasica**

Vazão de esgoto sanitário máxima horária de início de plano:	2,05
Vazão de esgoto sanitário máxima horária de final de plano:	2,82
Vazão média de início de plano estritamente doméstica:	1,31
Vazão média de final de plano estritamente doméstica	1,52
Vazão de infiltração	0,01



# SaniHUB DWATS – Introdução y visualização de dados

SaniHUB DWATS - Entrada de dados - 2/4

Dados complementares:

Temperatura mínima para digestão do lodo - [°C]

Concentração DQO entrada

Concentração DBO entrada

SaniHUB DWATS - Entrada de dados - 4/4

Dados RAC e Reator:

Altura útil do RAC

Número de compartimentos do RAC  ⚠

Largura dos shafts  ⚠

Temperatura de operação do reator

SaniHUB DWATS - Alterar dados de entrada

Dados de entrada:

Parâmetro	Valor	Unidade	Forma de entrada	Limite
População atendida inicial	314	hab	Obrigatório	-
População atendida final	399	hab	Obrigatório	-
Consumo percapita de água	100,00	l/hab.dia	Obrigatório	-
Vazão de infiltração de final de plano	0,01	l/s	Obrigatório	-
Coefficiente de retorno	0,80	-	Sugerido	-
K1 (coef. dia max consumo)	1,20	-	Sugerido	-
K2 (coef. hora max consumo)	1,50	-	Sugerido	-
Temperatura mínima para digestão do lodo	20,0	°C	Sugerido	-
Concentração DQO entrada	1248,10	g/m <sup>3</sup> ou mg/l	Obrigatório	-
Concentração DBO entrada	674,00	g/m <sup>3</sup> ou mg/l	Obrigatório	-
Tempo de detenção hidráulica - TDH	6,0	h	Obrigatório	[ 6 - 12 ]
Intervalo de tempo para remoção do lodo	12	meses	Obrigatório	[ 12 - * ]
Largura do tanque de sedimentação	1,00	m	Obrigatório	[ 0,8 - * ]
Altura útil do tanque de sedimentação	2,50	m	Obrigatório	[ 1,2 - 2,8 ]
Altura útil do RAC	2,50	m	Obrigatório	-
Número de compartimentos do RAC	4	unid.	Obrigatório	[ 4 - 6 ]
Largura dos shafts	0,50	m	Obrigatório	[ 0,25 - * ]
Temperatura de operação do reator	27,0	°C	Obrigatório	-
Relação Sólidos Sedimentáveis / DQO	0,40	-	Valor padrão	-
Velocidade de fluxo ascendente máxima	1,10	m/h	Valor padrão	-
Coefficiente de produção de sólidos no ...	0,20	kgDQO lodo/...	Valor padrão	-
Concentração de metano no biogás	75,00	%	Valor padrão	-
Função do potencial máximo de produçã...	0,60	Kg CH4/ Kg DBO	Valor Padrão	-
Fator de correção de metano para sistema...	0,80	-	Valor Padrão	-





# SaniHUB DWATS – Pestañas laterales - Usabilidad.

**SaniHUB DWATS**  
Inicio **Dados gerais** Tanque de sedimentação Reator anaeróbio RAC

Editar dados

**Parâmetros calculados:**

Vazão diária de biogás	12,76 m <sup>3</sup> /dia
Emissão de gás carbônico equivalente diária	232,80 kg CO2e/dia
Área construída total	81,9 m <sup>2</sup>
Área útil total	27,3 m <sup>2</sup>

CORTE AA

Tanques  
Sedimentación (TS)

**SaniHUB DWATS**  
Inicio Dados gerais **Tanque de sedimentação** Reator anaeróbio RAC

Editar dados

**Parâmetros calculados:**

Comprimento do tanque de sedimentação	2,9 m
Volume do tanque de sedimentação	29,2 m <sup>3</sup>
Largura do tanque de sedimentação	4,0 m
Altura útil do tanque de sedimentação	2,5 m

TANQUE

CORTE B-B

Tanques  
Sedimentación (TS)

**SaniHUB DWATS**  
Inicio Dados gerais Tanque de sedimentação **Reator anaeróbio RAC** Custos

Editar dados

**Parâmetros calculados:**

Comprimento dos compartimentos do RAC	1,3 m
Largura adotada para os compartimentos do RAC	1,8 m
Altura útil do RAC	2,5 m
Número de compartimentos do RAC	4 unid.
Concentração de DQO no efluente final	239,71 g/m <sup>3</sup>
Eficiência de remoção total de DQO no processo	80,79 %
Concentração de DBO no efluente final	82,25 g/m <sup>3</sup>
Eficiência de remoção total de DBO no processo	87,80 %

REATOR

CORTE C-C'

Reactors  
Anaerobios  
(RAC)

**SaniHUB DWATS**  
sedimentação Reator anaeróbio RAC **Custos** Sobre

Para calcular os custos do projeto, preencher os dados abaixo:

**Tubulação:**

Profundidade tubulação de entrada	1,00 m
Diâmetro nominal da tubulação de entrada	0,650 m

**Tipo de terreno:**

Solo	80 %
Rocha	20 %

**Material das paredes:**

Concreto	75 %
Alvenaria	25 %

Editar  Ver custos

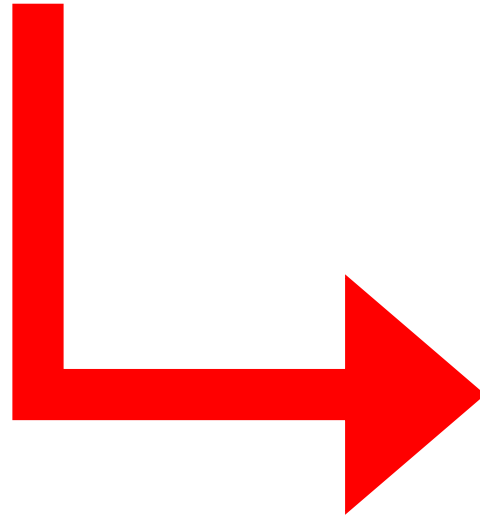
Valor do Tanque de Sedimentação por habitante (USD/Hab)	USD 42,29
Valor do Reator Compartmentado por habitante (USD/Hab)	USD 30,81
<b>Valor da ETE (TS + Reator) por habitante (USD/Hab)</b>	<b>USD 73,10</b>

# SaniHUB DWATS - Verificação de la conformidade

Dados de Saída

Visualizar Relatório

Verificação de conformidades



SaniHUB DWATS - Verificação de conformidades do projeto

Item	Valor	Unidade	Orientação	Status	
1	Largura do Tanque de Sedimentação	4,0	m	Relação comprimento/largura recomendada: $2 < C/L < 4$ . Para ajuste, verifique: largura do tanque de sedimentação ou altura útil do tanque de sedimentação.	Não conforme
2	Velocidade ascensional	0,87	m/h	A velocidade ascensional de fluxo no início de plano excede o valor máximo recomendado. Para ajuste, verifique: altura útil do reator anaeróbio e comprimento do compartimento do reator anaeróbio.	Conforme
3	Tempo de detenção hidráulica para o reator anaeróbio	27,71	h	O tempo de detenção hidráulica para o reator anaeróbio deve ser menor ou igual a 36 horas. Para ajuste, verifique: altura útil do RAC, número de compartimentos do RAC, largura dos shafts.	Conforme
4	Tempo de detenção hidráulica para o tanque de sedimentação	25,65	h	O tempo de detenção hidráulica para o tanque de sedimentação deve ser menor ou igual a 24 horas. Para ajuste, verifique: largura ou altura útil do tanque de sedimentação.	Não conforme

Editar Dados

# SaniHUB DWATS – Datos de salida - Informe en PDF.

1

**SaniHUB** Cliente: BID  
Descrição do Projeto: P3UD\_ALT2  
**DWATS** Local: CABO HAITIANO  
Projeto: GRUPO 3

Estado:  
Versão: 05.01

País: HAITI

## RESUMO DO PROJETO DE DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

A Estação de Tratamento de águas residuárias foi projetada para uma vazão máxima horária de esgoto sanitário de final de plano de infiltração de 0,01 l/s, com coeficiente de máxima vazão diária de 1,20 e coeficiente de máxima vazão horária de 1,50, que resulta em vazão média de final de plano de 31,10 m<sup>3</sup>/dia, e concentrações de DQO e DBO em 1266,53 g/m<sup>3</sup> e 683,93 g/m<sup>3</sup>, respectivamente.

O sistema de tratamento projetado é composto por:

### 1. Dimensões do Sistema Projetado

Reator anaeróbio compartimentado com 05 compartimentos

Largura útil: 3,3 m  
Comprimento útil: 0,7 m  
Profundidade útil: 1,3 m  
Volume: 19,3 m

O sistema ocupará uma área útil de 18,8 m<sup>2</sup>, e considerando um coeficiente de majoração, uma área construída total de aproximadamente 32,0 m<sup>2</sup>.

### 2. Eficiência do Sistema Projetado

O sistema apresenta eficiência na remoção de DQO no processo de 75 %, com concentração de DQO no efluente final de 316,75 g/m<sup>3</sup>, e DBO em 79 %, com concentração de DBO no efluente final de 140,28 g/m<sup>3</sup>.

Sob essas condições, o sistema apresenta geração estimada de biogás de 11,04 m<sup>3</sup>/dia e por consequente produção estimada de gás de 202,92 kg CO<sub>2</sub>e / dia.

### 3. Custos do sistema projetado

Considerando as características do tipo de terreno do local e os materiais utilizados construção da Estação de Tratamento de Águas Residuais, foram obtidos os seguintes custos por habitante:

Custo do reator compartimentado (US\$/hab): US\$ 40,02

Custo total da Estação de Tratamento (US\$/hab): 40,02

2

**SaniHUB** Cliente: BID  
Descrição do Projeto: P3UD\_ALT2  
**DWATS** Local: CABO HAITIANO  
Projeto: GRUPO 3

Estado:  
Versão: 05.01

País: HAITI

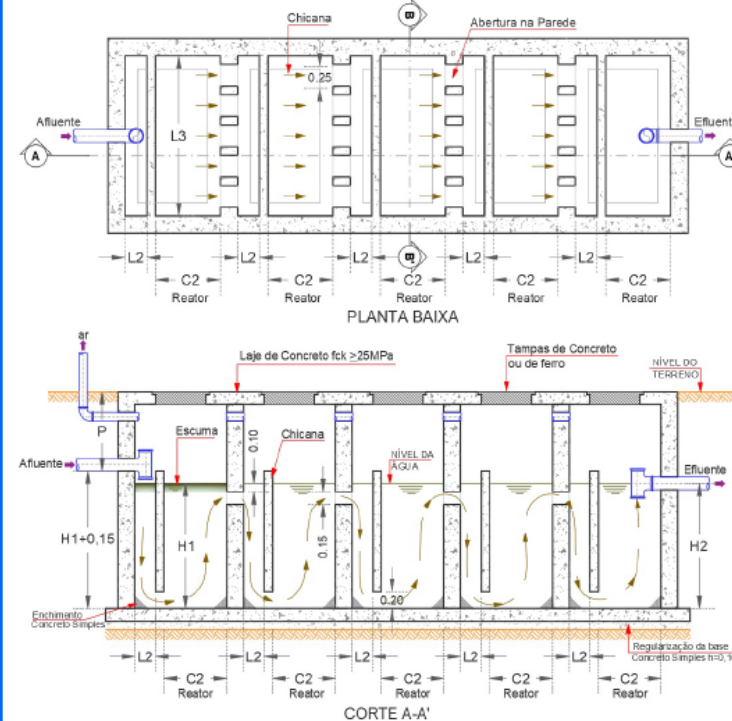
## 4. Verificações de Conformidades

Considerando os dados fornecidos para início de plano, o sistema apresenta as seguintes condições de conformidade:

Item	Situação de conformidade
Velocidade ascensional de fluxo	Conforme
Tempo de detenção hidráulica para o reator anaeróbio	Conforme

## 5. Desenhos esquemáticos do sistema projetado

As Figuras abaixo representam o dimensionamento do sistema de tratamento de águas residuárias.

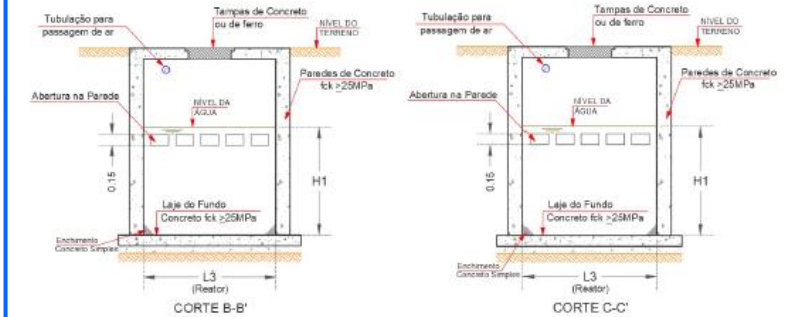


3

**SaniHUB** Cliente: BID  
Descrição do Projeto: P3UD\_ALT2  
**DWATS** Local: CABO HAITIANO  
Projeto: GRUPO 3

Estado:  
Versão: 05.01

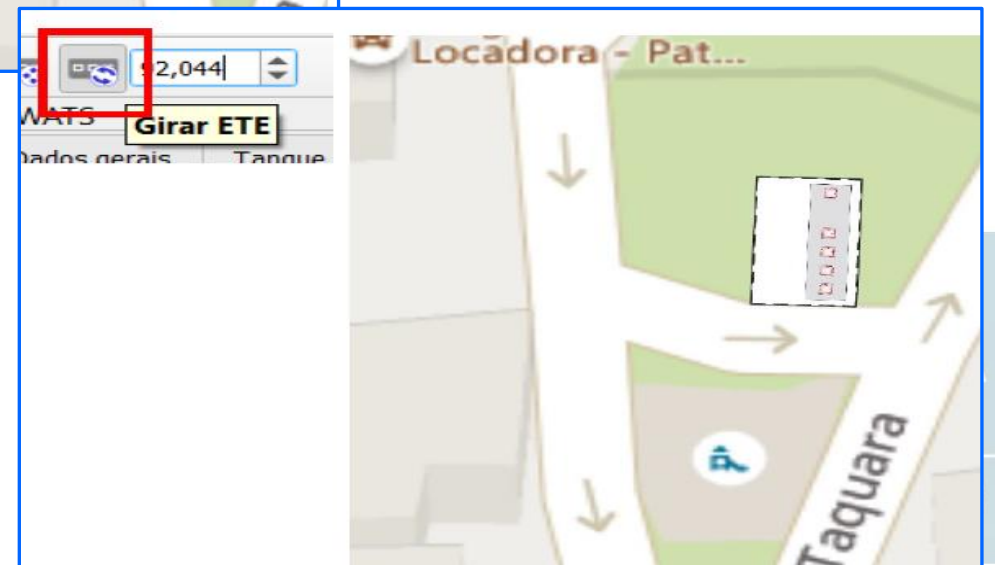
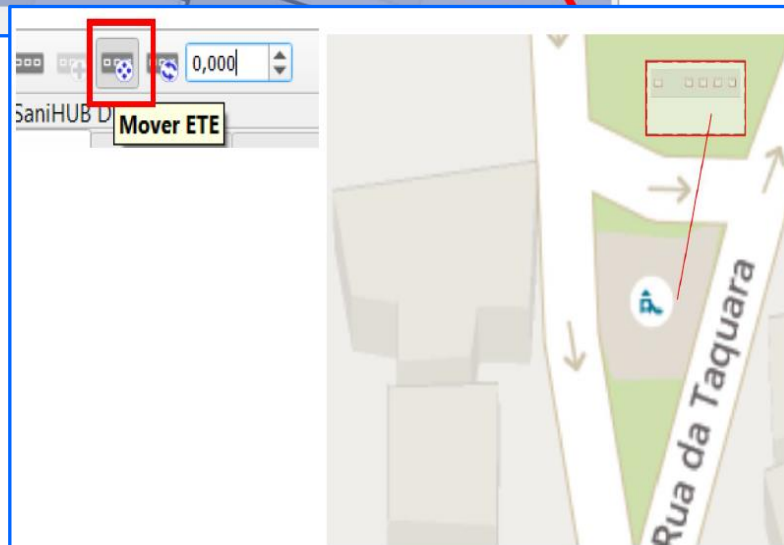
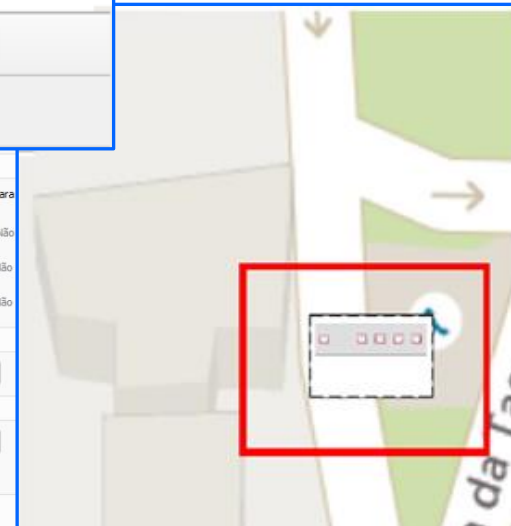
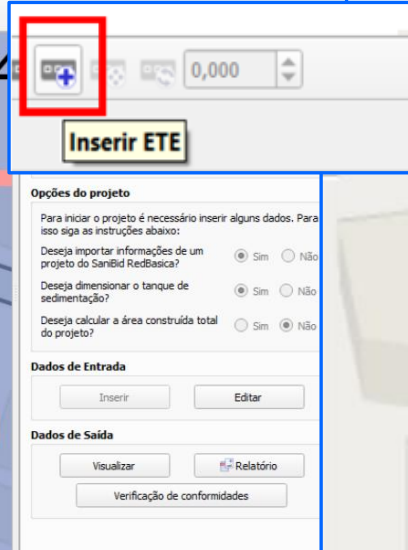
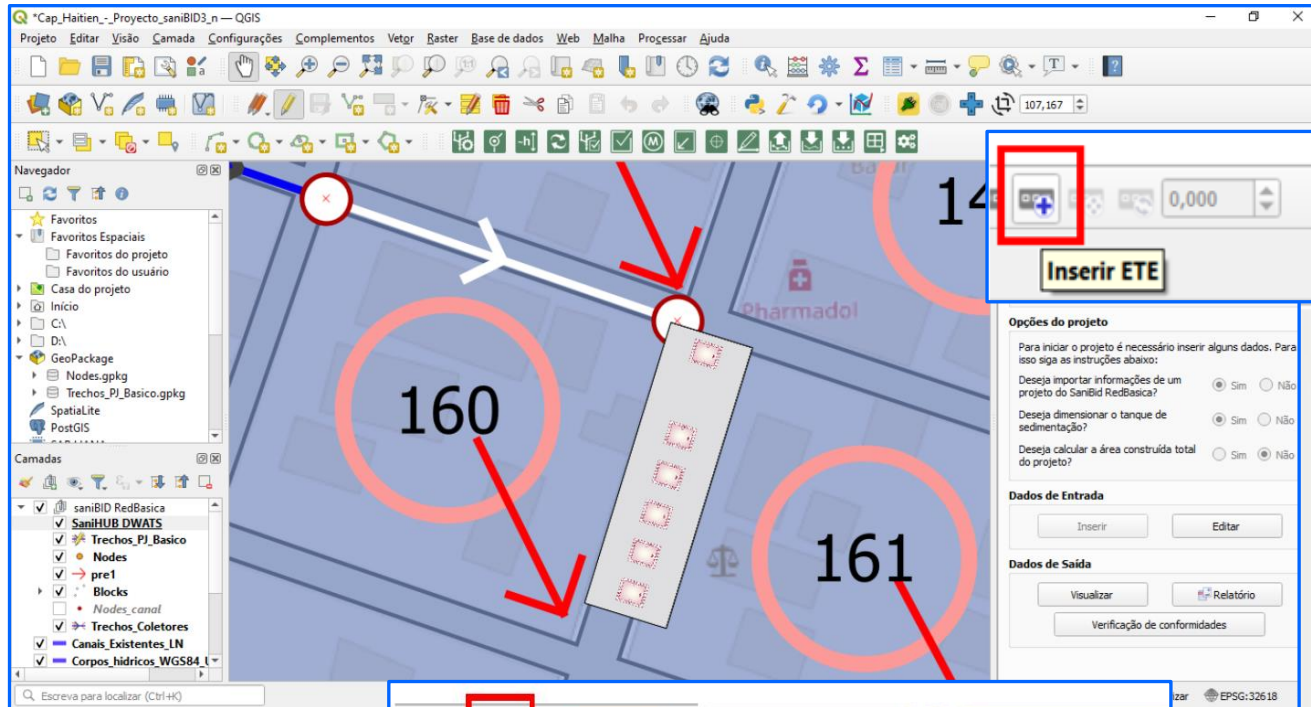
País: HAITI



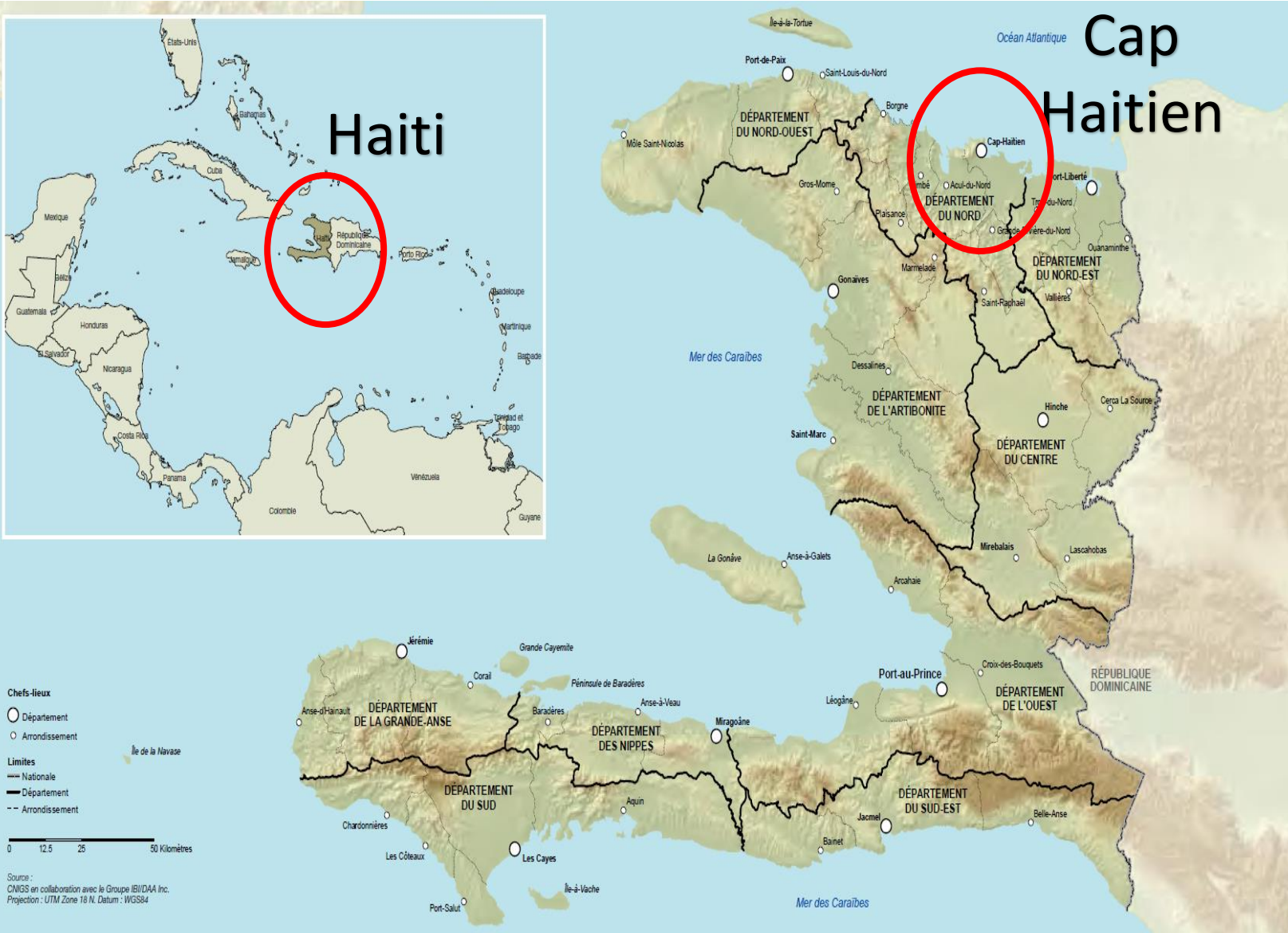
Onde: H1 = 1,30 m; L2 = 0,25 m; C2 = 0,65 m; H2 = 1,30 m; L3 = 3,30 m

VII CONFERÊNCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMENTO  
BOLIVIA 2022

# SaniHUB DWATS – visualización y diseño.



# Caso: ciudad de Cabo Haitiano (Haiti).



## Datos Generales:

- ✓ ciudad costera ubicada al norte de Haití;
- ✓ segunda ciudad más grande del país después de Port-au-Prince;
- ✓ falta de infraestructuras de saneamiento adecuadas.

# Caso: ciudad de Cabo Haitiano (Haiti).

## 03 Zonas:

- ✓ 02 no Microsistema Norte (MS-N);
- ✓ 01 no Microsistema Sul (MS-S).



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022

# Caso: ciudad de Cabo Haitiano (Haiti).



Zona (ha)	ID Piloto	Población		
		2020	2025	2030
6.23	Piloto 02 MS-N	2.282	2.457	2.565
<b>3.23</b>	<b>P2.Ua-N</b>	<b>1.183</b>	<b>1.274</b>	<b>1.330</b>
8.23	Piloto 03 MS-S	2.754	2.966	3.097
<b>0.46</b>	<b>P3.Ue-S</b>	<b>168</b>	<b>181</b>	<b>189</b>



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022

# Caso: ciudad de Cabo Haitiano (Haiti).



Projeto Piloto 02.Ua-N				
Unidad	Zona Útil m <sup>2</sup>	Volumen Total m <sup>3</sup>	Anchura minima necesaria m	largo minimo necesario m
<b>TS</b>	<b>80,0</b>	<b>98,5</b>	<b>4,0</b>	<b>8,8</b>
<b>RAC</b>		<b>108,9</b>	<b>5,4</b>	<b>7,2</b>
Projeto Piloto 03.Ue-S				
Unidad	Zona Útil m <sup>2</sup>	Volumen Total m <sup>3</sup>	Anchura minima necesaria m	largo minimo necesario m
<b>TS</b>	<b>20,9</b>	<b>13,4</b>	<b>2,0</b>	<b>5,6</b>
<b>RAC</b>		<b>8,7</b>	<b>1,7</b>	<b>4,3</b>

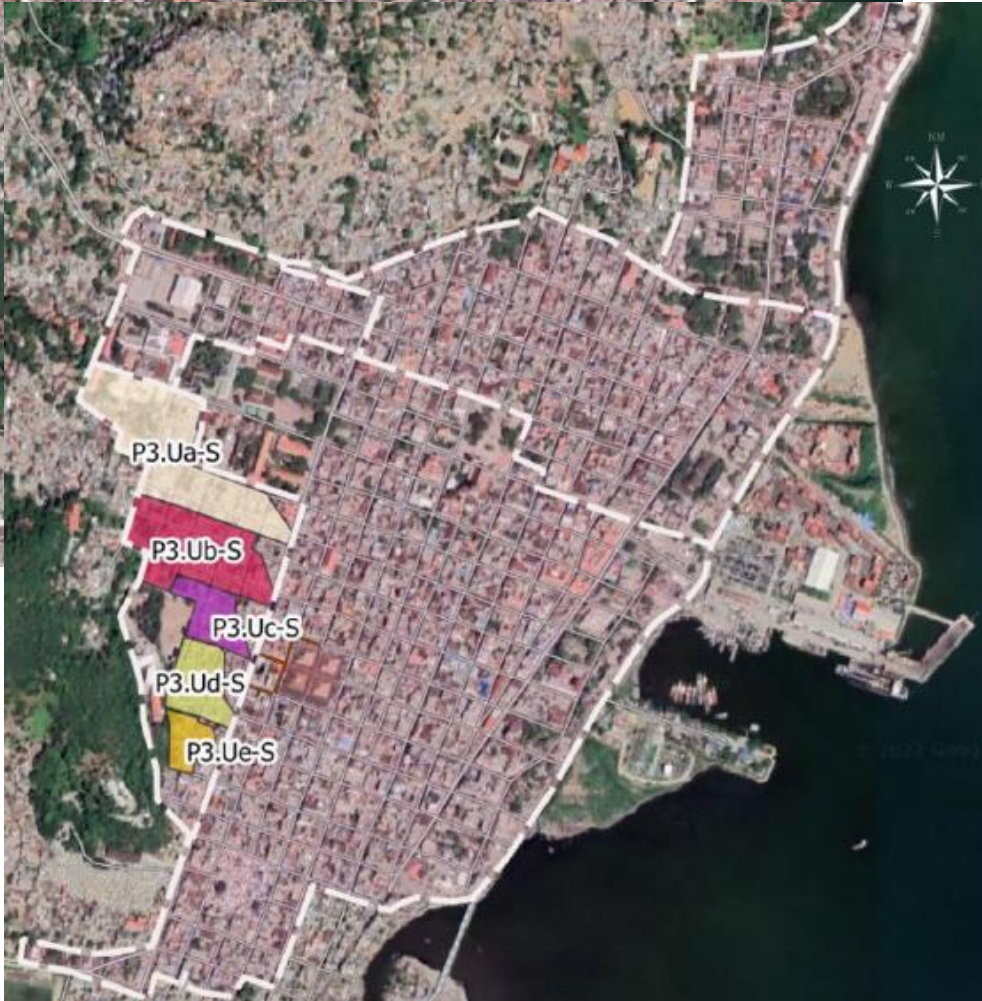


VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022



# Caso: ciudad de Cabo Haitiano (Haiti).

- ✓ necesidad de subdividir las cuencas con áreas más pequeñas;
- ✓ asociación en serie de TS y 05 RAC en el área del Proyecto Piloto 3.Ue-S compatible con las limitaciones de área libre;
- ✓ Destacamos el uso de la mampostería como material para las paredes de las unidades de tratamiento;
- ✓ SaniHUB DWATS versión 1.0, permite aumentar la productividad y la flexibilidad en cuanto a la preparación de proyectos.



# XXXVIII Congreso Interamericano Ingeniería Sanitaria Y Ambiental – AIDIS (Noviembre – 2022).

★ **ALCANTARILLADO SANITARIO EN COMUNIDADES AISLADAS: UN ESTUDIO DE CASO EN ILHA DE MARÉ, BAHÍA, BRASIL.**

★ **PROYECTOS DE TRATAMIENTO DESCENTRALIZADO DE AGUAS RESIDUALES - SANIHUB DWATS: ESTUDIOS PRÁCTICOS EN LA CIUDAD DE CAP HAITIEN - HAITI.**



**ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS COMUNIDADES INSULARES: ESTUDO DE CASO NA ILHA DE MARÉ, BAHIA, BRASIL.**

Autores:  
 1- Othello Barbosa dos Santos  
 2- Vivian Luciano Viaro  
 3- Ivan Cordeiro de Oliveira  
 4- Flávia do Rêgo Rodrigues  
 5- Luciano Magalhães  
 6- Universidade Federal da Bahia, Tereza Rufina da UFBA, Grupo de Engenharia Ambiental, Rua Augusto de Lima, 1741, Salvador, Bahia, CEP: 41210-300

**ABSTRACT**  
 This research aimed to propose a sanitary sewerage and sewerage infrastructure project for the island of Maré, in the city of Salvador, Bahia, Brazil. The study was carried out in order to identify the sanitary situation of the island and to propose a sanitary sewerage system. The study was carried out in order to identify the sanitary situation of the island and to propose a sanitary sewerage system. The study was carried out in order to identify the sanitary situation of the island and to propose a sanitary sewerage system.

**1- INTRODUÇÃO**  
 O saneamento básico é um dos fatores essenciais para a melhoria da qualidade de vida e a promoção da saúde pública. No Brasil, o saneamento básico é considerado um dos eixos estratégicos do desenvolvimento sustentável. Este trabalho tem como objetivo principal apresentar um projeto de saneamento básico para a comunidade isolada da Ilha de Maré, localizada no município de Salvador, Bahia.

**Figura 1. Mapa de localização da Ilha de Maré, Bahia, Brasil.**

A localização da ilha é caracterizada por ser uma comunidade isolada, com acesso limitado por meio de uma ponte. A ilha possui uma área de aproximadamente 100 mil metros quadrados e é habitada por cerca de 100 habitantes. O projeto de saneamento básico proposto visa atender às necessidades da comunidade e promover a sustentabilidade ambiental.

**Figura 2. Projeto de rede de coleta de esgoto na ilha de Maré.**

O projeto de rede de coleta de esgoto foi desenvolvido considerando as características topográficas e urbanísticas da ilha. A rede foi projetada para atender a toda a população residente na ilha e garantir a coleta adequada dos efluentes sanitários.

Parâmetro	Valor	Unidade
População	100	habitantes
Área	100.000	m²
Coeficiente de escoamento superficial	0,5	-
Área de contribuição	50.000	m²
Q <sub>1</sub> (m³/s)	0,001	m³/s
Q <sub>2</sub> (m³/s)	0,002	m³/s
Q <sub>3</sub> (m³/s)	0,003	m³/s
Q <sub>4</sub> (m³/s)	0,004	m³/s
Q <sub>5</sub> (m³/s)	0,005	m³/s

**VI CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO BOLIVIA 2022**

# Guía rápido para el uso de SaniHUB DWATS - Módulo 1 (Reactor Anaeróbico Compartimentado - RAC)



VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022

# ETAPAS DE DESARROLLO DE PLUGINS DWATS & PLATAFORMA SANIHUB

**DWATS &  
Plataforma SaniHUB  
(Módulo 1)  
Etapa Completada**

**REACTOR ANAERÓBICO COMPARTIMENTADO (RAC)**

**DWATS &  
Plataforma SaniHUB  
Etapa 2**

**ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES  
- EBAR**



**VI CONFERENCIA  
LATINOAMERICANA  
DE SANEAMIENTO  
BOLIVIA 2022**



# Muchas gracias por participar

Link – SaniHUB DWATS:

<https://github.com/sanihub/dwats>

e-mail: [vivien.viario@ufba.br](mailto:vivien.viario@ufba.br)

e-mail: [lmqueiroz@ufba.br](mailto:lmqueiroz@ufba.br)

e-mail: [manoel.mendonca@ufba.br](mailto:manoel.mendonca@ufba.br)

e-mail: [renato@ifba.edu.br](mailto:renato@ifba.edu.br)

