

# EXPERIENCIAS CON HUMEDALES ARTIFICIALES CONSTRUIDOS DE FLUJO LIBRE SUPERFICIAL

POR:

Ing. Marcell Paredes Vílchez



PROYECTO: “TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
DOMÉSTICAS MEDIANTE EL SISTEMA DE  
HUMEDALES DEL AFLUENTE PARCIAL TANQUE  
SÉPTICO N° 6 DE LA MINERA SANTA LUISA  
S. A.”



- Febrero del 2006 a Marzo del 2007 -

## EQUIPO CONSULTOR:

MSc. Julio Palomino Cadenas.

MSc. Aynor Villanueva Rios.

Ing. Marcell Paredes Vílchez.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### UBICACIÓN:

REGIÓN : ANCASH

DEPARTAMENTO: HUANUCO

PROVINCIA : BOLOGNESI

DISTRITO : HUALLANACA

### ALTITUD:

3 800 msnm.



# ETAPAS DEL PROYECTO

- 1.- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.
- 2.- INSTALACIÓN DEL SISTEMA.
- 3.- MONITOREO DEL SISTEMA.





# D I S E Ñ O

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA DE HUMEDAL

$$DBOp = 15 \text{ Mg/L}$$

$$K_t = 0,451$$

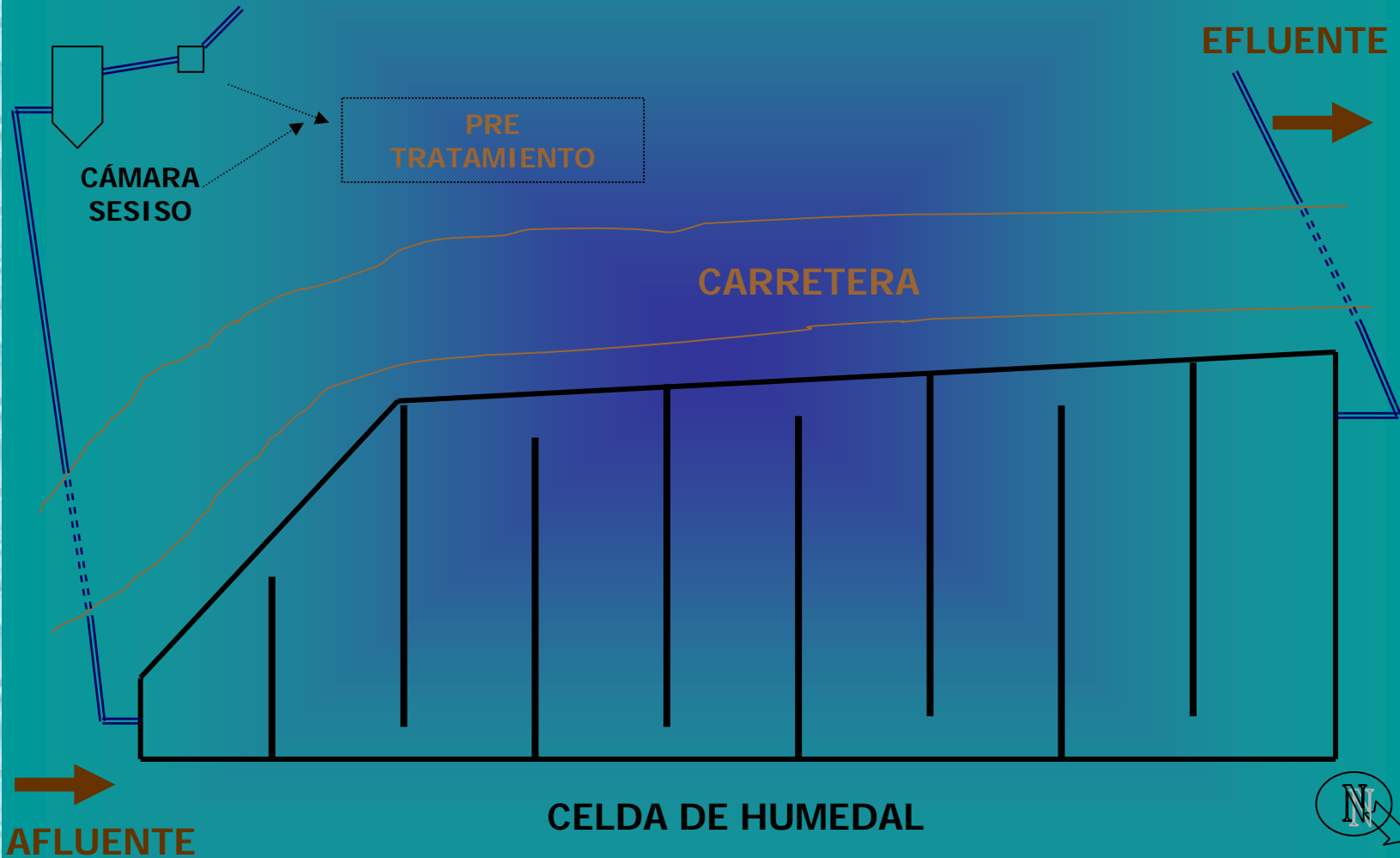
$$y = 0,45 \text{ M}$$

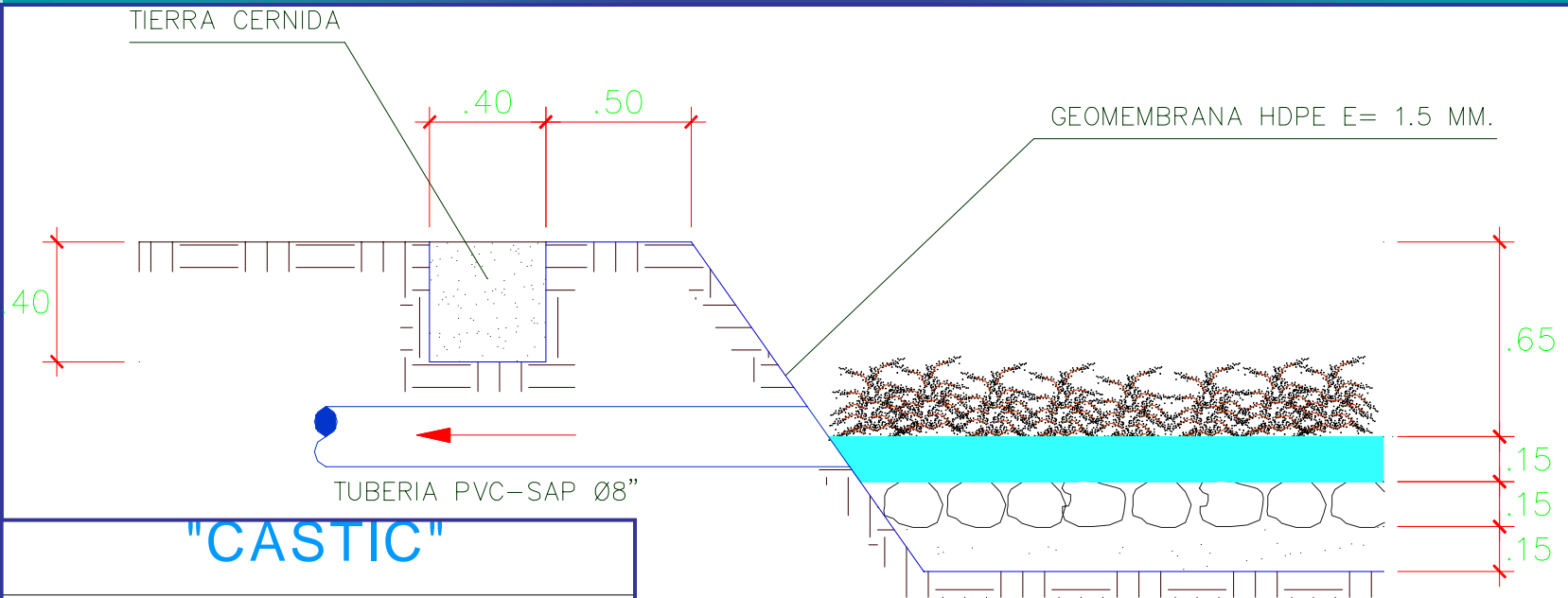
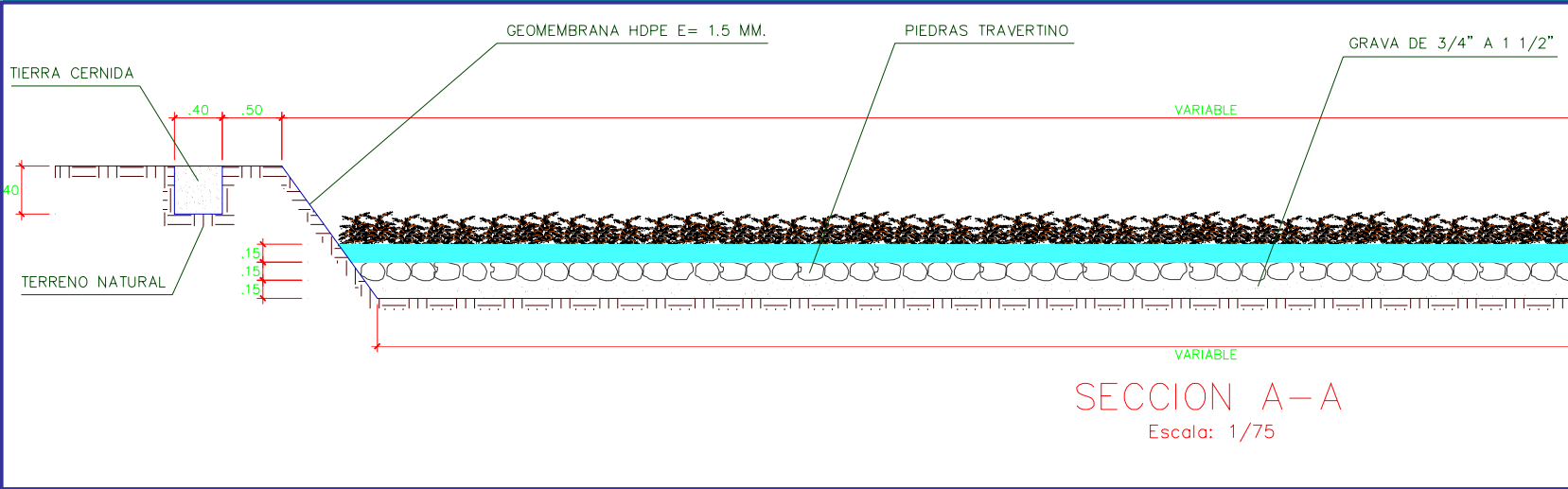
$$n = 0,70$$

$$Q = 1,4 \text{ L/S}$$

$$A_{gab} = \frac{Q (\ln DBO - \ln DBOp)}{K_t \cdot y \cdot n} = 1\ 287 \text{ M}^2$$

# DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS MEDIANTE EL SISTEMA DE HUMEDALES DEL AFLUENTE PARCIAL DEL TANQUE SÉPTICO N° 6 – MINERA SANTA LUISA S.A





"CASTIC"

PROYECTO: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS  
CIA. MINERA SANTA LUISA S.A.

PLANO: CELDA HUMEDAL - CORTES

ESCALA : Indicada	DPTO : ANCASH	PROV. : BOLOGNESI	DIST. : HUALLANCA	LAMINA N° <b>01</b>
FECHA : Abril-2006	DISEÑO:	REVISADO :	APROBADO :	
DIBUJO : O.A.L.	Ing. Marcell Paredes	Ing. MSc. A. Villanueva		

DETALLE TUBERIA DE SALIDA  
Escala: 1/50





# CONSTRUCCIÓN

---

---





# Pre tratamiento



Movimiento  
de tierra  
en la  
construcción  
**Cámara  
SESISO**

**Cámara  
SESISO  
construido**

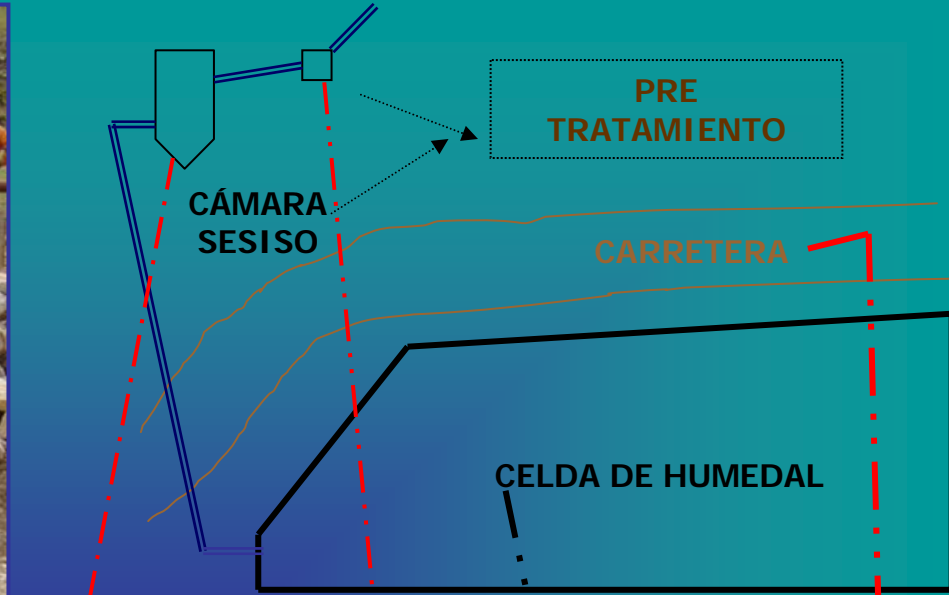






MPV

Colocación de tuberías entre la Cámara de Rejas y la Cámara SESISO



MPV



# CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA DE HUMEDAL



Movimiento de tierra en la construcción de la celda de humedal







Compactación del terreno y conformación de taludes de la celda del humedal



construcción del canal de coronación





Impermeabilización con geomembrana

MPV

Vista de la tubería de entrada al humedal



MPV



# INSTALACIÓN EN LA CELDA DEL HUMEDAL





MPV



*Veronica anagallis*

MPV

*Rorippa nasturtium aquaticum*



Photo: MPV



MPV











# MONITOREO DEL SISTEMA





### Caudal.

- Variables físico químicas:  
pH y conductividad eléctrica.
- Variables Orgánicas:  
Demanda Bioquímica de Oxígeno.



### -Variable Microbiológicos:

- Coliformes Fecales
- Coliformes Totales.

### - Variables biológicas:

- Especies  
fitorremediadoras:
- Densidad y follaje.





# SISTEMA DE HUMEDAL ESTABILIZADO



15 5 2007

MPV

# ANÁLISIS DE PARÁMETROS ORGÁNICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Parámetros	Unidad	fecha Análisis	Entrada	Salida	Ley Aguas Clase III
<b>1. Orgánicos</b>					
Aceites y Grasas	mg/L	19/03/2007	<5	<5	
DBO	mg/L	05/03/2007	23	<3	15
<b>2. Microbiológicos</b>					
Colif Fecales	NMP/100mL	05/03/2007	3300000.0	79.0	1000
Colif Totales	NMP/100mL	05/03/2007	3300000.0	2800.0	5000

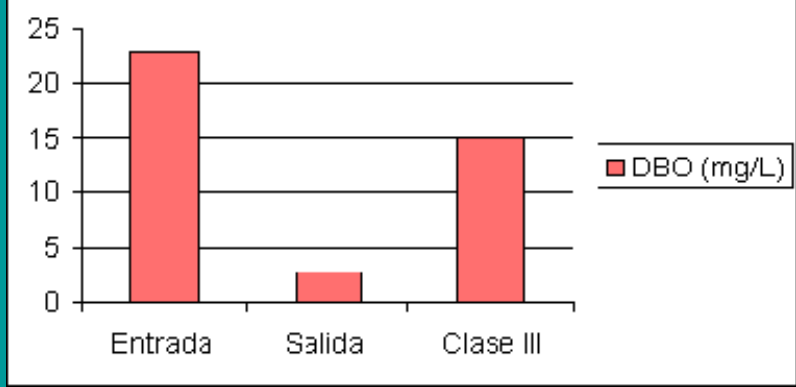
Fuente: Reporte de Análisis de la entrada y salida del Humedal por la Cia Minera Santa Luisa.



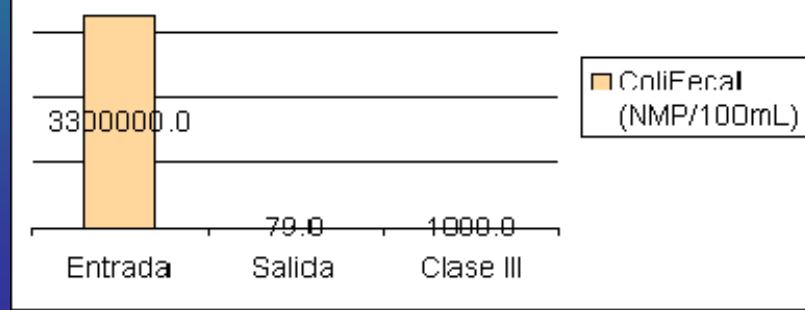


# GRÁFICAS DEL ANÁLISIS DE PARÁMETROS ORGÁNICOS Y MICROBIOLÓGICOS

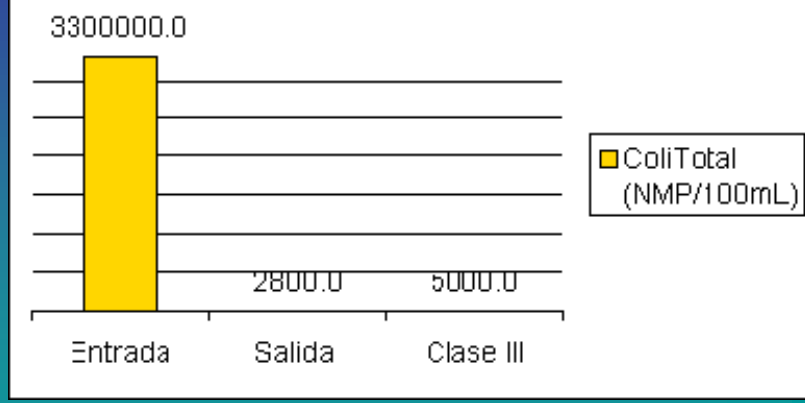
### Gráfica 1. Parametro Orgánico



### Grafica 2. Parametro microbiológico



### Gráfica 3. Parametros Microbiológicos





## *CONTACTOS*

castichuaraz@hotmail.com

sebasisa@hotmail.com

pvmarcell@yahoo.com

pvmarcell@hotmail.com