

The Salient features of Reed Bed Plant which has been built in Kathmandu University ( in Dhulikhel Hospital) as well. (Kripa Thapa)

## Biological Waste Water Treatment Plant (Nepal)

Waste Water Treatment by the use of Reed Bed Technology

### DESCRIÇÃO

The technology adopted is a treatment plant that treats and purifies waste water being discharged from the hospital biologically.

It is located in Dhulikhel Hospital premises, Kavre. This treatment plant purifies the waste water being discharged from the hospital biologically on a daily basis. Biological action takes place in the horizontal and vertical reed bed with the help of bacteria present in the root nodules of Reed plant. The Reed plant helps in spreading the oxygen through its roots. Anaerobic decomposition takes place with the help of oxygen which is spread by the roots.

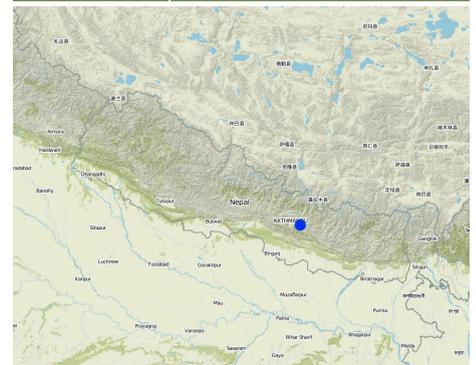
**Purpose of the Technology:** The main purpose of this plant is to make the water less toxic so that it does not pose any danger to the human health. It is a biological process in which the Reed plant treats the waste water coming from the hospital.

**Establishment / maintenance activities and inputs:** Dhulikhel Hospital Constructed Wetland (DHCW) was commissioned in July 1997. The design of DHCW was designed for an average waste water volume of 10m<sup>3</sup>/ day. But at present, the waste water production is in the range of 75m<sup>3</sup>/day. Recently, it has been expanded and designed to treat the waste water volume up to 90m<sup>3</sup>/day.

The plant is maintained by the specialists themselves and the investors are the hospital owners. The task of planning, design, drawing and estimates for the expansion was undertaken by ENPHO (Environment and Public Health Organization ) in association with WATSAN (Water and Sanitation) solution.

**Natural / human environment:** The treatment plant needs gravel for filtration in horizontal flow bed where the reed bed plant is planted. In addition, sand is required for filtration in vertical flow bed. A slight slope is maintained for the water to flow in one direction.

### LOCALIZAÇÃO



**Localização:** Kavre, Dhulikhel, Nepal

**Nº de sites de tecnologia analisados:**

**Geo-referência de locais selecionados**  
 • 85.55, 27.61667

**Difusão da tecnologia:** Uniformemente difundida numa área (0.002036 km<sup>2</sup>)

**Em uma área permanentemente protegida?:**

**Data da implementação:** menos de 10 anos atrás (recentemente)

**Tipo de introdução**

- através de inovação dos usuários da terra
- Como parte do sistema tradicional (>50 anos)
- durante experiências/ pesquisa
- através de projetos/intervenções externas



Horizontal Reed Beds used in the Waste Water Treatment facilities.



Utilisation of Reed Bed Plant in Waste Water Treatment

## CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### Objetivo principal

- Melhora a produção
- Reduz, previne, recupera a degradação do solo
- Preserva ecossistema
- Protege uma bacia/zonas a jusante – em combinação com outra tecnologia
- Preservar/melhorar a biodiversidade
- Reduzir riscos de desastre
- Adaptar a mudanças climáticas/extremos e seus impactos
- Atenuar a mudanças climáticas e seus impactos
- Criar impacto econômico benéfico
- Cria impacto social benéfico
- improve water quality

### Uso da terra



**Vias navegáveis, corpo d'água, zonas úmidas** - Linhas de drenagem, vias navegáveis

### Abastecimento de água

- Precipitação natural
- Misto de precipitação natural-irrigado
- Irrigação completa

### Objetivo relacionado à degradação da terra

- Prevenir degradação do solo
- Reduzir a degradação do solo
- Recuperar/reabilitar solo severamente degradado
- Adaptar à degradação do solo
- Não aplicável

### Degradação abordada



**Outro** - Especifique: Main causes of degradation: discharges (point contamination of water) (Sewage), other human induced causes (specify) (Infected Water), (Hospital Waste Water)

### Grupo de GST

- Gestão/proteção de zonas úmidas
- Gestão de resíduos/gestão de águas residuais

### Medidas de GST



**Medidas vegetativas** - V5: Outros



**Medidas de gestão** - M6: Gestão de resíduos (reciclagem, reuso ou redução)

## DESENHO TÉCNICO

### Especificações técnicas

Layout of the Biological Waste Water Treatment Plant is given below:

Location: Dhulikhel. Kavre

Technical knowledge required for field staff / advisors: high (Engineers)

Main technical functions: improvement of water quality, buffering / filtering water

Secondary technical functions: increase / maintain water stored in soil, increase of groundwater level / recharge of groundwater, water harvesting / increase water supply, increase of biomass (quantity)

Contour planting / strip cropping

Material/ species: Norcot (Phragmites karka)

Aligned: -linear

Vegetative material: T : trees / shrubs

Number of plants per (ha): 6 p/m<sup>2</sup>

Vertical interval between rows / strips / blocks (m): 4 p/m<sup>2</sup>

Spacing between rows / strips / blocks (m): 0.15

Trees/ shrubs species: Reed bed

Wall/ barrier

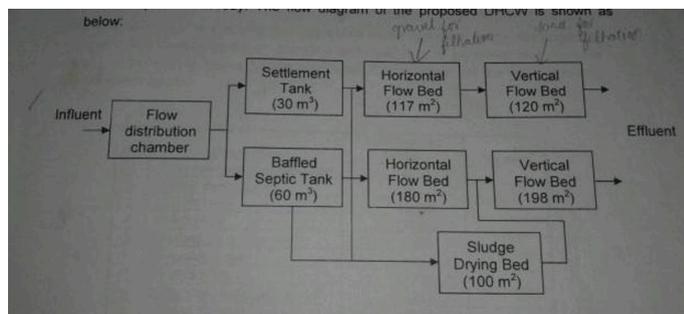
Vertical interval between structures (m): S,C

Spacing between structures (m): 10 mm

Depth of ditches/pits/dams (m): 20-40 mm

Vegetation is used for stabilisation of structures.

Change of land use practices / intensity level: From random to controlled



Author: Kripa Thapa

## ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

### Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados:
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **Rupees**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 103.0 Rupees
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: n.a

### Fatores mais importantes que afetam os custos

The most determinate factor affecting the cost is the labour cost.

### Atividades de implantação

- Earthwork in excavation in foundation, drain, pipe trench and lead (Periodicidade/frequência: Dry Day)
- Earth work in refilling including watering and ramming (Periodicidade/frequência: Dry day)
- Dry flat brick soiling for 10 m<sup>2</sup> (Periodicidade/frequência: Dry Day)
- Edge brick soiling in 1.6 cm and pointing in 1.2 cm for 10 m<sup>2</sup> (Periodicidade/frequência: None)
- Dry edge brick soiling in 1:6 cm for 10 sq m (Periodicidade/frequência: None)

### Estabelecer insumos e custos

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (Rupees)	Custos totais por entrada (Rupees)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
<b>Mão-de-obra</b>					
Earthwork in excavation	unit	1,0	122,21	122,21	
Earth work in refilling including watering and ramming	unit	1,0	87,29	87,29	
Edge brick soiling (mason)	unit	1,0	5293,83	5293,83	
<b>Material de construção</b>					
Brick	unit	1,0	253,92	253,92	
Sand	unit	1,0	3412,38	3412,38	
Wood	unit	1,0	1000,0	1000,0	
<b>Outros</b>					
Mason	unit	1,0	1470,0	1470,0	
<b>Custos totais para a implantação da tecnologia</b>				<b>11'639.63</b>	
<i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i>				<i>113.01</i>	

### Atividades de manutenção

n.a.

## AMBIENTE NATURAL

### Média pluviométrica anual

<250 mm

### Zona agroclimática

✓ úmido

### Especificações sobre o clima

- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1.000 mm
- 1.001-1.500 mm
- 1.501-2.000 mm
- 2.001-3.000 mm
- 3.001-4.000 mm
- > 4.000 mm

- Subúmido
- Semiárido
- Árido

Thermal climate class: tropics

Thermal climate class: subtropics

#### Inclinação

- Plano (0-2%)
- Suave ondulado (3-5%)
- Ondulado (6-10%)
- Moderadamente ondulado (11-15%)
- Forte ondulado (16-30%)
- Montanhoso (31-60%)
- Escarpado (>60%)

#### Formas de relevo

- Planalto/planície
- Cumes
- Encosta de serra
- Encosta de morro
- Sopés
- Fundos de vale

#### Altitude

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1.000 m s.n.m.
- 1.001-1.500 m s.n.m.
- 1.501-2.000 m s.n.m.
- 2.001-2.500 m s.n.m.
- 2.501-3.000 m s.n.m.
- 3.001-4.000 m s.n.m.
- > 4.000 m s.n.m.

#### A tecnologia é aplicada em

- Posições convexas
- Posições côncavas
- Não relevante

#### Profundidade do solo

- Muito raso (0-20 cm)
- Raso (21-50 cm)
- Moderadamente profundo (51-80 cm)
- Profundo (81-120 cm)
- Muito profundo (>120 cm)

#### Textura do solo (superficial)

- Grosso/fino (arenoso)
- Médio (limoso, siltoso)
- Fino/pesado (argila)

#### Textura do solo (>20 cm abaixo da superfície)

- Grosso/fino (arenoso)
- Médio (limoso, siltoso)
- Fino/pesado (argila)

#### Teor de matéria orgânica do solo superior

- Alto (>3%)
- Médio (1-3%)
- Baixo (<1%)

#### Lençol freático

- Na superfície
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

#### Disponibilidade de água de superfície

- Excesso
- Bom
- Médio
- Precário/nenhum

#### Qualidade da água (não tratada)

- Água potável boa
- Água potável precária (tratamento necessário)
- apenas para uso agrícola (irrigação)
- Inutilizável

A qualidade da água refere-se a:

#### A salinidade é um problema?

- Sim
- Não

#### Ocorrência de enchentes

- Sim
- Não

#### Diversidade de espécies

- Alto
- Médio
- Baixo

#### Diversidade de habitat

- Alto
- Médio
- Baixo

## CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA TERRA QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA

#### Orientação de mercado

- Subsistência (autoabastecimento)
- misto (subsistência/comercial)
- Comercial/mercado

#### Rendimento não agrícola

- Menos de 10% de toda renda
- 10-50% de toda renda
- >50% de toda renda

#### Nível relativo de riqueza

- Muito pobre
- Pobre
- Média
- Rico
- Muito rico

#### Nível de mecanização

- Trabalho manual
- Tração animal
- Mecanizado/motorizado

#### Sedentário ou nômade

- Sedentário
- Semi-nômade
- Nômade

#### Indivíduos ou grupos

- Indivíduo/unidade familiar
- Grupos/comunidade
- Cooperativa
- Empregado (empresa, governo)

#### Gênero

- Mulheres
- Homens

#### Idade

- Crianças
- Jovens
- meia-idade
- idosos

#### Área utilizada por residência

- < 0,5 ha
- 0,5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1.000 ha
- 1.000-10.000 ha
- > 10.000 ha

#### Escala

- Pequena escala
- Média escala
- Grande escala

#### Propriedade da terra

- Estado
- Empresa
- Comunitário/rural
- Grupo
- Indivíduo, não intitulado
- Indivíduo, intitulado

#### Direitos do uso da terra

- Acesso livre (não organizado)
- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo

#### Direitos do uso da água

- Acesso livre (não organizado)
- Comunitário (organizado)
- Arrendado
- Indivíduo

#### Acesso a serviços e infraestrutura

- Saúde
- Água potável e saneamento
- Irrigation

- |       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| Pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/>            | Bom |
| Pobre | <input type="checkbox"/>            | Bom |

## IMPACTOS

### Impactos socioeconômicos

Disponibilidade de água potável	diminuído		✓ aumentado
Qualidade da água potável	diminuído		✓ aumentado
Disponibilidade de água para criação de animais	diminuído		✓ aumentado
Qualidade da água para criação de animais	diminuído		✓ aumentado
Disponibilidade de água para irrigação	diminuído		✓ aumentado
Qualidade da água para irrigação	diminuído		✓ aumentado

### Impactos socioculturais

Conhecimento de GST/ degradação da terra	Reduzido		✓ Melhorado
livelihoods and human well-being	reduced		✓ improved

the technology has increased the knowledge about irrigation and sanitation. This has indeed helped in better livelihoods and health.

### Impactos ecológicos

Qualidade de água	diminuído		✓ aumentado
Lençol freático/aquífero	reduzido		✓ Recarga
Biomassa/carbono acima do solo	diminuído		✓ aumentado

### Impactos fora do local

disponibilidade de água (lençóis freáticos, nascentes)	diminuído		✓ aumentado
Caudal confiável e estável em período seco (inclusive baixo caudal)	Reduzido		✓ aumentado
Capacidade de tamponamento/filtragem (pelo solo, vegetação, zonas úmidas)	Reduzido		✓ Melhorado

## ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

### Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

Retornos a longo prazo	muito negativo		✓ muito positivo
------------------------	----------------	--	------------------

### Benefícios em relação aos custos de manutenção

Retornos a curto prazo	muito negativo		✓ muito positivo
Retornos a longo prazo	muito negativo		✓ muito positivo

## MUDANÇA CLIMÁTICA

### Mudança climática gradual

Temperatura anual aumento	não bem em absoluto		✓ muito bem
---------------------------	---------------------	--	-------------

### Extremos (desastres) relacionados ao clima

Temporal local	não bem em absoluto		✓ muito bem
Tempestade de vento local	não bem em absoluto		✓ muito bem
Seca	não bem em absoluto		✓ muito bem
Inundação geral (rio)	não bem em absoluto		✓ muito bem

Resposta: não conhecido

Resposta: não conhecido

Resposta: não conhecido

### Outras consequências relacionadas ao clima

Período de crescimento reduzido	não bem em absoluto		✓ muito bem
---------------------------------	---------------------	--	-------------

## ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

### Porcentagem de usuários de terras na área que adotaram a Tecnologia

	casos isolados/experimental
	1-10%
	11-50%
	> 50%

### De todos aqueles que adotaram a Tecnologia, quantos o fizeram sem receber incentivos materiais?

	0-10%
	11-50%
	51-90%
	91-100%

### A tecnologia foi recentemente modificada para adaptar-se as condições variáveis?

	Sim
	Não

### A quais condições de mudança?

- Mudança climática/extremo
- Mercados dinâmicos
- Disponibilidade de mão-de-obra (p. ex. devido à migração)

## CONCLUSÕES E EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS

### Pontos fortes: visão do usuário de terra

- This technology has provided positive results for irrigation purpose.
- There has also been an increase in water availability.

### Pontos fortes: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada

- The purification of water from the hospital has been used for various purposes.

How can they be sustained / enhanced? Frequent cleaning of the chambers should be carried out.

- This technology has been proved to be very cost effective.

How can they be sustained / enhanced? Periodic checking of the tanks and plants for any fault should be done.

- This plant has been easily managed by the staff of Dhulikhel Hospital.
- This technology provides opportunity to create/restore valuable wetland habitat.

### Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terracommo superar

### Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada como superar

- The treatment plant may not be tested regularly. Engineers and specialists should be concerned about the matter.
- The water output may not be safe for drinking. People should be made aware about boiling and filtering the water before drinking.

## REFERÊNCIAS

### Compilador/a

Sabita Aryal

### Editores

### Revisor

David Streiff  
Alexandra Gavilano

**Data da documentação:** 16 de Janeiro de 2014

**Última atualização:** 5 de Junho de 2019

### Pessoas capacitadas

Sabita Aryal - Especialista em GST

Kripa Thapa - Especialista em GST

Sabnam Mahat - Especialista em GST

Manashree Newa - Especialista em GST

### Descrição completa no banco de dados do WOCAT

[https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies\\_1179/](https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_1179/)

### Dados GST vinculados

n.a.

### A documentação foi facilitada por

Instituição

- Kathmandu University (KU) - Nepal

Projeto

- n.a.

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

