

ANEXO 1

CURVAS DE DESCARGA

Evaluación de la altura y caudal del mes de Marzo en el punto # 01 Canal perimetral aguas lluvia de base 0.74m.

Altura		Valor	Regresiones			
h(m)	h(cm)	Q(l/s)	Lineal	Cuadrática	Logarítmica	Exponencial
0,021	2,1	4,19	2,15	2,09	2,09	7,62
0,015	1,5	2,61	1,80	1,61	0,93	4,74
0,025	2,5	5,35	2,42	2,44	2,68	9,72
0,029	2,9	6,80	2,75	2,86	3,27	12,37
0,020	2,0	3,81	2,07	1,98	1,85	6,93
0,015	1,5	2,61	1,80	1,61	0,93	4,74
0,042	4,2	11,98	3,92	4,26	4,65	21,79
0,019	1,9	3,52	2,00	1,89	1,66	6,41
0,017	1,7	3,13	1,91	1,77	1,38	5,70
0,025	2,5	5,44	2,44	2,46	2,73	9,90
0,021	2,1	4,19	2,15	2,09	2,09	7,62
0,021	2,1	4,10	2,13	2,07	2,04	7,46
0,028	2,8	6,35	2,64	2,73	3,10	11,55
0,083	8,3	32,75	8,63	8,28	7,10	59,58
0,028	2,8	6,56	2,69	2,79	3,18	11,93
0,021	2,1	4,28	2,18	2,12	2,14	7,79
0,052	5,2	16,33	4,91	5,31	5,41	29,70
0,026	2,6	5,67	2,49	2,53	2,83	10,32
0,023	2,3	4,80	2,29	2,28	2,42	8,74
0,024	2,4	5,12	2,37	2,37	2,58	9,31
0,034	3,4	8,63	3,16	3,30	3,85	15,70

Y = h (cm).

X = Q (l/s).

$\sum y$ = 58.9

$\sum x$ = 148.22

y = 2.8047619

x = 7.05809523

$\sum y^2$ = 212.17

$\sum x^2$ = 1947.0124

$\sum y \cdot x$ = 1.49554137

$\sum x \cdot y$ = 6.54966928

$\sum y \cdot x^{-1}$ = 1.53247387

$\sum x \cdot y^{-1}$ = 6.71141387

n = 21

n = 21

$\sum xy$ = 619.967

Max: 8.3

Max: 32.75

Min: 1.5

Min: 2.61

➤ Regresión Lineal:

$a = 0.22672207$

$b = 1.20453593$

$r = 0.9929211$

$r^2 = 0.98589231$

$y = a \cdot x + b$

➤ Regresión Cuadrática:

$$\left. \begin{array}{l} a = -2.936E-03 \\ b = 0.32502713 \\ c = 0.78297808 \end{array} \right\} y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

➤ Regresión Logarítmica:

$$\left. \begin{array}{l} a = -1.4061943 \\ b = 2.43872677 \\ r = 0.96463259 \\ r^2 = 0.93051604 \end{array} \right\} y = a + b \cdot \ln x$$

➤ Regresión Exponencial:

$$\left. \begin{array}{l} a = 1.71992613 \\ b = 0.05600185 \\ r = 0.92448724 \\ r^2 = 0.85467667 \end{array} \right\} y = a \cdot e^{b \cdot x}$$

Evaluación de la altura y caudal del mes de Marzo en el punto # 2.- CV-005 + área de refinería más planta de tratamiento R2 de base 0.78m.

Altura		Valor	Regresiones			
h(m)	h(cm)	Q(l/s)	Lineal	Cuadrática	Logarítmica	Exponencial
0,016	1,6	2,94	1,73	1,63	1,34	4,70
0,019	1,9	3,80	1,95	1,90	1,86	6,07
0,025	2,5	5,74	2,42	2,47	2,70	9,17
0,023	2,3	5,06	2,25	2,28	2,45	8,09
0,019	1,9	3,80	1,95	1,90	1,86	6,07
0,020	2,0	4,11	2,02	1,99	2,02	6,57
0,046	4,6	14,32	4,53	4,65	4,56	22,88
0,026	2,6	6,09	2,51	2,57	2,82	9,73
0,021	2,1	4,42	2,10	2,09	2,17	7,06
0,018	1,8	3,51	1,87	1,81	1,70	5,61
0,017	1,7	3,22	1,80	1,72	1,53	5,15
0,031	3,1	7,92	2,96	3,08	3,56	12,66
0,028	2,8	6,80	2,68	2,78	3,05	10,87
0,061	6,1	21,87	6,38	6,05	5,42	34,94
0,043	4,3	12,94	4,19	4,34	4,36	20,68
0,020	2,0	4,11	2,02	1,99	2,02	6,57
0,034	3,4	9,10	3,25	3,40	3,64	14,54
0,031	3,1	7,92	2,96	3,08	3,56	12,66
0,017	1,7	3,22	1,80	1,72	1,53	5,15
0,016	1,6	2,94	1,73	1,63	1,34	4,70
0,020	2,0	4,11	2,02	1,99	2,02	6,57

Y = h (cm).

$\sum y$ = 55.1
 y = 2.62380952
 $\sum y^2$ = 171.55
 $\sum Yon$ = 1.13343336
 $\sum Yón^{-1}$ = 1.16142359
 n = 21

Max: 6.1
 Min: 1.6

X = Q (l/s).

$\sum x$ = 137.94
 x = 6.56857142
 $\sum x^2$ = 1350.3818
 $\sum Xon$ = 4.59975701
 $\sum Xón^{-1}$ = 4.71334837
 n = 21

Max: 21.87
 Min: 2.94

\sum_{xy} = 470.883

➤ Regresión Lineal:

$$\left. \begin{array}{l} a = 0.24522059 \\ b = 1.0130605 \\ r = 0.99516672 \\ r^2 = 0.99035681 \end{array} \right\} y = a \cdot x + b$$

➤ Regresión Cuadrática:

$$\left. \begin{array}{l} a = -4.049E-03 \\ b = 0.33511911 \\ c = 0.68292464 \end{array} \right\} y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

➤ Regresión Logarítmica:

$$\left. \begin{array}{l} a = -0.8523366 \\ b = 2.03373121 \\ r = 0.98057449 \\ r^2 = 0.96152634 \end{array} \right\} y = a + b \cdot \ln x$$

➤ Regresión Exponencial:

$$\left. \begin{array}{l} a = 1.4811115 \\ b = 0.07582541 \\ r = 0.95678127 \\ r^2 = 0.9154304 \end{array} \right\} y = a \cdot e^{b \cdot x}$$

Evaluación de la altura y caudal del mes de Marzo en el punto # 3.- Refinería 2 total de base 0.80m.

Altura		Valor	Regresiones			
h(m)	h(cm)	Q(l/s)	Lineal	Cuadrática	Logarítmica	Exponencial
0,023	2,3	5,19	2,25	2,25	2,58	8,57
0,013	1,3	2,21	1,61	1,37	0,85	3,65
0,027	2,7	6,61	2,56	2,65	3,07	10,91
0,031	3,1	8,13	2,89	3,06	3,49	13,42
0,025	2,5	5,88	2,40	2,44	2,83	9,71
0,021	2,1	4,53	2,11	2,06	2,30	7,48
0,048	4,8	15,66	4,52	4,92	4,82	25,85
0,019	1,9	3,90	1,97	1,87	2,00	6,44
0,021	2,1	4,53	2,11	2,06	2,30	7,48
0,023	2,3	5,19	2,25	2,25	2,58	8,57
0,032	3,2	8,52	2,97	3,17	3,59	14,07
0,031	3,1	8,13	2,89	3,06	3,49	13,42
0,017	1,7	3,30	1,84	1,69	1,66	5,48
0,082	8,2	34,96	8,70	8,18	6,46	57,71
0,044	4,4	13,74	4,10	4,48	4,56	22,68
0,016	1,6	3,01	1,78	1,61	1,47	4,97
0,039	3,9	11,47	3,61	3,93	4,19	18,94
0,032	3,2	8,52	2,97	3,17	3,59	14,07
0,011	1,1	1,72	1,50	1,22	0,34	2,84
0,011	1,1	1,72	1,50	1,22	0,34	2,84
0,019	1,9	3,90	1,97	1,87	2,00	6,44

Y = h (cm).

X = Q (l/s).

$\sum y$ = 58.5
 y = 2.78571428
 $\sum y^2$ = 214.27
 Yon = 1.56305126
 $Yón^{-1}$ = 1.60165093
 n = 21

$\sum x$ = 160.82
 x = 7.65809523
 $\sum x^2$ = 2299.5118
 Xon = 7.1312882
 $Xón^{-1}$ = 7.30731456
 n = 21

$\sum xy$ = 679.313

Max: 8.2
 Min: 1.1

Max: 34.96
 Min: 1.72

➤ Regresión Lineal:

$$\left. \begin{array}{l} a = 0.21659933 \\ b = 1.12697594 \\ r = 0.98820501 \\ r^2 = 0.97654914 \end{array} \right\} y = a \cdot x + b$$

➤ Regresión Cuadrática:

$$\begin{aligned} a &= -2.935 \times 10^{-3} \\ b &= 0.3170184 \\ c &= 0.67938545 \end{aligned}$$

$$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

➤ Regresión Logarítmica:

$$\begin{aligned} a &= -0.7661415 \\ b &= 2.03174251 \\ r &= 0.94322276 \\ r^2 &= 0.88966918 \end{aligned}$$

$$y = a + b \cdot \ln x$$

➤ Regresión Exponencial:

$$\begin{aligned} a &= 1.55482558 \\ b &= 0.05989532 \\ r &= 0.88265897 \\ r^2 &= 0.77908687 \end{aligned}$$

$$y = a \cdot e^{b \cdot x}$$

Evaluación de la altura y caudal del mes de Marzo en el punto # 4 Emisión de base 0.82m.

Altura		Valor	Regresiones			
h(m)	h(cm)	Q(l/s)	Lineal	Cuadrática	Logarítmica	Exponencial
0,024	2,4	5,67	2,43	2,39	2,43	10,74
0,025	2,5	6,03	2,50	2,48	2,58	11,42
0,024	2,4	5,67	2,43	2,39	2,43	10,74
0,027	2,7	6,77	2,66	2,67	2,86	12,82
0,022	2,2	4,98	2,28	2,21	2,11	9,43
0,028	2,8	7,15	2,74	2,77	3,00	13,54
0,051	5,1	17,58	4,93	5,15	5,20	33,29
0,027	2,7	6,77	2,66	2,67	2,86	12,82
0,024	2,4	5,67	2,43	2,39	2,43	10,74
0,046	4,6	15,06	4,40	4,63	4,82	28,52
0,023	2,3	5,32	2,35	2,30	2,27	10,07
0,026	2,6	6,40	2,58	2,58	2,73	12,12
0,021	2,1	4,64	2,21	2,11	1,94	8,79
0,076	7,6	31,97	7,96	7,58	6,66	60,54
0,037	3,7	10,86	3,52	3,68	4,02	20,56
0,016	1,6	3,09	1,88	1,70	0,95	5,85
0,050	5,0	17,06	4,82	5,05	5,12	32,30
0,035	3,5	9,99	3,34	3,47	3,82	18,92
0,033	3,3	9,15	3,16	3,27	3,60	17,33
0,022	2,2	4,98	2,28	2,21	2,11	9,43
0,020	2,0	4,32	2,14	2,03	1,77	8,18

Y = h (cm).

$\sum y$ = 65.7
 y = 3.12857142
 $\sum y^2$ = 245.41
 $\bar{Y}on$ = 1.37776314
 $\bar{Y}ón^{-1}$ = 1.41178711
 n = 21

Max: 7.6
 Min: 1.6

\sum_{xy} = 779.141

X = Q (l/s).

$\sum x$ = 189.13
 x = 9.00619047
 $\sum x^2$ = 2594.6459
 $\bar{X}on$ = 6.51483689
 $\bar{X}ón^{-1}$ = 6.67572129
 n = 21

Max: 31.97
 Min: 3.09

➤ Regresión Lineal:

a = 0.21029194
 b = 1.23464207

r = 0.99437827
 r^2 = 0.98878816

} $y = a*x+b$

➤ Regresión Cuadrática:

a = -2.414E-03
 b = 0.28827264
 c = 0.83063849

} $y = a*x^2 + b*x + c$

➤ Regresión Logarítmica:

a = -1.8124435
 b = 2.44489634

r = 0.97599425
 r^2 = 0.95256479

} $y = a + b * \ln x$

➤ Regresión Exponencial:

a = 1.79514076
 b = 0.05335162

r = 0.94799596
 r^2 = 0.89869634

} $y = a*e^b*x$

y = variable dependiente (h cm.)

x = variable independiente se convierte de la ecuación $Q = 1,861 * 1000 * b * h^{3/2}$ y es igual a (Q l/s)

b = su valor indica el incremento promedio de de la variable dependiente (h cm.), al aumentar la variable independiente (Q l/s).

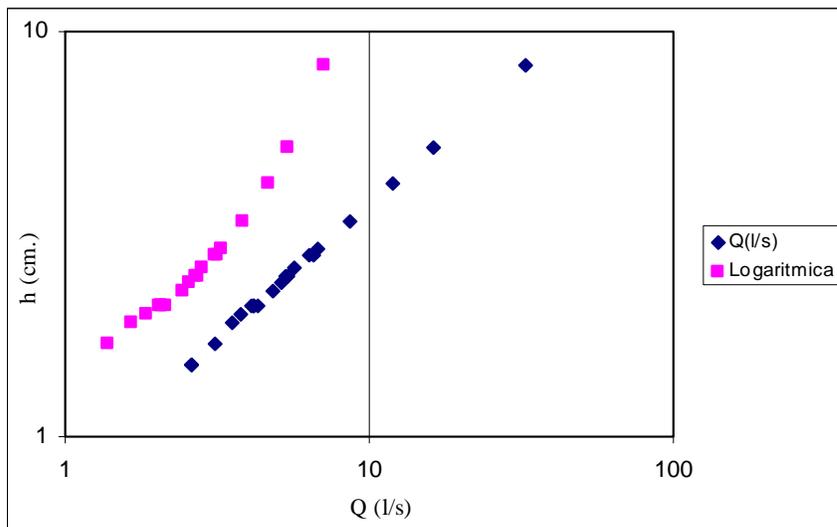
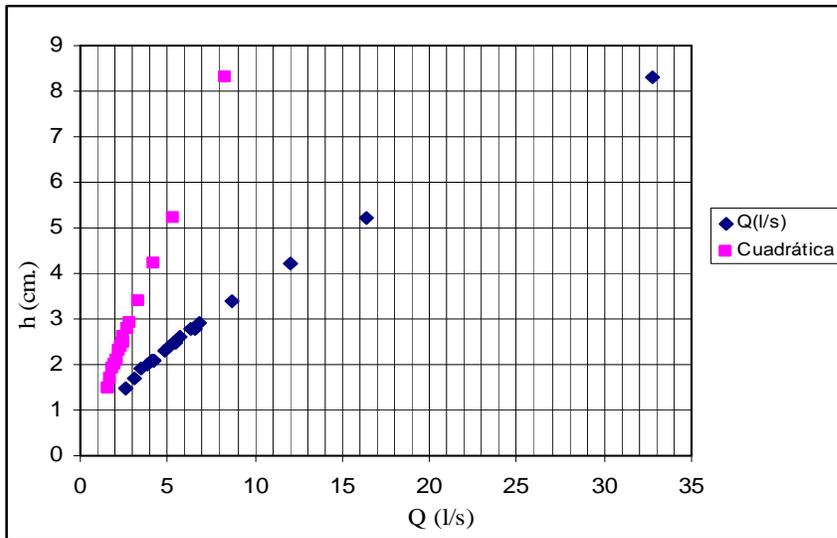
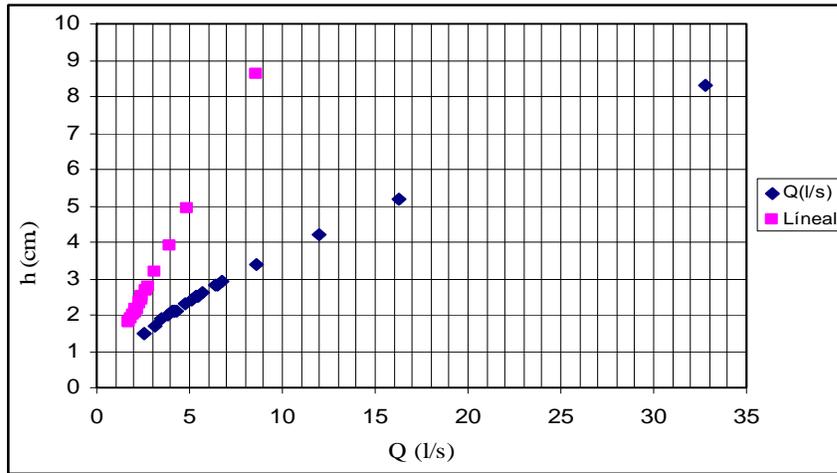
a = la media de la suma de los valores dependientes (h cm.), menos b (incremento promedio) por la media de la suma de los valores independientes (Q l/s).

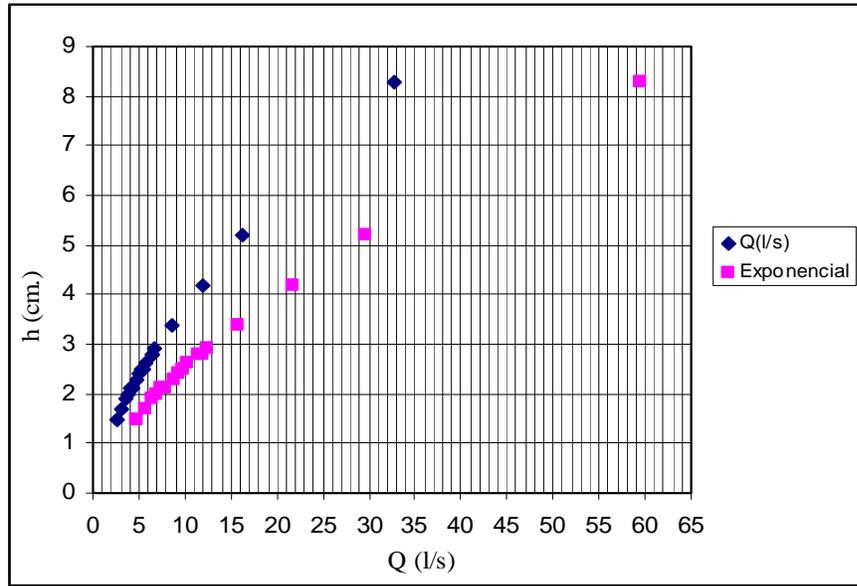
r = es el grado de asociación que existe entre dos variables.

El análisis de regresión simple tiene como objetivo, establecer una relación cuantitativa entre dos variables relacionadas una vez que esta relación ha sido establecida, es posible predecir el valor de una de las variables si se conoce el valor de la otra.

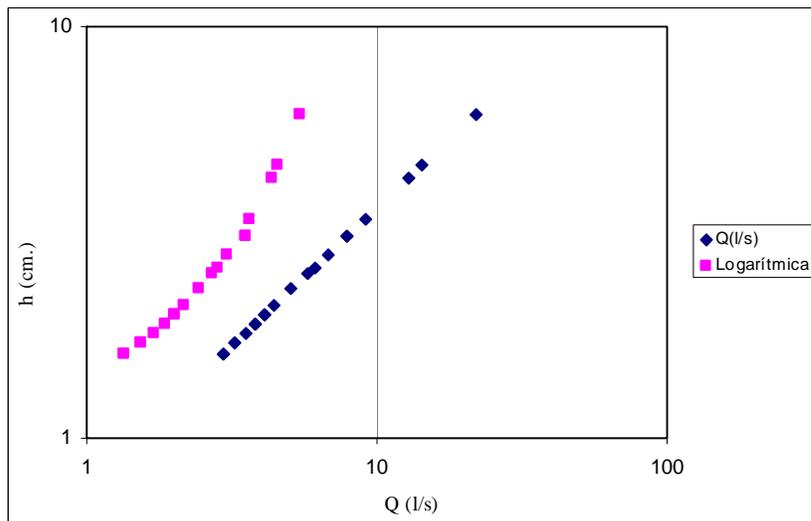
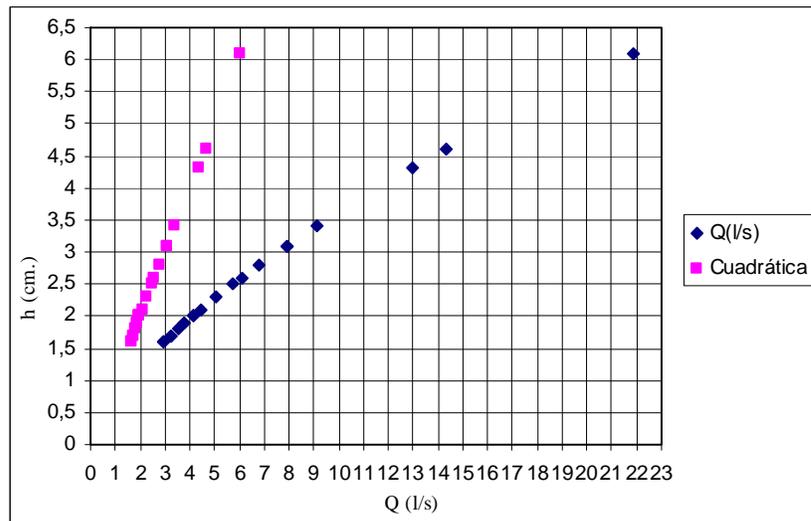
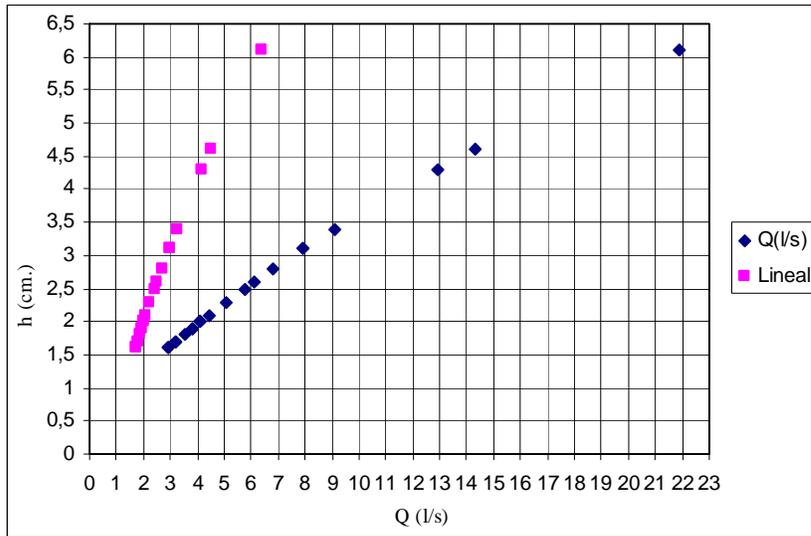
lnx = logaritmo natural de la variable independiente (Q l/s)

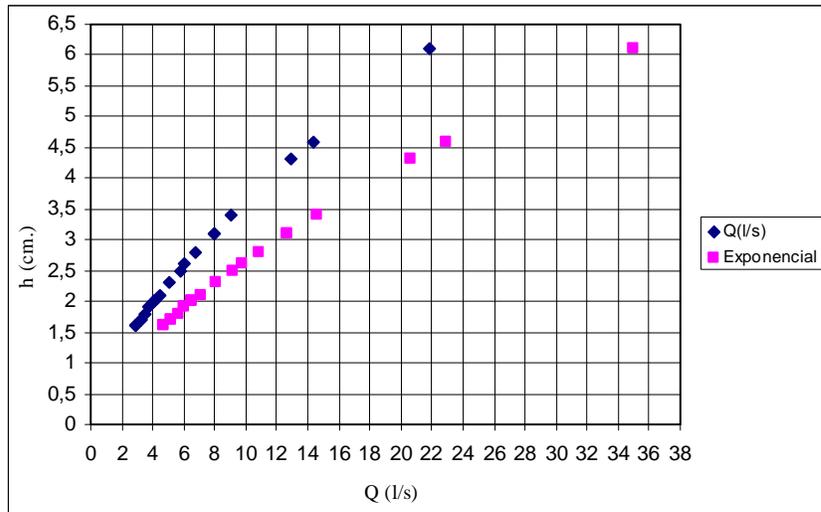
PUNTO # 01



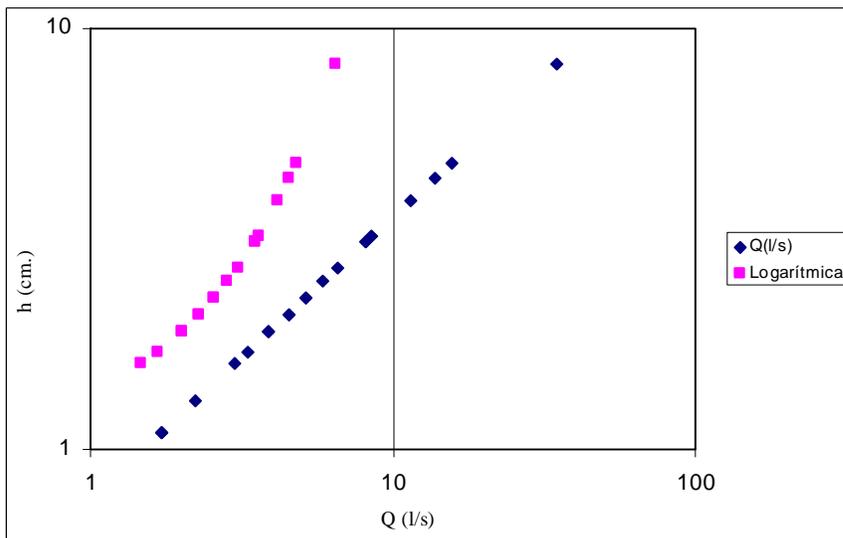
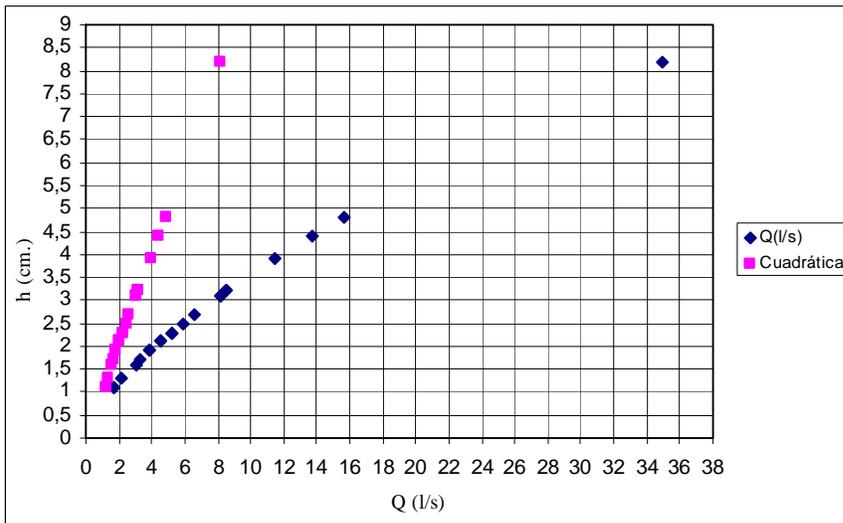
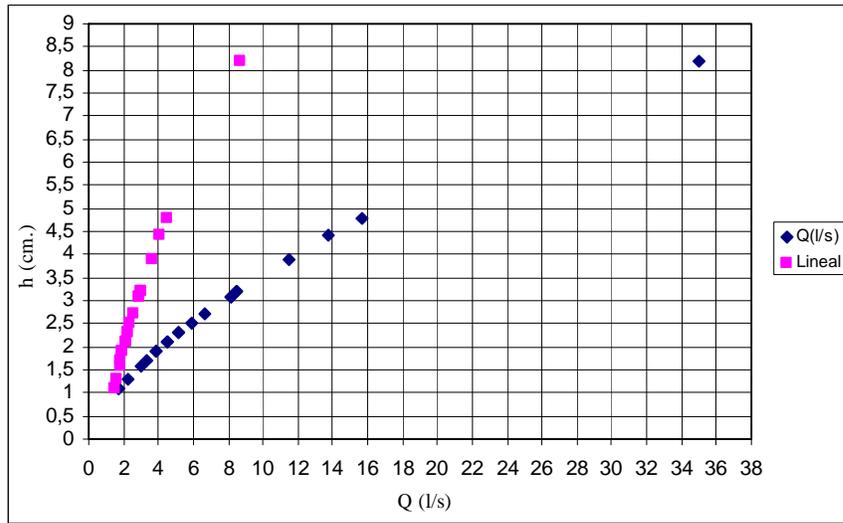


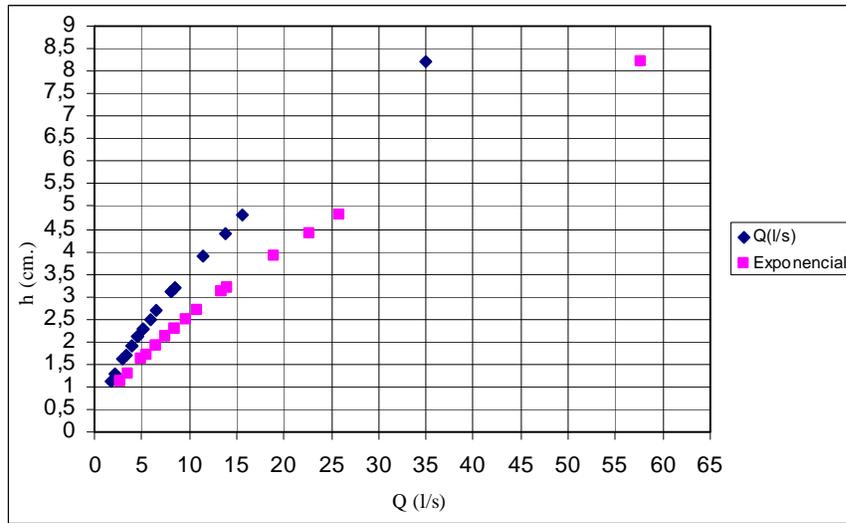
PUNTO # 02



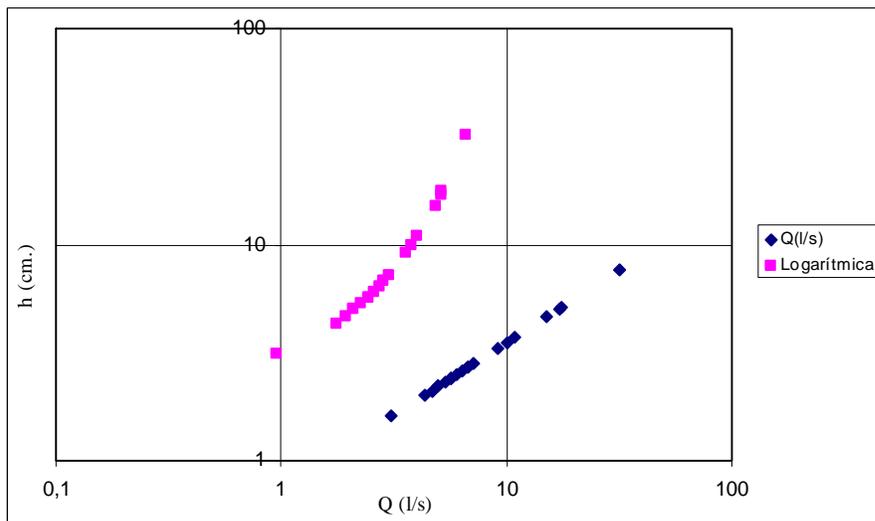
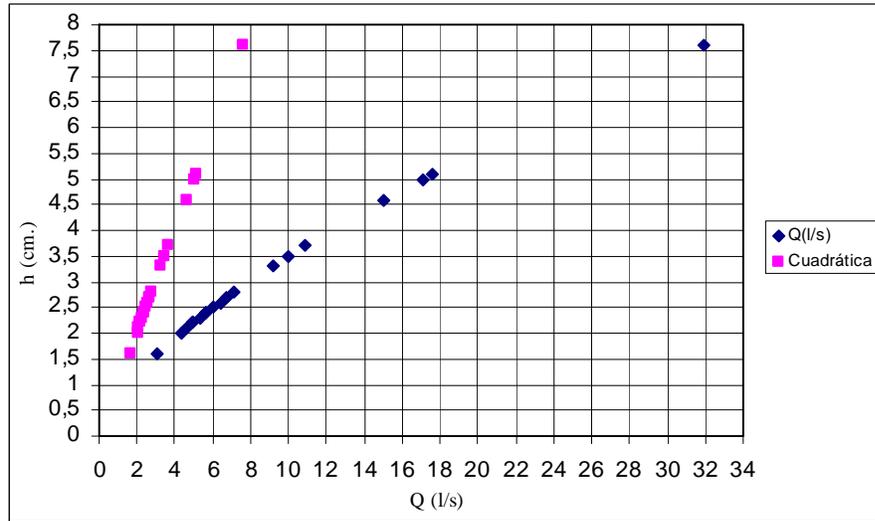
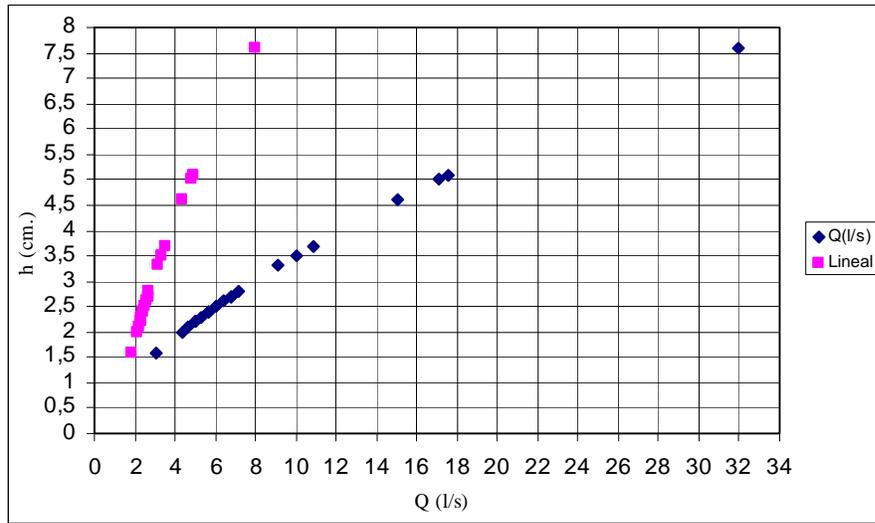


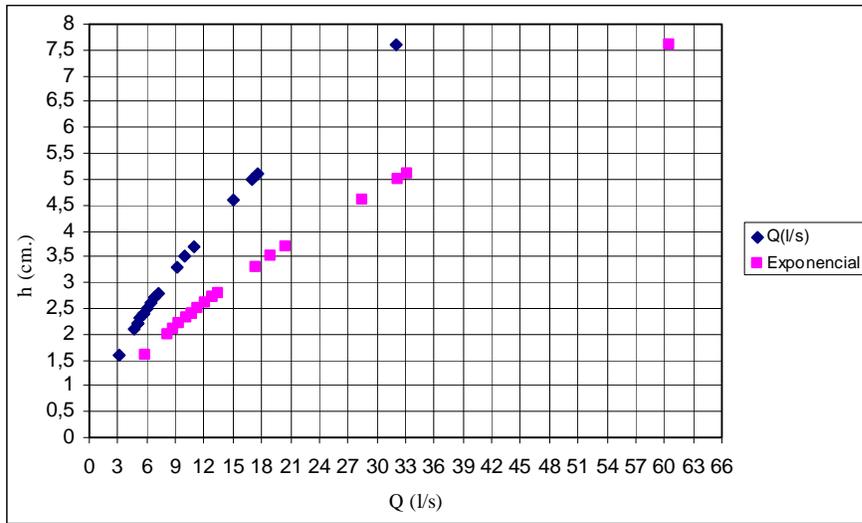
PUNTO # 03





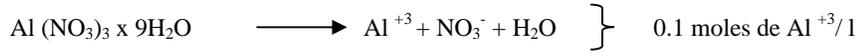
PUNTO # 04





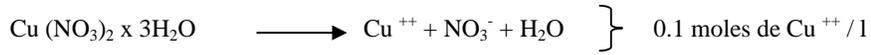
ANEXO 2
PREPARACIÓN DEL CATIÓN
PARA LA ACTIVACIÓN
CATALÍTICA

10 %



pM = 375,10 gr.

$$\begin{array}{rcl} 1\text{M} & 375,10 \text{ gr. / l} & \\ & & = 37,51 \text{ gr. / l} \\ 0,1\text{M} & \text{X} & \end{array}$$



pM = 241,60 gr.

$$\begin{array}{rcl} 1\text{M} & 241,60 \text{ gr / l} & \\ & & = 24,16 \text{ gr / l} \\ 0,1\text{M} & \text{X} & \end{array}$$

$$\frac{\text{Cu}^{++}}{\text{Cu}^{++} + \text{Al}^{+3}} \times 100 = 10 \% \quad \left. \vphantom{\frac{\text{Cu}^{++}}{\text{Cu}^{++} + \text{Al}^{+3}}} \right\} \begin{array}{l} \text{Moles de Al}^{+3} = 0,1 \text{ mol} \\ \text{moles Cu}^{++} \\ = \frac{\text{moles Cu}^{++}}{\text{moles Cu}^{++} + 0.1 \text{ moles Al}^{+3}} \times 100 = 10 \% \end{array}$$

$$= 100 \text{ moles Cu}^{++} = 10 \text{ moles Cu}^{++} + 1$$

$$= 100 \text{ moles Cu}^{++} - 10 \text{ moles Cu}^{++} = 1$$

$$= 90 \text{ moles Cu}^{++} = 1$$

$$= \text{moles Cu}^{++} = \frac{1}{90}$$

$$= 0.011 \text{ moles de Cu}^{++}$$

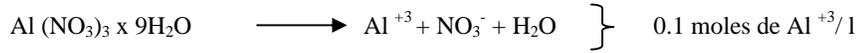
0.1 moles de Al⁺³ = 1 litro

0.1 mol Cu⁺⁺ 1 litro = 0.11 litros
0.011 mol Cu⁺⁺ X

1 litro 1000 ml. = 110 ml. de Cu (NO₃)₂ * 3H₂O a 0.1 moles.
0.11 litros X

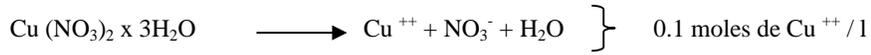
110 ml. de solución 0.1 M de Cu (NO₃)₂ * 3H₂O + 1000 ml. de solución 0.1 m de Al (NO₃)₃ * 9H₂O.

15 %



pM = 375,10 gr.

$$\begin{array}{rcl} 1\text{M} & 375,10 \text{ gr. / l} & \\ & & = 37,51 \text{ gr. / l} \\ 0,1\text{M} & \text{X} & \end{array}$$



pM = 241,60 gr.

$$\begin{array}{rcl} 1\text{M} & 241,60 \text{ gr / l} & \\ & & = 24,16 \text{ gr / l} \\ 0,1\text{M} & \text{X} & \end{array}$$

$$\frac{\text{Cu}^{++}}{\text{Cu}^{++} + \text{Al}^{+3}} \times 100 = 15 \% \quad \left. \vphantom{\frac{\text{Cu}^{++}}{\text{Cu}^{++} + \text{Al}^{+3}}} \right\} \text{Moles de Al}^{+3} = 0,1 \text{ mol}$$

$$= \frac{\text{moles Cu}^{++}}{\text{moles Cu}^{++} + 0.1 \text{ moles Al}^{+3}} \times 100 = 15 \%$$

$$= 100 \text{ moles Cu}^{++} = 15 \text{ moles Cu}^{++} + 1$$

$$= 100 \text{ moles Cu}^{++} - 15 \text{ moles Cu}^{++} = 1$$

$$= 85 \text{ moles Cu}^{++} = 1$$

$$= \text{moles Cu}^{++} = \frac{1}{85}$$

$$= 0.018 \text{ moles de Cu}^{++}$$

0.1 moles de $\text{Al}^{+3} = 1$ litro

0.1 mol Cu^{++} 1 litro = 0.18 litros

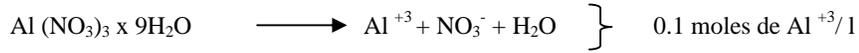
0.018 mol Cu^{++} X

1 litro 1000 ml. = 180 ml. de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ a 0.1 moles.

0.18 litros X

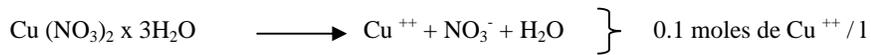
180 ml. de solución 0.1 M de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ + 1000 ml. de solución 0.1 m de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$.

20 %



pM = 375,10 gr.

$$\begin{array}{rcl} 1\text{M} & & 375,10 \text{ gr. / l} \\ & & = 37,51 \text{ gr. / l} \\ 0.1\text{M} & & \text{X} \end{array}$$



pM = 241,60 gr.

$$\begin{array}{rcl} 1\text{M} & & 241,60 \text{ gr / l} \\ & & = 24,16 \text{ gr / l} \\ 0,1\text{M} & & \text{X} \end{array}$$

$$\frac{\text{Cu}^{++}}{\text{Cu}^{++} + \text{Al}^{+3}} \times 100 = 20 \% \quad \left. \vphantom{\frac{\text{Cu}^{++}}{\text{Cu}^{++} + \text{Al}^{+3}}} \right\} \text{Moles de Al}^{+3} = 0,1 \text{ mol}$$

$$= \frac{\text{moles Cu}^{++}}{\text{moles Cu}^{++} + 0.1 \text{ moles Al}^{+3}} \times 100 = 20 \%$$

$$= 100 \text{ moles Cu}^{++} = 20 \text{ moles Cu}^{++} + 1$$

$$= 100 \text{ moles Cu}^{++} - 20 \text{ moles Cu}^{++} = 1$$

$$= 80 \text{ moles Cu}^{++} = 1$$

$$= \text{moles Cu}^{++} = \frac{1}{80}$$

$$= 0.025 \text{ moles de Cu}^{++}$$

0.1 moles de $\text{Al}^{+3} = 1$ litro

0.1 mol Cu^{++} 1 litro = 0.25 litros

0.025 mol Cu^{++} X

1 litro 1000 ml. = 250 ml. de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ a 0.1 moles.

0.25 litros X

250 ml. de solución 0.1 M de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ + 1000 ml. de solución 0.1 m de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$.

Relación Molar

10 %

$$\frac{\text{OH}}{(\text{Cu} + \text{Al})} = 2$$

$$10 \% = \frac{\text{OH}}{\text{Cu} + \text{Al}} = 2 \quad \left. \vphantom{\frac{\text{OH}}{\text{Cu} + \text{Al}}} \right\} \text{ moles de OH} = 2 (\text{moles de Cu}^{++} + \text{moles de Al}^{+3})$$

$$10 \% = \frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Al}} \quad \left. \vphantom{\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Al}}} \right\} 0.011 \text{ moles de Cu}^{++} + 0.1 \text{ moles de Al}^{+3} = 0.111 \text{ moles}$$

$$\text{moles (OH)} = 2 (0.111)$$

$$\text{moles (OH)} = 0.222 \text{ moles}$$

$$\frac{\text{x } 40}{8.88 \text{ gr. de Na (OH)}}$$

- 0.2 M de Na (OH)

1 M	40 gr.	=	8 gr. de Na (OH)
0.2 M	X		

1000 ml.	8 gr.	=	8.88 gr. de Na (OH)
1110 ml.	X		

15 %

$$\frac{\text{OH}}{(\text{Cu} + \text{Al})} = 2$$

$$10 \% = \frac{\text{OH}}{\text{Cu} + \text{Al}} = 2 \left. \vphantom{\frac{\text{OH}}{\text{Cu} + \text{Al}}} \right\} \text{ moles de OH} = 2 (\text{moles de Cu}^{++} + \text{moles de Al}^{+3})$$

$$10 \% = \frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Al}} \left. \vphantom{\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Al}}} \right\} 0.018 \text{ moles de Cu}^{++} + 0.1 \text{ moles de Al}^{+3} = 0.118 \text{ moles}$$

$$\text{moles (OH)} = 2 (0.118)$$

$$\text{moles (OH)} = 0.236 \text{ moles}$$

$$\frac{\text{x } 40}{9.44 \text{ gr. de Na (OH)}}$$

- 0.2 M de Na (OH)

$$\begin{array}{l} 1 \text{ M} \quad 40 \text{ gr.} = 8 \text{ gr. de Na (OH)} \\ 0.2 \text{ M} \quad X \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ ml.} \quad 8 \text{ gr.} = 9.44 \text{ gr. de Na (OH)} \\ 1180 \text{ ml.} \quad X \end{array}$$

20 %

$$\frac{\text{OH}}{(\text{Cu} + \text{Al})} = 2$$

$$10 \% = \frac{\text{OH}}{\text{Cu} + \text{Al}} = 2 \quad \left. \vphantom{\frac{\text{OH}}{\text{Cu} + \text{Al}}} \right\} \text{ moles de OH} = 2 (\text{moles de Cu}^{++} + \text{moles de Al}^{+3})$$

$$10 \% = \frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Al}} \quad \left. \vphantom{\frac{\text{Cu}}{\text{Cu} + \text{Al}}} \right\} 0.025 \text{ moles de Cu}^{++} + 0.1 \text{ moles de Al}^{+3} = 0.125 \text{ moles}$$

$$\text{moles (OH)} = 2 (0.125)$$

$$\text{moles (OH)} = 0.25 \text{ moles}$$

$$\frac{\times 40}{10 \text{ gr. de Na (OH)}}$$

- 0.2 M de Na (OH)

1 M	40 gr.	=	8 gr. de Na (OH)
0.2 M	X		

1000 ml.	8 gr.	=	10 gr. de Na (OH)
1250 ml.	X		

ANEXO 3

LÍMITES PERMISIBLES

a) EFLUENTE (punto de descarga)					
Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor límite permisible ¹⁾	Promedio anual ²⁾	Destino de descarga
Potencial hidrógeno	pH		5<pH<9	5,0<pH<9,0	Todos
Conductividad eléctrica	CE	uS/cm	<2500	<2000	Continente
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<20	<15	Continente
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<30	<20	Continente
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	<120	<80	Continente
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	<350	<300	Mar abierto
Sólidos totales	ST	mg/l	<1700	<1500	Todos
Bario	Ba	mg/l	<5	<3	Todos
Cromo (total)	Cr	mg/l	<0,5	<0,4	Todos
Plomo	Pb	mg/l	<0,5	<0,4	Todos
Vanadio	V	mg/l	<1	<0,8	Todos
Nitrógeno global (incluye N orgánico amoniacal y óxidos ³⁾	NH4-N	mg/l	<20	<15	Todos
Fenoles ³⁾		mg/l	<0,15	<0,10	Todos

- 1) En cualquier momento
- 2) Promedio de las determinaciones realizadas en un año conforme a la frecuencia de monitoreo establecida en el artículo 11 del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas
- 3) Parámetro exigido únicamente para refinerías dentro del programa de monitoreo ambiental interno rutinario

b) INMISIÓN (punto de control en el cuerpo receptor)					
Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor límite permisible ¹⁾	Promedio anual ²⁾	Aplicación
Temperatura ⁴⁾		°C	3 °C		General
Potencial hidrógeno ⁵⁾	pH		6,0<pH<8,0	6,0<pH<8,0	General
Conductividad eléctrica ⁶⁾	CE	uS/cm	<170	<120	General
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<0,5	<0,3	Continente
Demanda química de oxígeno ⁷⁾	DQO	mg/l	<30	<20	General
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPS)	C	mg/l	<0,0003	<0,0002	General

- 1) En cualquier momento
- 2) Promedio de las determinaciones realizadas en un año conforme a la frecuencia de monitoreo establecida en el artículo 11 del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas
- 4) A una distancia o en un radio de 300 metros, comparado con un punto representativo en el cuerpo receptor aguas arriba a la entrada del efluente
- 5) De presentar el cuerpo receptor un pH natural menor a los límites establecidos, se pueden disminuir los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente
- 6) De presentar el cuerpo receptor una conductividad eléctrica natural superior a los límites establecidos, se pueden incrementar los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente
- 7) De presentar el cuerpo receptor una DQO natural superior a los límites establecidos, se pueden incrementar los valores hasta este nivel, siempre

que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente

ANEXO 4
DOCUMENTOS: RESULTADOS
DE ANÁLISIS

ANEXO 5
COSTOS E INSTALACIONES
BÁSICAS.

CONSTRUCCIÓN DE PLANTA PILOTO Y FILTRO

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tanque de aireación	1	8,00	8,00
Tanque de oxidación y agitación	1	8,00	8,00
Tanque reservorio	1	10,00	10,00
Tanque filtro	1	10,00	10,00
Sifón de baño	1	5,00	5,00
Estrucura metalica para planta piloto	1	100,00	100,00
Costo total		U.S.D	141,00

Aireación:

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Compresor de 2 Hp	1	100,00	100,00
Manguera de 3/8" x 1/4"	10	0,90	9,00
Adaptadores de 1/2 para reservorios	7	1,25	8,75
Llave de agua de 1/2	1	3,00	3,00
Manguera de 1/2	3	0,25	0,75
Tees de bronce	1	1,00	1,00
Abrazaderas	8	0,15	1,20
Codos de 1/2	5	0,25	1,25
Uniones de 1/2	6	0,25	1,50
Adaptadores para aire	4	1,50	6,00
Silicon	2	3,25	6,50
Costo total		U.S.D	138,95

Oxidación y agitación:

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Motor eléctrico de 1/2 Hp	1	60,00	60,00
Reóstato	1	25,00	25,00
Agitador mecanico de palas	1	10,00	10,00
Polea grande	1	8,00	8,00
Polea pequeña	1	2,00	2,00
Banda	1	5,00	5,00
Extensión eléctrica	1	5,00	5,00
Peróxido de Hidrógeno (4 litros)	1	6,00	6,00
Costo total		U.S.D	121,00

Filtro:

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Pomina o cascajo tratado	2,73 Kgr.	3,00	8,19
Arena gruesa prelavala	2,95 Kgr.	1,00	2,95
Arcilla preparada y activada termicamente	2,30 Kgr.	10,00	23,00
Costo total		U.S.D	34,14

TOTAL **U.S.D 435,09**

**MATERIALES REQUERIDOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUES:
TRATAMIENTO, RESERVA Y FILTRO**

Codigo	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
1	Tuvo PVC d= 4" x 3,0 m. para desague	m	6,00	3,49	20,94
2	Tees PVC d= 4" para desague	U	3,00	2,73	8,19
3	Cemento Portland T 1	sco	348,00	5,72	1,990,56
4	Ripio triturado	m3	31,00	8,50	263,50
5	Arena gruesa	m3	17,00	8,50	144,50
6	Arena fina	m3	3,00	8,50	25,50
7	Cemento (Pega) PVC marca Weidon	Lt	1,00	9,57	9,57
8	Impermeabilizante SIKA Mc. Sika	Kg	26,00	1,04	27,04
9	Clavos 2 1/2" común	lb	14,00	0,65	9,10
10	Clavos de 2" común	lb	43,33	0,69	29,89
11	Alambre galvanizado Nro. 18	lb	172,00	0,80	137,60
12	Acero de Refuerzo	Kg	2,625,00	0,96	2,520,00
13	Riel de madera de monte - cepillada	U	8,00	0,60	4,80
14	Alfagía de eucalipto de 3,00 m.	U	49,00	2,20	107,80
15	Tiras de madera ordinaria de 3 x 3 cm. L= 2,30 m.	U	49,00	0,34	16,66
16	Pingos L= 3,00 m.	U	54,00	0,70	37,80
17	Estacas de 25 x 25 cm. L= 0,30 m. - preparadas	U	37,00	0,29	10,73
18	Tabla de encofrado o de monte	U	222,00	1,33	295,26
19	Alfagía de 8 x 8 cm. - canteada y cepillada	U	3,00	3,15	9,45
20	Diesel	Gl	6,00	0,93	5,58
21	Media costanera de eucalipto	U	10,82	0,80	8,65

COSTO TOTAL MATERIALES

U.S.D

5,683,13

Aireación y agitación:			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Motor de 2 Hp	1	145,00	145,00
Compresor de 7 Hp	1	800,00	800,00
Dosificador de H2O2	1	150,00	150,00
Hélice de agitación	1	300,00	300,00
Tubo PVC de 2"	1	4,87	4,87
Tubo PVC de 1"	3	21,10	63,30
Tubo PVC roscable de 1/2	4	7,33	29,32
Codos PVC de 1/2	2	0,28	0,56
Tees PVC de 1/2	2	0,47	0,94
Tees PVC de 2" a 1"	3	7,95	23,85
Tapones roscables de 1/2	3	0,35	1,05
Tapones roscables de 1"	3	0,68	2,04
Filtro:			
Cascajo tratado	1,100Kg.	3,300,00	3,300,00
Arena gruesa prelavada	1,200Kg.	1,200,00	1,200,00
Arcilla preparada y activada térmicamente	930Kg.	9,300,00	9,300,00
Costo total		U.S.D	15,320,93

Mano de Obra:

Codigo	Descripción	Costo Total
1	Peón	973,16
3	Ayudante albañil	2,29
5	Ayudante fierro	300,00
6	Ayudante carpintero	1,55
7	Ayudante encofrador	153,36
13	Albañil	416,96
16	Fierro	300,00
17	Carpintero	87,44
20	Plomero	3,60
31	Maestro de obra	139,03
99	Ayudante general	20,37
Costo total U.S.D		2,397,76

Equipo:

Codigo	Descripción	Costo Total
81	Herramienta manual	89,21
84	Elevador con motor a gasolina	5,03
133	Concreteira	106,25
134	Vibrador	38,71
Costo total U.S.D		239,20

La suma total para la construcción de las instalaciones básicas para el tratamiento de 1 m³/ hora de aguas con alto contenido de fenoles es de 36.733,67.