2275

**MENSAJE INTERNO**
S.C.A

PARA: **LUIS ALBERTO CRUZ COLORADO**
Subdirector Calidad Ambiental

DE: **SIMÓN JAVIER ALBADAN MURILLO**
Profesional Universitario

REF Remisión de los oficios radicados No. 12993 de Diciembre 18 de 2007 y No. 13135 de Diciembre 21 de 2007, firmado por la Ing. Rocío Lozano Delgado, Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.

EXPEDIENTE: No. 13439

FECHA: Enero 02 de 2008

Anexo me permito remitir los oficios radicados: No. 12993 de Diciembre 18 de 2007 y No. 13135 de Diciembre 21 de 2007, firmado por la Ing. Rocío Lozano Delgado, Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel de INTERASEO S.A E.S.P; en los cuales envían copia informe de avance de la compensación forestal y actas compromisorias con los usuarios del proyecto de compensación

Se adjuntan Veintiún (21) folios

Lo anterior Dr. Cruz, para su conocimiento y remisión a la oficina jurídica.

Cordialmente,

**SIMÓN JAVIER ALBADAN MURILLO**
Profesional Universitario

Enero 02/08
2:30 P.M.

MG

2709
2276

**MENSAJE INTERNO**
S.C.A - 0003 - 08

PARA: **HENRY CIFUENTES OCAMPO**
Jefe Oficina Jurídica (E)

DE: **LUIS ALBERTO CRUZ COLORADO**
Subdirector Calidad Ambiental

REF Remisión de los oficios radicados No. 12993 de Diciembre 18 de 2007 y No. 13135 de Diciembre 21 de 2007, firmado por la Ing. Rocío Lozano Delgado, Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.

EXPEDIENTE: No. 13439

FECHA: Enero 02 de 2008

Anexo me permito remitir los oficios radicados: No. 12993 de Diciembre 18 de 2007 y No. 13135 de Diciembre 21 de 2007, firmado por la Ing. Rocío Lozano Delgado, Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel de INTERASEO S.A E.S.P; en los cuales envían copia informe de avance de la compensación forestal y actas compromisorias con los usuarios del proyecto de compensación

Dr. Cifuentes, para que la información adjunta se archive al expediente en referencia.

Se adjuntan Veintiún (21) folios

Atentamente,

**LUIS ALBERTO CRUZ COLORADO**
Subdirector Calidad Ambiental

SJAM/S.C.A/I-02-08

2710
2277

INTERASEO
S.A. E.S.P.

Ibagué, Diciembre 17 de 2007

CORTOLIMA Recibido
Fecha:
18/12/2007 08:29:35 AM
Numero Radicado: 12993

Doctor
**LUIS ALBERTO CRUZ COLORADO**
**Subdirector Calidad Ambiental**
CORTOLIMA
Ciudad

**Ref. Avance Plan de Compensación Forestal Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel**

Respetado Doctor:

Por medio del presente me permito hacer entrega del informe de avance del Plan de compensación Forestal de acuerdo a la programación presentada en el pasado 12 de octubre radicado 10538.

Cordial Saludo,

**ROCÍO LOZANO DELGADO**
Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel

Anexo: 9 folios

Mauricio
Dic. 19/07
8:40

Ing. Simón J. Albadán

XII 19/07

2771
2278

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

# INFORME DE INTERVENTORÍA DE OBRA

## REALIZACION DE REFORESTACION DE 1.5 HA EN EL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS y SOBRE LA VIA QUE CONDUCE DEL CASERIO LA MIEL AL PIRS.

## INFORME TECNICO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

### INTRODUCCION

La autoridad ambiental del Departamento del Tolima, CORTOLIMA, emite resoluciones otorgando Licencias Ambientales a las empresas, entidades o personas naturales que intervengan los recursos naturales cambiando el uso del suelo por otras actividades que les favorezcan. Dichas Licencias Ambientales condicionan a quien las solicita a recuperar paulatinamente las áreas intervenidas a través de recuperaciones, restauraciones o compensaciones, como el caso que nos ocupa para el cual Interaseo S.A. ESP. debe compensar por cada hectárea intervenida tres (3) hectáreas con reforestación utilizando especies nativas.

### OBJETIVO

Realización de reforestación de 1.5 Ha en el parque industrial de residuos sólidos y sobre la vía que conduce del caserío la miel al PIRS.

ASISTENCIA TECNICA

La asistencia técnica se fundamenta en:

- Una vez establecidas las áreas de reforestación dentro del predio Hacienda La Miel, se procedió a iniciar las labores de reforestación contratadas.

- Se determinaron las labores a realizar y la intensidad de éstas de acuerdo a las condiciones edafológicas y climáticas del sitio, dando las instrucciones técnicas respectivas a las personas habitantes en el caserío de La Miel quienes desarrollaron las actividades de la reforestación.

- Se determinaron las especies a emplear en la reforestación.

- Se entregaron los insumos (Fertilizante, hidrorretenedor y venenos para el control de hormiga y otros agentes patógenos) para ser aplicados junto a la siembra, además se recibió el bioabono producido por Interaseo S.A. ESP, para mezclarlo con el sustrato natural donde se abrió el hoyo para depositar el árbol.

**LABORES EJECUTADAS**

**Limpia General:** Esta labor realizó con guadaña a lo largo de la vía despejando el sitio de malezas y vegetación que compita con el árbol sembrado por luz, espacio y fertilizante.

Dentro del Parque Industrial se realizó en la margen izquierda aguas abajo de la quebrada Los Adobes, en sitios explotados fuera del límite de las parcelas adjudicadas.

**Plateo:** utilizando azadón se abrió en cada sitio donde se sembró el árbol un plato amplio de aproximadamente 1 metro de diámetro eliminando la vegetación rastrera y pasto de corte invasor que compite por espacio y alimento con los árboles plantados.

**Ahoyado:** En el punto donde se sembró el árbol se abrió un hoyo de 30 cm de profundidad, 30 cm de ancho y 30 cm de largo, en el que se depositó el árbol en el momento de la siembra.

**Siembra:** una vez realizadas la labores anteriores se efectuó la siembra del árbol el cual fue despojado de la bolsa de polietileno en que se produjo y se depositó en el hoyo llenando el mismo con la tierra y el bioabono mezclados y luego apisonando fuertemente con los pies para eliminar el aire que se forman en el suelo que tapa el hoyo para evitar la presencia de hongos y enfermedades.

**Fertilización:** Previo a la siembra del árbol se depositaron en el hoyo 50 gr de fertilizante Triple 15 con el fin de ayudar químicamente al prendimiento y desarrollo inicial del árbol.

**Aplicación de Hidrorretenedor**: Al igual que en la fertilización, se depositaron en el hoyo 8 gr de hidrorretenedor con el fin de que en las épocas de sequía intensa el árbol reciba humedad de este producto. Cabe anotar que la vida útil del hidrorretenedor es de tres años.

**Control de Agentes Bióticos:** Para el control de hormiga, se está aplicando el insecticida denominado Atta-Kill, producto que controla el ataque de hormiga. Este producto se emplea dejando en los caminos de las hormigas granos de Atta-Kill, los cuales son transportados por las hormigas al hormiguero y allí se activa envenenándolo eliminando el insecto.

**Utilización de Bioabono:** El bioabono, producto elaborado por Interaseo E.S.P, se empleó como complemento del suelo natural extraído en la apertura del hoyo y el cual también sirve como fertilizante orgánico y ayudará al desarrollo de la plantación.

2713
2280

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

**PARCELAS FAVORECIDAS CON LA SIEMBRA SOBRE LA VIA:**

A continuación se relacionan los sitios donde se realizó la reforestación a lo largo de la vía, y la cantidad de árboles y especies sembradas:

| SITIOS FAVORECIDOS | ESPECIES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | IGUA | OCOBO | GUALANDAY | SAMAN | TOTAL |
| CASERIO LA MIEL | 35 | 35 | 30 | | 105 |
| ULISES CHONA | 7 | 15 | 7 | 6 | 35 |
| LEONEL TOSCANO | 15 | 28 | | | 43 |
| CLODOMIRO GUERRERO GARAY | 7 | 6 | | | 13 |
| CLODOMIRO GUERRERO CARRASCAL | 10 | 10 | 11 | | 31 |
| GERUAN AVENDAÑO | 18 | 25 | 10 | | 53 |
| ALBERTO MORA | 23 | 24 | 6 | | 53 |
| FERMAN GUERRERO | 4 | 6 | 7 | | 17 |
| KEINER MIGUEL CAÑIZALES ARENAS | 45 | 42 | 4 | | 91 |
| ROMULO PEÑA | 116 | 63 | | | 179 |
| LUBINALDO VILLALOBOS | 83 | 92 | | | 175 |
| LUIS GUERRERO | 14 | 12 | | | 26 |
| TOTAL | | | | | 821 |

Los 821 árboles sembrados sobre la vía corresponden a 0.746 hectáreas.

En el lote de la parcela de ANTONIO LOPEZ, se sembraron 829 árboles de las especies igüá, ocobo y chingalé por el sistema de tres bolillo equivalentes a 0.754 hectáreas.

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

## CONCLUSIONES

- En la ejecución de las labores de reforestación se sembraron especies nativas de ocobo, iguá, saman, chingalé, árbol del pan y casco de vaca.

- Se realizó siembra sobre la vía de acceso al PIRS, favoreciendo las parcelas aledañas.

- Los propietarios de las parcelas favorecidas se comprometieron a colaborar en la vigilancia y mantenimiento de los árboles sembrados de los cuales se anexan las cartas de compromiso.

- En la zonas de protección ambiental de la parcela "El Desafío" del señor ANTONIO LOPEZ, se sembraron 829 árboles entre iguá (350), ocobo (350) y chingalé (129).

- Con las actividades de reforestación ejecutadas se dio cumplimiento al Plan de Inversiones de Compensación Forestal proyectado para el primer semestre del el año 2007, que es de 1.5 hectáreas.

2115
2282

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

LABORES REALIZADAS EN LA VIA DE ACCESO AL RELLENO Y AREAS ALEDAÑAS AL PIRS.

AREA ALEDAÑA AL PIRS

SITIO EN EL CASERIO LA MIEL

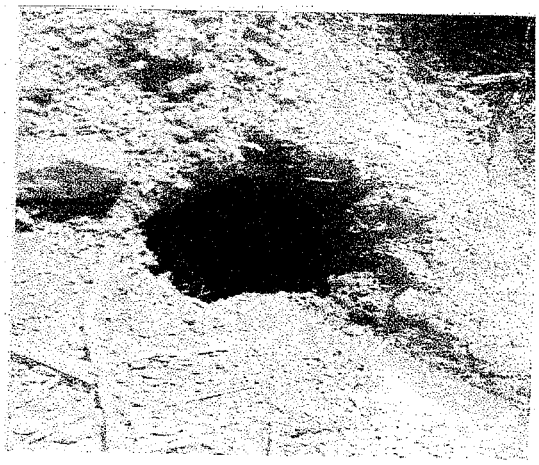
LIMPIA SOBRE VIA DE ACCESO

TRAZADO

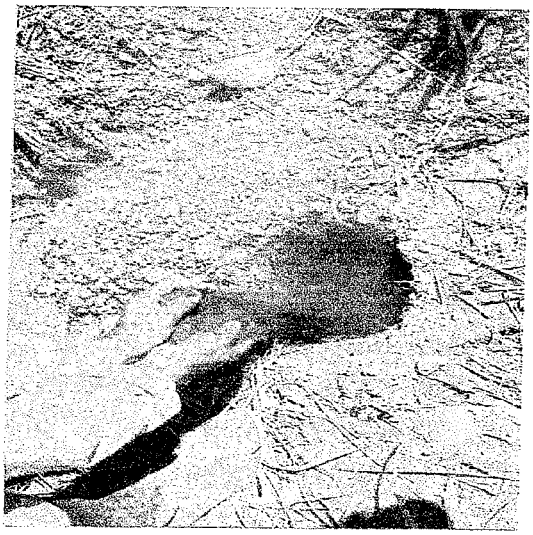
2716
2283

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

AHOYADO



HOYO ABIERTO

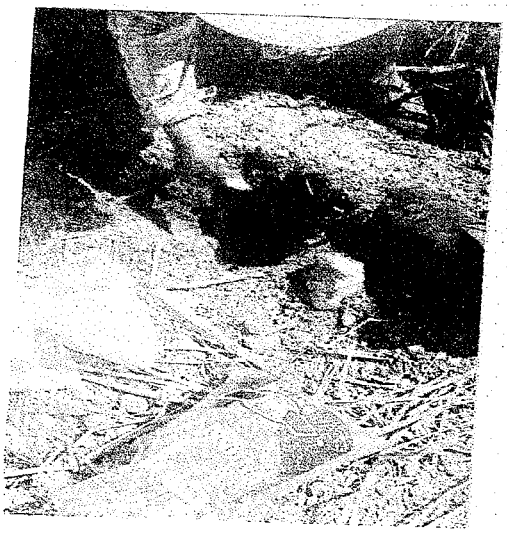


APLICACIÓN BIOABONO AL FONDO DEL HOYO

APLICACION ELEMENTO MENORES

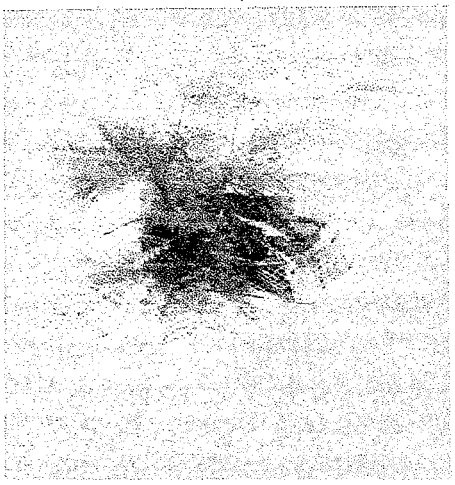
2717
2284

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

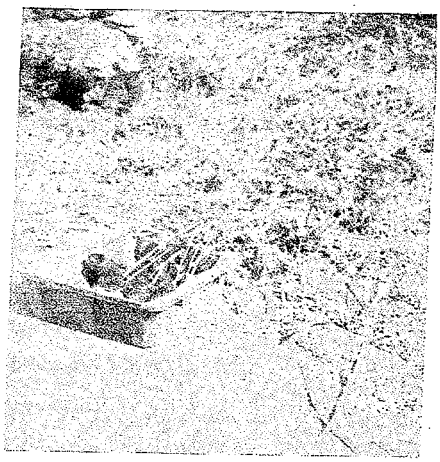


APLICACION HIDRORETENEDOR

SIEMBRA



ÁRBOLES DE GUALANDAY SEMBRADOS



ÁRBOLES DE IGUA Y OCOBO

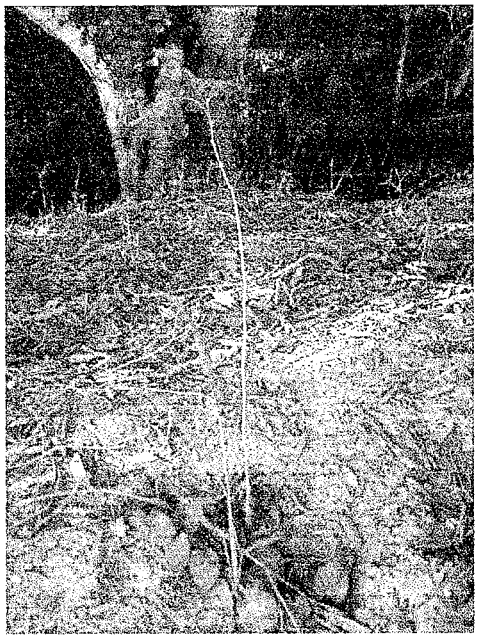
2718
2285

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

ARBOL DE IGUA SEMBRADO EN EL PERIMETRO DEL CASERIOP LA MIEL

ARBOL DEL PAN SEMBRADO EN EL PERIMETRO DEL CASERIO LA MIEL

ARBOL DE OCOBO SEMBRADO SOBRE LA VIA DE ACCESO AL PIRS



ARBOL DE IGUA SEMBRADO SOBRE LA VIA DE ACCESO AL PIRS

2119
2286

INTERASEO S. A. E. S. P.
Vigilado Superintendencia de Servicios Públicos
NIT. 819000939-1

ÁRBOLES DE IGUA, OCOBO Y CHINGALE SEMBRADO EN AREAS ALEDAÑAS AL PIRS – ZONA DE PROTECCION AMBIENTAL QUEBRADA LOS ADOBES.

2287

AUTO 40
Expediente 1349
Enero 19 de 2008

"Por medio del cual se admite un recurso de reposición y se ordena la práctica de pruebas"

EL JEFE DE LA OFICINA JURÍDICA DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"

En ejercicio de sus funciones Legales especialmente conferidas por la Ley 99 de 1993, Decreto 2676 de 2002, y demás normas concordantes y

CONSIDERANDO:

Que CORTOLIMA, mediante auto número 1153 de noviembre 22 de 2007, requirió a INTERASEO S.A. E.S.P., para que dentro de un mes proceda a la presentación del informe de biogás, explosividad y partículas respirables (PM – 10), información que debe continuar presentándose con la periodicidad establecida en el Decreto 838 de 2005 de Minambiente.

Que en escrito de fecha 19 de diciembre de 2007, el apoderado de INTERASEO S.A. E.S.P., manifiesta que se da por notificado del auto 1153 de noviembre 22 de 2007.

Que bajo el número de radicación 13196 de diciembre 12 de 2007, el doctor ARMANDO GUTIÉRREZ CASTRO, apoderado de INTERASEO S.A. E.S.P., presenta recurso de reposición y en subsidio apelación contra el auto 1153 de noviembre 22 de 2007.

Que para decidir sobre la pertinencia del recurso presentado, es importante citar los siguientes aspectos:

✓ *ARTICULO 50. RECURSOS EN LA VIA GUBERNATIVA. Por regla general, contra los actos que pongan fin a las actuaciones administrativas procederán los siguientes recursos:*
*1. El de reposición, ante el mismo funcionario que tomó la decisión, para que la aclare, modifique o revoque.*
*2. El de apelación, para ante el inmediato superior administrativo, con el mismo propósito.*
*No habrá apelación de las decisiones de los Ministros, Jefes de Departamento Administrativo, Superintendentes y representantes legales de las entidades descentralizadas o de las unidades administrativas especiales que tengan personería jurídica.*

✓ *"ARTICULO 51. OPORTUNIDAD Y PRESENTACION. De los recursos de reposición y apelación habrá de hacerse uso, por escrito, en la diligencia de notificación personal, o dentro de los cinco (5) días siguientes a ella, o a la desfijación del edicto, o a la publicación, según el caso. Los recursos contra los actos presuntos podrán interponerse en cualquier tiempo.*
*"Los recursos se presentarán ante el funcionario que dictó la decisión, salvo lo dispuesto para el de queja, y si quien fuere competente no quisiere recibirlos podrán*

2288

*presentarse ante el Procurador regional o ante el Personero Municipal, para que ordene su recibo y tramitación e imponga las sanciones correspondientes.*
*"El recurso de apelación podrá interponerse directamente, o como subsidiario del de reposición.*
*"Transcurridos los términos sin que se hubieren interpuesto los recursos procedentes, la decisión quedará en firme.*
*"Los recursos de reposición y de queja no son obligatorios.*

✓ *"ARTICULO 52. REQUISITOS. Los recursos deberán reunir los siguientes requisitos.*
*"1. Interponerse dentro del plazo legal, personalmente y por escrito por el interesado o su representante o apoderado debidamente constituido, y sustentarse con expresión concreta de los motivos de inconformidad, y con indicación del nombre del recurrente*
*2. Acreditar el pago o el cumplimiento de lo que el recurrente reconoce deber; y "garantizar el cumplimiento de la parte de la decisión que recurre cuando ésta sea exigible conforme a la ley.*
*"3. Relacionar las pruebas que se pretende hacer valer.*
*"4. Indicar el nombre y la dirección del recurrente.*

Que conforme a lo anterior, este despacho considera que el recurso de de reposición y en subsidio apelación, fue presentado dentro del término legal y cuenta con los demás requisitos establecidos en el Código Contencioso Administrativo, por lo que este despacho procederá a su admisión. De igual manera, se solicitará a la Subdirección de Calidad Ambiental su pronunciamiento sobre los aspectos técnicos establecidos en el recurso de reposición.

Que en consecuencia, este Despacho,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Aceptar el recurso de reposición y en subsidio apelación interpuesto por INTERASEO S.A. E.S.P. con NIT 819.000.939-1, por medio de su apoderado, el doctor ARMANDO GUTIÉRREZ CASTRO con T.P. 47216 del C.S.J. contra el auto número 1153 de noviembre 22 de 2007.

ARTÍCULO SEGUNDO: Ordenar a la Subdirección de Calidad Ambiental se emita un pronunciamiento, sobre los aspectos técnicos del recurso de reposición interpuesto.

ARTÍCULO TERCERO: Este acto administrativo rige a partir de la fecha de su expedición y contra este no procede ningún recurso.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

HENRY CIFUENTES OCAMPO
Jefe Oficina Jurídica (E)

Elaboró: Olga Lucía Oviedo Villegas
Auto aprueba recurso y ordena pruebas 2008

2289

Ibagué
O.J.

Doctor
ARMANDO GUTIERREZ CASTRO
Apoderado de Interaseo S.A.
Calle 16 Sur No.71-88 Avenida Mirolindo
Tel. 2651593
Ibagué – Tolima

CORTOLIMA
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA
Salida
Numero Radicado: 935
Fecha:
23/01/2008 08:29:19 AM

Ref. relleno La Miel
Exp. 13439

Respetado Doctor:

Comedidamente me permito comunicarle, que mediante Auto No. 40 de Enero 19 de 2008, se aceptó el recurso de Reposición y en subsidio Apelación interpuesto contra el Auto No. 1153 de Noviembre 22 de 2007.

Para mayor información me permito enviar copia del Auto.

Cordialmente,

HENRY CIFUENTES OCAMPO
Jefe Oficina Jurìdica (E )

2054

2290

# EDICTO

LA OFICINA JURIDICA DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA
CORTOLIMA

HACE SABER

Al Doctor ARMANDO GUTIERREZ CASTRO Apoderado de INTERASEO S.A., que ante la imposibilidad de notificación personal de la Resolución No. 1697 de Diciembre 26 de 2007, emitida por la dirección General de la Corporaciòn Autònoma Regional del Tolima CORTOLIMA, que en su resuelve dice:

Ver copia Resolutiva Adjunta.

Notifìquese y Cùmplase, Firma Carmen Sofia Bonilla Martinez Directora General, Henry Cifuentes Ocampo, Jefe oficina Jurídica ( E)

El presente Edicto se fija por el tèrmino de diez dìas hàbiles, en lugar visible y de fàcil acceso al pùblico en la Oficina jurìdica de esta Corporaciòn.

Fecha de Fijaciòn : 16 ENE 2008 a las 8:00 horas

Fecha de Desfijaciòn : 29 ENE 2008 a las 18:00 horas

HENRY CIFUENTES OCAMPO
Jefe Oficina Jurìdica ( E )

3060
2291

INTERASEO
S.A. E.S.P.

Ibagué, Marzo 2 de 2007

05 MAR 2008
EL 2350

Doctora

**CARMÉN SOFÍA BONILLA M**
**Directora**
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. Informe de Monitoreo y Análisis Fisicoquímico, Bacteorológico y de metales pesados Aguas superficiales y Subterráneas PIRS LA MIEL- 2007

Respetado Doctora:

Con el presente, me permito adjuntar el informe de la referencia, en el que se relacionan los aspectos más importantes en relación con las variables analizadas en los diferentes monitoreos efectuados durante el año 2007 en cumplimiento a las Resoluciones 354 de 2004 y 289 de 2005.

Cordial Saludo,

**ROCÍO LOZANO DELGADO**
Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel

Anexo: 22 folios

6/03/08
8:20 AL

~~3067~~
2292

INTERASEO
S.A. E.S.P.

# FISICOQUIMICO
# RELLENO SANITARIO LA MIEL
# IBAGUÉ

## 2007

VIGILADA
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PUBLICOS
NUIR 1-47001000-4

Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

2062
2293

INTERASEO
S.A. E.S.P.

**CUMPLIMIENTO RESOLUCION No 0354 LICENCIA AMBIENTAL**
**RESOLUCION No 289 PERMISO DE VERTIMIENTOS**
**MONITOREO DE AGUAS**

**RELLENO SANITARIO LA MIEL**

## 1. PUNTOS DE MONITOREO

De acuerdo con las Resoluciones 0354 y 289 de CORTOLIMA, se definieron Diez (10) puntos de muestreo a saber:

- **MUESTRA No. 1: Afluentes**, Muestra integrada de Zona A, Zona B y Zona B4 en la trampa de grasas, en la entrada a la laguna 1 Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL)
- **MUESTRA No. 2: Efluente,** Salida General de la PTL
- **MUESTRA No. 3: Quebrada Canal Los Adobes**, 50 metros Aguas Arriba de la Zona de Mezcla del Vertimiento
- **MUESTRA No.** 4: **Quebrada Canal Los Adobes**, 50 metros, aguas abajo de la Zona de mezcla del vertimiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados.
- **MUESTRA No. 5: Quebrada Guacarí,** Cruce de la Quebrada con la vía Doima
- **MUESTRA No. 6: Pozo de Monitoreo No 1**
- **MUESTRA No. 7: Pozo de Monitoreo No 2**
- **MUESTRA No. 8: Pozo de Monitoreo No 3**


Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

INTERASEO
S.A. E.S.P.

- **MUESTRA No. 9: Pozo de Monitoreo No 4**
- **MUESTRA No. 10: Pozo Avícola la Carolina**

Para la recolección de las muestras se tuvo en cuenta lo establecido por el Decreto 1594/84 y por las condiciones previamente establecidas por la Autoridad Ambiental, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo, frecuencia de toma de muestras y tiempo total de muestreo.

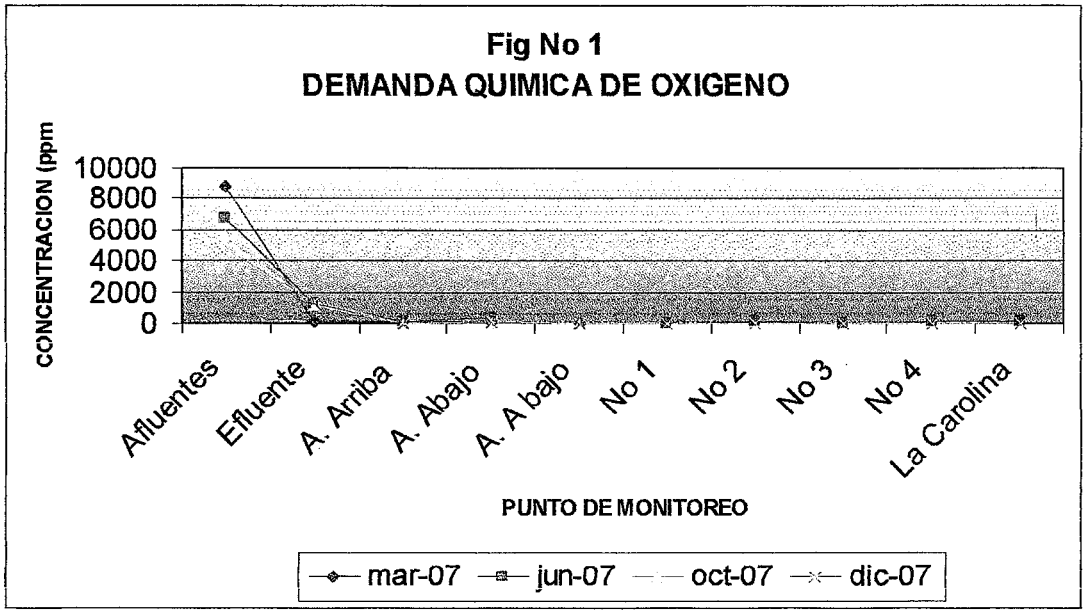
Para la preservación de las muestras; éstas, se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a laboratorio acreditado ante el IDEAM, para que allí se les practicaran análisis fisicoquímicos, los cuales incluyeron: pH, Color, Alcalinidad, Acidez, Oxigeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos, Nitritos, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Fosfatos, Dureza Total, Fenoles, Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Aluminio, Mercurio, Plomo, Cadmio, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

## 2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

2069
2295

INTERASEO
S.A. E.S.P.

## 2.1 DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO)




Los datos tabulados y representados en la Fig. 1, indican que la mayor concentración se presenta en los efluentes, siendo este en promedio de 6505.9 ppm, considerado normal para un relleno sanitario "joven". Se presenta una reducción notable en el grafico, correspondiente a los datos obtenidos en el efluente, los cuales en promedio se encuentran en 969.3 ppm, indicadores de un excelente proceso de descontaminación a través del sistema con remociones cercanas al 85 % en promedio.

**Tabla No 1 DEMANADA QUIMICA DE OXIGENO**

| PARAMETRO | | Demanda Química de Oxigeno | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PUNTO MONITOREO | | mar-07 | jun-07 | oct-07 | dic-07 | PROMEDIO |
| PTL | Afluentes | 8788 | 6730 | 5584,5 | 4921 | 6505,9 |
| | Efluente | 114 | 1266 | 1194 | 1303 | 969,3 |



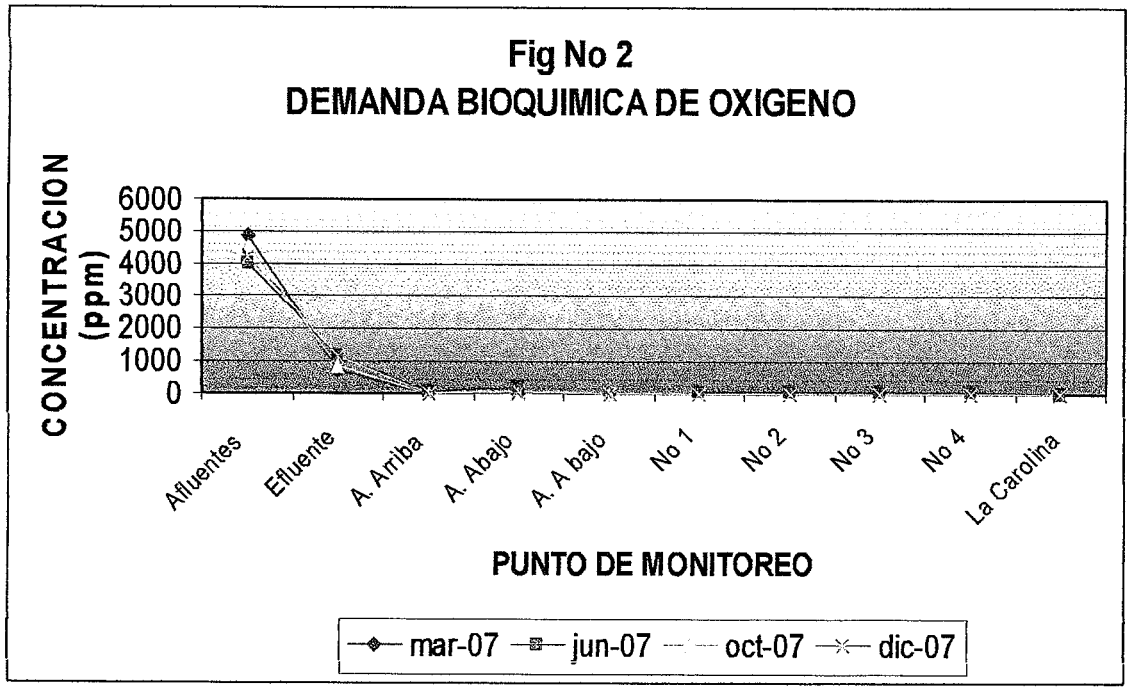
Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

3070
2296

INTERASEO
S.A. E.S.P.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CANAL LOS ADOBES | A. Arriba | 98,3 | 165,1 | 39 | 30 | 83,1 |
| | A. Abajo | 140,5 | 367,9 | 32 | 79 | 154,9 |
| QUEB. GUACARI | A. A bajo | 16 | | 24 | 6 | 15,3 |
| POZO MONITOREO | No 1 | | 31,8 | | 14 | 22,9 |
| | No 2 | | 79 | | 6 | 42,5 |
| | No 3 | | 56,8 | | 7 | 31,9 |
| | No 4 | | 123,5 | | 19 | 71,3 |
| | La Carolina | | 62,4 | | 8 | 35,2 |

## 2.2 DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO)



3071
2297

INTERASEO
S.A. E.S.P.

Los valores mas elevados se obtienen en las muestras de lixiviados de los afluentes, siendo estos en promedio de 4398.3 ppm, con lo que se mantiene una relación DBO/DQO de 0.67, indicando que el sistema requiere del apoyo de organismos para la descomposición de la parte biológicamente degradable; ya sea en sistema aerobio o anaerobio.

Para el caso de los efluentes estos mantienen promedios de 961.3 con lo cual en promedio se obtiene remociones del 78%. Respecto a las aguas superficiales y subterráneas, estas mantienen condiciones estables con valores relativamente bajos y característicos de este tipo de fuentes y con efectos casi nulos de contaminación externa.

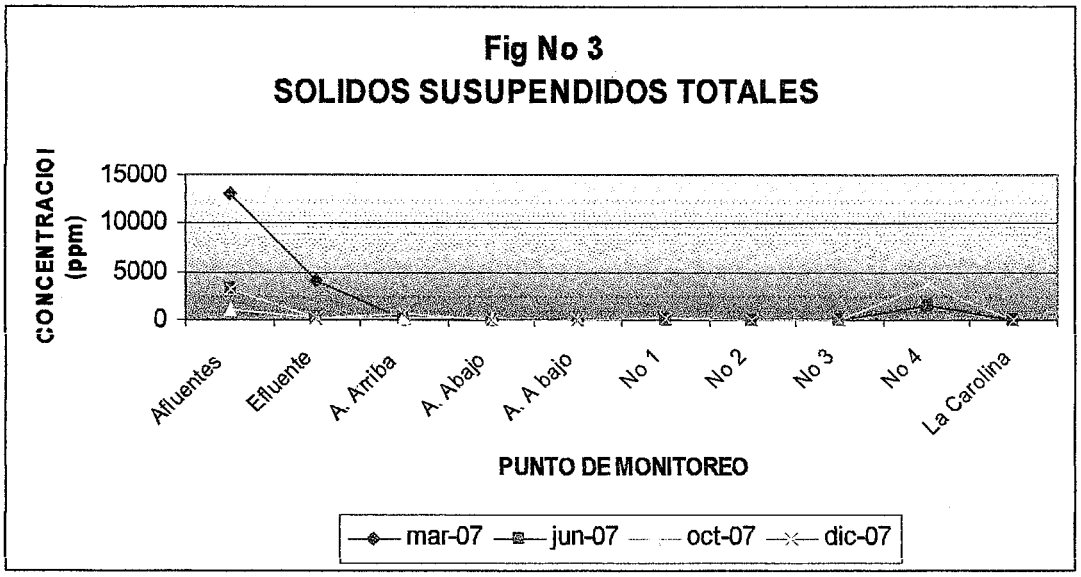
**Tabla No 2 DEMANADA BIOQUIMICA DE OXIGENO**

| PARAMETRO | | Demanda Bioquímica de Oxigeno | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PUNTO MONITOREO | | mar-07 | jun-07 | oct-07 | dic-07 | PROMEDIO |
| PTL | Afluentes | 4884 | 3987 | 4507 | 4215 | 4398,3 |
| | Efluente | 693 | 1152 | 836 | 1164 | 961,3 |
| CANAL LOS ADOBES | A. Arriba | 11,9 | 75,3 | 21 | 20 | 32,1 |
| | A. Abajo | 14,9 | 208 | 24 | 51 | 74,5 |
| QUEB. GUACARI | A. A bajo | 5,4 | | 18 | 4 | 9,1 |
| POZO MONITOREO | No 1 | | 39 | | 7 | 23 |
| | No 2 | | 55,5 | | 2 | 28,8 |
| | No 3 | | 42 | | 3 | 22,5 |
| | No 4 | | 47,1 | | 13 | 30,1 |
| | La Carolina | | 9.5 | | 5 | 7.3 |


Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

INTERASEO
S.A. E.S.P.

## 2.3 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)




### Tabla No 3. SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

| PARAMETRO | | Solidos Suspendidos Totales | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PUNTO MONITOREO | | mar-07 | jun-07 | oct-07 | dic-07 | PROMEDIO |
| PTL | Afluentes | 13155 | 3310 | 1064 | 3180 | 5177,3 |
| | Efluente | 3980 | 230 | 152 | 285 | 1161,8 |
| CANAL LOS ADOBES | A. Arriba | 29 | 29 | 210 | 590 | 214,5 |
| | A. Abajo | 42 | 42 | 204 | 54 | 85,5 |
| QUEB. GUACARI | A. A bajo | 83 | | 35 | 9 | 42,3 |
| POZO MONITOREO | No 1 | | 19 | | 119 | 69 |
| | No 2 | | 12 | | 32 | 22 |
| | No 3 | | 37 | | 23 | 30 |
| | No 4 | | 1546 | | 3650 | 2598 |
| | La Carolina | | 10 | | 5 | 7,5 |



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

INTERASEO
S.A. E.S.P.

De acuerdo con los datos reportados, se observa que las mayores concentraciones se presentan en los afluentes y efluentes, siendo estos en promedio de 5177.3 ppm y 1161.8 respectivamente; cabe anotar que las concentraciones en los afluentes son afectadas directamente por los cambios climáticos reduciendo su valor por dilución con aguas lluvias tal como se observa en el mes de octubre, afectando los promedios y por ende los porcentajes de remoción.

## 2.4 VARIABLES FISICOQUIMICAS

### 2.4.1 AGUAS SUBTERRANEAS

Los datos tabulados a continuación, representan las características fisicoquímicas generales de los pozos de monitoreo, en estos se presentan afectaciones principalmente en la turbidez para el pozo No 4; otras variables como Alcalinidad, PH, Sulfatos y Dureza Total son normales y dependen principalmente de la fuente y las condiciones climáticas de la zona; aquí, no se evidencia contaminación externa que afecten las fuentes en mención.



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

~~3079~~
2300

INTERASEO
S.A. E.S.P.

## TABLA No 4
## ANALISIS DE LABORATORIO AGUAS SUBTERRANEAS

| PARÁMETRO | POZO DE MONITOREO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | No 1 | | No 2 | | No 3 | |
| | Jun | Dic | Jun | Dic | Jun | Dic |
| PH, Unidades | 8.02 | 7.58 | 8.15 | 7.54 | 7.90 | 7.54 |
| Conductividad, µS/cm. | 232 | 374 | 279 | 435 | 222 | 320 |
| Alcalinidad, ppm | 245 | 206 | 302 | 248 | 176 | 132 |
| Turbidez, NTU | 12 | | 13 | | 45 | |
| Sulfatos, ppm | 17 | 21.3 | 2.32 | 0.98 | 46.4 | 47.6 |
| Dureza Total, ppm | 63.8 | | 173.8 | | 26.4 | |

## TABLA No 4. Continuación.
## ANALISIS DE LABORATORIO AGUAS SUBTERRANEAS

| PARÁMETRO | POZO DE MONITOREO | | | |
|---|---|---|---|---|
| | No 4 | | Avicola La Carolina | |
| | Jun | Dic | Jun | Dic |
| PH, Unidades | 8.04 | 7.37 | 8.02 | 7.65 |
| Conductividad, µS/cm. | 300 | 473 | 271 | 478 |
| Alcalinidad, ppm | 237.3 | 212 | 204.6 | 202 |



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Turbidez, NTU | 1815 | | 7 | |
| Sulfatos, ppm | 72.5 | 38.8 | 62.7 | 43.6 |
| Dureza Total, ppm | 88.0 | | 140.8 | |

## 2.4.2 AGUAS SUPERFICIALES

Se analizan los resultados para cada una de las fuentes a saber: PTL (Afluentes y Efluente), Canal los Adobes (Aguas Arriba y Aguas Abajo) y Quebrada Guacarí; los valores reportados y tabulados en las tablas No 5 a No 5b, reflejan un comportamiento normal en cada uno de los puntos de monitoreo; se observa reducción en las concentraciones de conductividad, alcalinidad y turbidez, para el caso de la PTL como indicador del proceso de descontaminación que allí se produce.

**TABLA No 5**

**ANALISIS DE LABORATORIO AGUAS SUPERFICIALES**

| PARÁMETRO | PLANTA TRATAMIENTO LIXIVIADOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Afluentes | | | | Efluente | | | |
| | Mar | Jun | Oct | Dic | Mar | Jun | Oct | Dic |
| PH, Unidades | 7.94 | 8.12 | 8.48 | 9.01 | 8.01 | 8.08 | 8.38 | 8.90 |
| Conduct, µS/cm. | 11370 | 5580 | 21700 | 24700 | 5620 | 3800 | 10780 | 12310 |
| Alcalinidad, ppm | 7749.5 | 7345 | 11000 | 13000 | 2714.8 | 4222 | 6000 | 6000 |

INTERASEO
S.A. E.S.P.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Turbidez, NTU | 1128 | 1330 | 240 | 130 | 864 | 590 | 200 | 42.5 |
| Cloruros, ppm | 1575 | 935.9 | 3000 | 1150 | 546 | 499 | 2500 | 1500 |
| Sulfatos, ppm | 794 | 480 | 34.7 | 72.3 | 14.5 | 199 | 23.4 | 27 |
| Dureza Total, ppm | 413 | 8844 | 2000 | 1100 | 127 | 4587 | 1600 | 1200 |

## TABLA No 5 a

### ANALISIS DE LABORATORIO AGUAS SUPERFICIALES

| PARÁMETRO | CANAL LOS ADOBES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Aguas Arriba | | | | Aguas Abajo | | | |
| | Mar | Jun | Oct | Dic | Mar | Jun | Oct | Dic |
| PH, Unidades | 7.79 | 7.63 | 7.96 | 8.47 | 7.84 | 8.11 | 8.04 | 8.56 |
| Conduct, µS/cm. | 417 | 263 | 240 | 295 | 447 | 1036 | 390 | 609 |
| Alcalinidad, ppm | 121.6 | 196.4 | 90 | 114 | 146.9 | 822.5 | 130 | 232 |
| Turbidez, NTU | 13 | 191 | 62 | 110 | 22 | 171 | 39 | 16 |
| Sulfatos, ppm | 50.5 | 103.5 | 44.9 | 34.1 | 113.9 | 129.6 | 48.9 | 50.3 |
| Dureza Total, ppm | 59.4 | 134.2 | 90 | 118 | 66.0 | 127.6 | 90 | 132 |

Los puntos de monitoreo en las quebradas, canal los Adobes y Guacarí, indican condiciones estables en las variables de control, sobre las cuales no se aprecia una variación notable que afecte el uso y calidad de las fuentes en mención.



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

2077
2303

INTERASEO
S.A. E.S.P.

**TABLA No 5 b**

**ANALISIS DE LABORATORIO AGUAS SUPERFICIALES**

| PARÁMETRO | QUEBRADA GUACARI | | |
|---|---|---|---|
| | Marzo | Octubre | Diciembre |
| PH, Unidades | 7.58 | 7.41 | 7.95 |
| Conductividad, µS/cm. | 298 | 277 | 342 |
| Alcalinidad, ppm | 810 | 92 | 130 |
| Turbidez, NTU | 35 | 12 | 4 |
| Cloruros, ppm | 24.9 | 19.5 | 20 |
| Sulfatos, ppm | 59.6 | 38.8 | 53.2 |
| Dureza Total, ppm | 72.6 | 92 | 134 |

## 2.5 METALES PESADOS

Los resultados presentados en el Anexo 1: Tablas No 6 a No 11, evidencian y confirman las afirmaciones anteriores respecto a la calidad de las fuentes monitoreadas, en estas se comparan los resultados frente a la normatividad vigente (Decreto 1594 de Junio de 1984) obteniéndose que en todos los casos se cumple con los parámetros de vertimiento, destino y uso de las fuentes monitoreadas.

INTERASEO
S.A. E.S.P.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados reportados por el Laboratorio, se puede concluir que por la operación del RELLENO SANITARIO LA MIEL y específicamente por efecto de los vertimientos de lixiviados no existen afectaciones sobre el uso de las fuentes, debido a que el mismo presenta características fisicoquímicas que cumplen con la normatividad vigente respecto a las normas de vertimiento y control de sustancias de interés sanitario.

2. El monitoreo sobre las quebradas, permite determinar que estas fuentes mantienen las características normales, de acuerdo con los resultados y en ninguno de los casos se presentan variaciones notables que afecten su uso.

3. El monitoreo de Aguas Subterráneas permite concluir que estas fuentes permanecen en condiciones estables, respecto a sus características normales, y no están siendo afectadas por la operación del RELLENO SANITARIO LA MIEL y específicamente por los Lixiviados generados en el proceso.



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

3079

INTERASEO
S.A. E.S.P.

# ANEXO No 1

# RESULTADOS DE LABORATORIO

# VS

# NORMATIVIDAD VIGENTE



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

2305

**TABLA No 6**
**RESULTADOS LABORATORIO MARZO 26 DE 2007 Vs. NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Afluente PTL | Efluente PTL | Los Adobes A. Arriba | Los Adobes A. Abajo | Quebrada Guacari | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola | | | | | | | | |
| Aluminio | Al | 5.0 | ND | ND | ND | 1.12 | ND | SI |
| Cadmio | Cd | 0.01 | 0.00019 | 0.00029 | 0.00014 | 0.0001 | 0.00014 | SI |
| Cinc | Zn | 2.0 | 0.22 | 0.19 | ND | ND | ND | SI |
| Cobre | Cu | 0.2 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Hierro | Fe | 5.0 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Manganeso | Mn | 0.2 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Plomo | Pb | 5.0 | ND | 0.031 | 0.013 | 0.061 | 0.031 | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0.1 | 0.00019 | 0.00029 | 0.00014 | 0.0001 | 0.00014 | SI |
| Cobre | Cu | 3.0 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Fenolitos | Fenol | 0.2 | 4.8 | 2.3 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | NO |
| Mercurio | Hg | 0.02 | 0.00013 | 0.00007 | 0.00008 | 0.00013 | 0.00008 | SI |
| Plomo | Pb | 0.5 | ND | 0.031 | 0.013 | 0.061 | 0.031 | SI |
| Artticulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua | | | | | | | | |
| Ph | Unidades | 5,0 - 9,0 | 7.94 | 8.01 | 7.79 | 7.84 | 7.58 | SI |
| Temperatura | $^0C$ | < 40 | 26.5 | 26.3 | 25.9 | 26.1 | 25.8 | SI |
| Grasas y Aceites | | | 460 | 195 | 92 | 61 | 30 | |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 8788 | 1114 | 98.3 | 140.5 | 16 | Remocion 87% |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | Remocion ≥ 80 % | 4884 | 693 | 11.9 | 14.9 | 5.4 | SI, Remocion 85.80% |
| Solidos Suspendidos | SST | Remocion ≥ 80 % | 13155 | 3980 | 29 | 42 | 83 | NO, Remocion 69.70% |

**TABLA No 7**
**RESULTADOS LABORATORIO JUNIO 04 DE 2007 Vs. NORMATIVIDAD AMBIENTAL**
**AGUAS SUPERFICIALES**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Afluente PTL | Efluente PTL | Los Adobes A. Arriba | Los Adobes A. Abajo | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola | | | | | | | |
| Aluminio | Al | 5.0 | ND | ND | 0.05 | 1.1 | SI |
| Cadmio | Cd | 0.01 | 0.00127 | 0.00094 | 0.00066 | 0.00054 | SI |
| Cinc | Zn | 2.0 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Cobre | Cu | 0.2 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Hierro | Fe | 5.0 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Manganeso | Mn | 0.2 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Plomo | Pb | 5.0 | ND | ND | 0.01 | 0.024 | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0.1 | 0.00127 | 0.00094 | 0.00066 | 0.00054 | SI |
| Cobre | Cu | 3.0 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Fenolitos | Fenol | 0.2 | 3.7 | 1.2 | 0.01 | 0.03 | NO |
| Mercurio | Hg | 0.02 | 0.00149 | 0.0012 | 0.00113 | 0.00103 | SI |
| Plomo | Pb | 0.5 | ND | ND | 0.01 | 0.024 | SI |
| Artticulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua | | | | | | | |
| Ph | Unidades | 5,0 - 9,0 | 8.12 | 8.08 | 7.63 | 8.11 | SI |
| Temperatura | $^0$C | < 40 | 24.8 | 25.2 | 26.8 | 25.8 | SI |
| Grasas y Aceites | | | 391 | 123 | 31 | 84 | 69% |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 6730 | 1266 | 165.1 | 367.9 | Remocion 81.2% |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | Remocion ≥ 80 % | 3987 | 2152 | 75.3 | 208 | Remocion 46.02% |
| Solidos Suspendidos | SST | Remocion ≥ 80 % | 3310 | 230 | 29 | 42 | Remocion 93.05% |

**TABLA No 8**
**RESULTADOS LABORATORIO JUNIO 04 DE 2007 Vs. NORMATIVIDAD AMBIENTAL**
**AGUAS SUBTERRANEAS**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pozo No 1 | Pozo No 2 | Pozo No 3 | Pozo No 4 | Pozo Avicola Carolina | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola | | | | | | | | |
| Ph | Unid | 4.5 - 9,0 | 8.02 | 8.15 | 7.9 | 8.04 | 8.02 | SI |
| Aluminio | Al | 5.0 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Cadmio | Cd | 0.01 | 0.00002 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Cinc | Zn | 2.0 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Cobre | Cu | 0.2 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Hierro | Fe | 5.0 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Manganeso | Mn | 0.2 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Plomo | Pb | 5.0 | 0.009 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0.1 | 0.00002 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Cobre | Cu | 3.0 | ND | ND | ND | ND | ND | SI |
| Fenolicos | Fenol | 0.2 | 0.011 | 0.013 | 0.011 | 0.015 | 0.02 | SI |
| Mercurio | Hg | 0.02 | 0.00107 | 0.00104 | 0.0011 | 0.00109 | 0.00106 | SI |
| Plomo | Pb | 0.5 | 0.009 | ND | ND | ND | ND | SI |
| Grasas y Aceites | | No se encuentra Normalizado | 31 | 25 | 23 | 31 | 29 | |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 31.8 | 79 | 56.8 | 123.5 | 62.4 | |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | No se encuentra Normalizado | 39 | 55.5 | 42 | 47.1 | 9.5 | |
| Solidos Suspendidos | SST | No se encuentra Normalizado | 19 | 12 | 37 | 1546 | 10 | |

**TABLA No 9**
**RESULTADOS LABORATORIO OCTUBRE 24 DE 2007**
**AGUAS SUPERFICIALES**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPLIM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Afluente PTL | Efluente PTL | Los Adobes A. Arriba | Los Adobes A. Abajo | Quebrada Guacary | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola | | | | | | | | |
| Aluminio | Al | 5.0 | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | SI |
| Cadmio | Cd | 0.01 | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cinc | Zn | 2.0 | 0.7 | 0.37 | 0.03 | 0.03 | < 0,01 | SI |
| Cobre | Cu | 0.2 | 0.07 | 0.02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Hierro | Fe | 5.0 | 12.5 | 0.82 | 2.5 | 2.1 | 0.5 | SI |
| Manganeso | Mn | 0.2 | 1.87 | 0.28 | 0.2 | 0.22 | 0.22 | NO |
| Plomo | Pb | 5.0 | | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0.1 | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cobre | Cu | 3.0 | 0.07 | 0.02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Fenolicos | Fenol | 0.2 | | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | SI |
| Mercurio | Hg | 0.02 | | | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | SI |
| Plomo | Pb | 0.5 | | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | SI |
| Artticulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua | | | | | | | | |
| pH | Unidades | 5,0 - 9,0 | 8.48 | 8.38 | 7.96 | 8.04 | 7.41 | SI |
| Temperatura | $^{0}C$ | < 40 | 27.7 | 26.8 | 22.8 | 22.6 | 23.3 | SI |
| Grasas y Aceites | | Remocion ≥ 80 % | 57 | 8 | < 6 | < 6 | < 6 | 86% |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 5584.5 | 1194 | 39 | 32 | 24 | Remocion 78.6% |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | Remocion ≥ 80 % | 4507 | 836 | 21 | 24 | 18 | Remocion 81.45% |
| Solidos Suspendidos | SST | Remocion ≥ 80 % | 1064 | 152 | 210 | 204 | 35 | Remocion 85.71% |

**TABLA No 10. RESULTADOS LABORATORIO DICIEMBRE 12 DE 2007**
**AGUAS SUPERFICIALES**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPLIM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Afluente PTL | Efluente PTL | Los Adobes A. Arriba | Los Adobes A. Abajo | Quebrada Guacary | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agricola | | | | | | | | |
| Aluminio | Al | 5.0 | | | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Cadmio | Cd | 0.01 | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cinc | Zn | 2.0 | 0.52 | 0.28 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Cobre | Cu | 0.2 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | SI |
| Hierro | Fe | 5.0 | 12.6 | 3.6 | 0.5 | 0.47 | 0.37 | SI |
| Manganeso | Mn | 0.2 | 0.48 | 0.15 | < 0,02 | 0.07 | 0.78 | SI |
| Plomo | Pb | 5.0 | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0.1 | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cobre | Cu | 3.0 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | SI |
| Fenolicos | Fenol | 0.2 | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Mercurio | Hg | 0.02 | | | < 0,01 | < 0,001 | < 0,001 | SI |
| Plomo | Pb | 0.5 | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Artticulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua | | | | | | | | |
| pH | Unidades | 5,0 - 9,0 | 9.01 | 8.9 | 8.47 | 8.56 | 7.95 | SI |
| Temperatura | $^0$C | < 40 | 29.4 | 26.1 | 23.6 | 23.6 | 25.4 | SI |
| Grasas y Aceites | | Remocion ≥ 80 % | 34 | 4.5 | 9 | 20 | 11 | 87% |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 4921 | 1303 | 30 | 79 | 6 | Remocion 73.5% |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | Remocion ≥ 80 % | 4215 | 1164 | 20 | 51 | 4 | Remocion 72.38% |
| Solidos Suspendidos | SST | Remocion ≥ 80 % | 3180 | 285 | 590 | 54 | 9 | Remocion 91.04% |

**TABLA No 11. RESULTADOS LABORATORIO DICIEMBRE 12 DE 2007**
**AGUAS SUBTERRANEAS**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPLIMIEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pozo No 1 | Pozo No 2 | Pozo No 3 | Pozo No 4 | Pozo Avicola Carolina | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agricola | | | | | | | | |
| Ph | Unid | 4.5 - 9,0 | 7.58 | 7.54 | 7.54 | 7.37 | 7.65 | SI |
| Aluminio | Al | 5.0 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Cadmio | Cd | 0.01 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cinc | Zn | 2.0 | 0.08 | 0.02 | 0.02 | 0.09 | < 0,01 | SI |
| Cobre | Cu | 0.2 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0.07 | < 0,05 | SI |
| Hierro | Fe | 5.0 | 4.3 | 0.21 | 0.74 | 13.4 | < 0,06 | SI |
| Manganeso | Mn | 0.2 | 0.78 | 0.06 | 0.1 | 1.6 | < 0,03 | SI |
| Plomo | Pb | 5.0 | < 0,02 | < 0,02 | 0.15 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0.1 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cobre | Cu | 3.0 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0.07 | < 0,05 | SI |
| Fenolicos | Fenol | 0.2 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Mercurio | Hg | 0.02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Plomo | Pb | 0.5 | < 0,02 | < 0,02 | 0.15 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 14 | < 6 | 7 | 19 | 8 | |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | No se encuentra Normalizado | 7 | < 2 | 3 | 13 | 5 | |
| Solidos Suspendidos | SST | No se encuentra Normalizado | 119 | 32 | 23 | 3650 | < 5 | |

3080

INTERASEO
S.A. E.S.P.

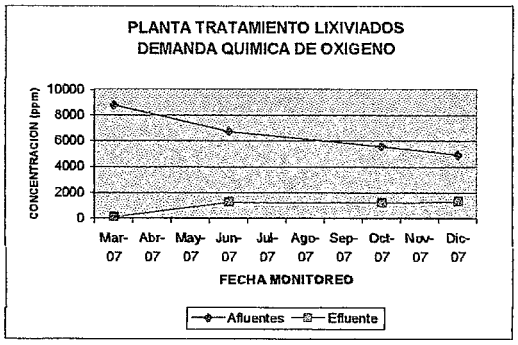
# ANEXO No 2

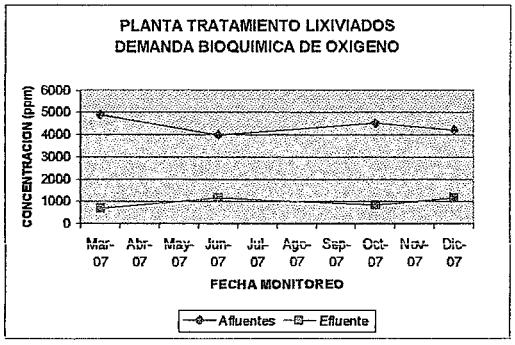
# COMPORTAMIENTO GRÁFICO

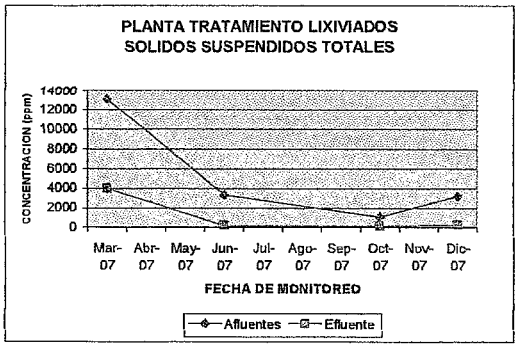


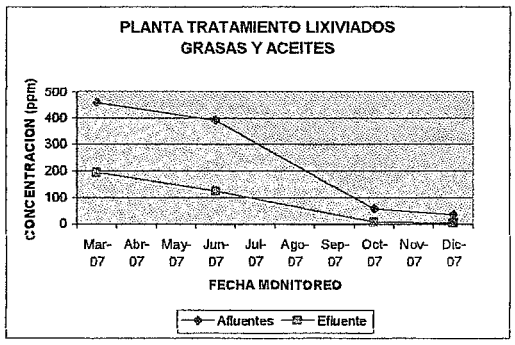
Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

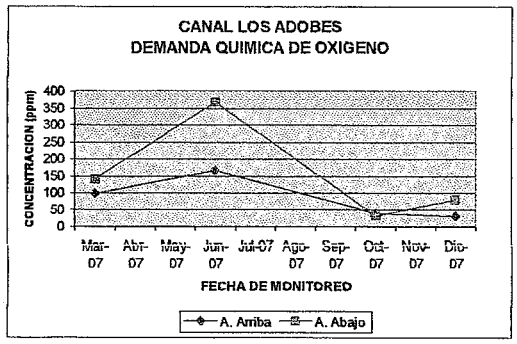
2 311

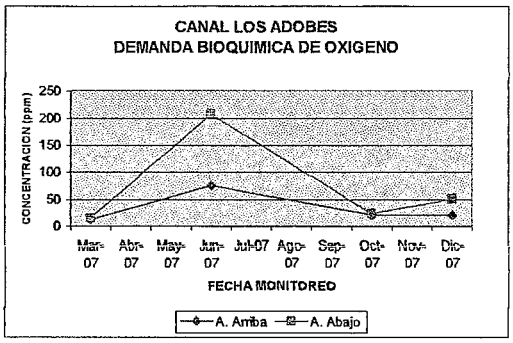

PLANTA TRATAMIENTO LIXIVIADOS
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO
CONCENTRACION (ppm)
10000
8000
6000
4000
2000
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA MONITOREO
Afluentes
Efluente

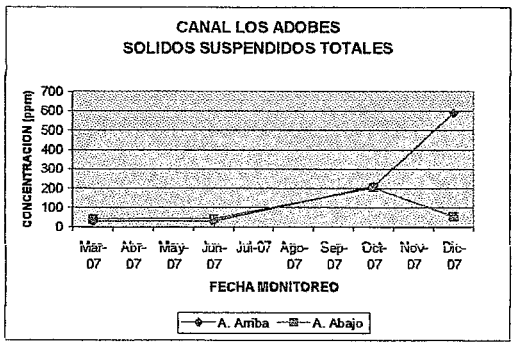

PLANTA TRATAMIENTO LIXIVIADOS
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO
CONCENTRACION (ppm)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA MONITOREO
Afluentes
Efluente

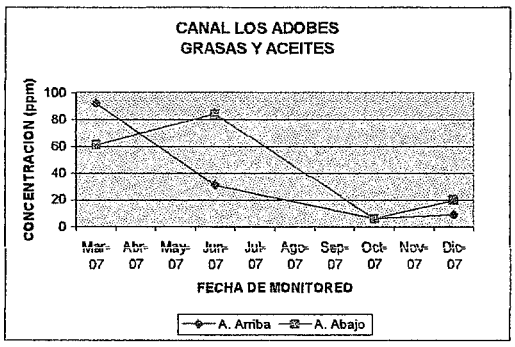

PLANTA TRATAMIENTO LIXIVIADOS
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
CONCENTRACION (ppm)
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA DE MONITOREO
Afluentes
Efluente


PLANTA TRATAMIENTO LIXIVIADOS
GRASAS Y ACEITES
CONCENTRACION (ppm)
500
400
300
200
100
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA MONITOREO
Afluentes
Efluente


CANAL LOS ADOBES
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO
CONCENTRACION (ppm)
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA DE MONITOREO
A. Arriba
A. Abajo


CANAL LOS ADOBES
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO
CONCENTRACION (ppm)
250
200
150
100
50
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA MONITOREO
A. Arriba
A. Abajo


CANAL LOS ADOBES
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
CONCENTRACION (ppm)
700
600
500
400
300
200
100
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA MONITOREO
A. Arriba
A. Abajo


CANAL LOS ADOBES
GRASAS Y ACEITES
CONCENTRACION (ppm)
100
80
60
40
20
0
Mar-07 Abr-07 May-07 Jun-07 Jul-07 Ago-07 Sep-07 Oct-07 Nov-07 Dic-07
FECHA DE MONITOREO
A. Arriba
A. Abajo

2008
2312

INTERASEO
S.A. E.S.P.

Ibagué, Marzo 1 de 2007

05 MAR 2008

EL 2351

Doctora

**CARMÉN SOFÍA BONILLA M**
**Directora**
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. Informe de Monitoreo y Análisis Fisicoquímico, Aguas superficiales y Subterráneas diciembre de 2007 – PIRS La Miel

Respetado Doctora:

En cumplimiento de las Resoluciones 354 de 2004 y 289 de 2005, me permito hacer entrega del informe que contiene los análisis Físico Químicos de aguas superficiales y subterráneas llevado a cabo el pasado12 de diciembre de 2007.

Cordial Saludo,

**ROCÍO LOZANO DELGADO**
Directora Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel

Anexo: 33 folios

6/03/08

INTERASEO
S.A. E.S.P.

2313

# MONITOREO Y ANALISIS FISICOQUIMICO

# RELLENO SANITARIO LA MIEL

# IBAGUE

## DICIEMBRE DE 2007

VIGILADA
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PUBLICOS
NUIR 1-47001000-4

Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

3070
2314

INTERASEO
S.A. E.S.P.

**CUMPLIMIENTO RESOLUCION No 0354 LICENCIA AMBIENTAL**

**RESOLUCION No 289 PERMISO DE VERTIMIENTOS**

**MONITOREO DE AGUAS**

**RELLENO SANITARIO LA MIEL**

## 1. CONDICIONES DE MUESTREO

En coordinación con la Autoridad Ambiental, y con la asistencia por parte de CORTOLIMA de la Ingeniera Andrea Rodríguez., el día 12 de Diciembre de 2007 se realizo el monitoreo y caracterización In Situ de aguas superficiales (Quebrada los adobes y Quebrada Guacarí), aguas subterráneas (Pozos de Monitoreo 1 al 4 y Avícola la Carolina), Afluentes y Efluente de la planta de tratamiento de lixiviados (PTL) del "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL – DISPOSICION FINAL", en los siguientes puntos:

- **MUESTRA No. 1: Afluentes**, Muestra integrada de Zona A, Zona B y Zona B4 en la trampa de grasas, en la entrada a la laguna 1 Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL)
- **MUESTRA No. 2: Efluente,** Salida General de la PTL
- **MUESTRA No. 3: Quebrada Canal Los Adobes**, 50 metros Aguas Arriba de la Zona de Mezcla del Vertimiento

- **MUESTRA No.** 4: **Quebrada Los Adobes**, 50 metros, aguas abajo de la Zona de mezcla del vertimiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados.
- **MUESTRA No. 5: Quebrada Guacarí,** Cruce de la Quebrada con la vía Doima
- **MUESTRA No. 6: Pozo de Monitoreo No 1**
- **MUESTRA No. 7: Pozo de Monitoreo No 2**
- **MUESTRA No. 8: Pozo de Monitoreo No 3**
- **MUESTRA No. 9: Pozo de Monitoreo No 4**
- **MUESTRA No. 10: Pozo Avícola la Carolina**

La muestra No. 1 correspondió a la integración de las muestras de lixiviados de la Zona A, Zona B y Zona B4, la cual se integró en forma proporcional al caudal generado por cada una.

Para la recolección de las muestras se tuvo en cuenta lo establecido por el Decreto 1594/84 y por las condiciones previamente establecidas por la Autoridad Ambiental, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo, frecuencia de toma de muestras y tiempo total de muestreo

La Temperatura (T°) de las muestras, el potencial de Hidrogeniones (pH) y el Oxígeno Disuelto (OD) se determinaron in situ; Para la medición de estas variables, se utilizó la lectura directa en equipos digitales de electrodo, marca WTW, propiedad de Interaseo S.A

INTERASEO
S.A. E.S.P.

Para la preservación de las muestras; éstas, se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a laboratorio acreditado ante el IDEAM, para que allí se les practicaran análisis fisicoquímicos, los cuales incluyeron: pH, Color, Alcalinidad, Acidez, Oxigeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos, Nitritos, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Fosfatos, Dureza Total, Fenoles, Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Aluminio, Mercurio, Plomo, Cadmio y Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

## 2. TÉCNICAS DE ANÁLISIS UTILIZADAS

- **Electrodo selectivo (pH):** El principio básico de la medida electrométrica de pH es la determinación de la actividad de los iones hidrógeno con medidas potenciométricas usando un electrodo estándar de hidrógeno y un electrodo de referencia.

- **Electrodo selectivo (Conductividad):** La conductividad es una expresión numérica de la capacidad de una solución acuosa para conducir corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones, su concentración total, la movilidad, la valencia, las

concentraciones relativas y de la temperatura de medición. La medida física realizada en el laboratorio en la determinación de conductividad es usualmente μ S/cm.

- **Turbidimétrico (Sulfatos):** Para la determinación de ión sulfato por el método turbidimétrico, este se precipita con cloruro de bario en medio acidificado con ácido acético para así formar cristales de sulfato de bario de tamaño uniforme. La luz absorbida por la suspensión de sulfato de bario es medida en un fotómetro y la concentración de sulfato se determina por comparación de la lectura con una curva estándar. Puede reemplazarse la lectura fotométrica por una lectura de turbiedad por el método nefelométrico, el cual se basa en la comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra, bajo condiciones definidas, con la intensidad de luz dispersada por una suspensión estándar de referencia (formacina) bajo las mismas condiciones.

- **Gravimétrico (Sólidos Totales y Sólidos Suspendidos):** En este caso se determinan los sólidos por diferencia de peso. Para los sólidos Totales se toma el peso de la cápsula vacía y la cápsula una vez se ha evaporado una determinada cantidad de muestra. Para los sólidos suspendidos se toma el peso del filtro limpio y el peso del filtro una vez se ha pasado a través de el una cantidad determinada de muestra y se ha llevado a sequedad. En los dos casos la diferencia de peso se divide entre el volumen de muestra utilizado.

INTERASEO
S.A. E.S.P.

- **Gravimétrico (Grasas y Aceites):** Se realiza la extracción de la grasa utilizando hexano, luego la mezcla de hexano y grasas se somete a reflujo, en un extractor Soxhlet. En el balón queda finalmente la grasa, la cual se determina por diferencia de peso entre el balón limpio y el balón con grasa. Esta diferencia de peso se divide entre el volumen de muestra utilizada para la extracción.

- **Incubación cinco días (Demanda Bioquímica de Oxígeno):** La demanda Bioquímica de oxígeno es una medida de la cantidad de oxígeno requerida para degradar toda la materia orgánica presente en una muestra de agua. En este caso se determina la diferencia de oxígeno disuelto entre el día cinco y el primer día de incubación de la muestra para análisis. En el proceso de incubación se realizan diferentes diluciones de acuerdo al tipo de muestra a analizar. Como agua de dilución se utiliza una mezcla de agua destilada, soluciones de cloruro de calcio, mezcla de fosfatos, cloruro férrico y sulfato de magnesio.

- **Fotometría y Colorimetría (Fosfatos, Aluminio, Nitritos y Nitratos):** Es una técnica en la cual se mide la absorbancia y/o transmitancia de un elemento o compuesto en la presencia de un haz de luz a una longitud de onda determinada. Luego los resultados se comparan contra una curva de calibración construida con la misma sustancia en concentraciones conocidas.

INTERASEO
S.A. E.S.P.

- **Absorción atómica (Cadmio, Cobre, cromo, Hierro, Manganeso, Mercurio, Plomo, Sodio y Zinc):** Es un método selectivo para el análisis de iones metálicos. En esta técnica, la muestra se aspira hacia un quemador. Idealmente, el solvente se evapora, las partículas de sal se vaporizan y por disociación se producen átomos neutros. Así, la flama representa la muestra en la absorción atómica. Las fuentes catódicas huecas o lámparas de vapores metálicos que se usan emiten espectros elementales o líneas, las cuales dependen de los materiales de los que están hechas las lámparas. En este caso, el metal determina midiendo la cantidad de energía liberada durante el paso al estado elemental (átomos neutros).

- **Filtración por membrana (Coliformes Totales y Fecales):** Se realizan varias diluciones de la muestra, de acuerdo a su grado de contaminación. De la dilución o de la muestra pura se hacen pasar 100 ml. a través de un filtro de 0.45 micras. Los filtros se encuentran impregnados con un medio de cultivo selectivo para cada tipo de microorganismo. Se llevan a incubación a 35-37 °C para los Coliformes Totales y a 45 °C para Coliformes Fecales. Después de 24 horas se realiza el conteo de las Unidades formadoras de colonia y se realiza la conversión de acuerdo a la dilución realizada.

INTERASEO
S.A. E.S.P.

- **Caudal:** Se determinó el caudal, en el caso de Afluentes y Efluente, por el método volumétrico promediando caudales; se determino el tiempo con cronómetro y se tomaron volúmenes de lixiviado en un balde y posteriormente se determinó el volumen real recolectado, mediante la medición en una probeta aforada.

INTERASEO S.A. E.S.P.

## 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

## 3. 1. ANALISIS IN SITU

### 3.1.1 AGUAS SUPERFICIALES

Tabla No 1

ANALISIS IN SITU AGUAS SUPERFICIALES

RELLENO SANITARIO LA MIEL

| Parámetro | PLANTA TTO. LIXIVIADOS | | Q. Los Adobes | | Quebrada Guacarí |
|---|---|---|---|---|---|
| | Afluente | Efluente | Aguas Arriba | Aguas Abajo | |
| Temperatura Muestra ($^0$C) | 29.4 | 26.1 | 23.6 | 23.6 | 25.4 |
| Potencial Hidrogeno (pH) | 9.01 | 8.90 | 8.47 | 8.56 | 7.95 |
| Oxigeno Disuelto (ppm $O_2$) | 0.31 | 0.52 | 1.34 | 1.30 | 1.16 |

Temperatura Ambiente: 24 $^0$C

Caudal Promedio Afluentes: 0.569 L/seg.

Caudal Promedio Efluente: 4.367 L/seg.

Se observa un incremento en la concentración de Oxigeno Disuelto que pasa de 0.31 a 0.52 ppm en el lixiviado, por efecto de la descontaminación

que ocurre en el proceso; respecto a las fuentes superficiales, estas no presentan variaciones notables en las variables de control, lo cual es indicador que no existe afectación por efecto del vertimiento

Los valores de pH y Temperatura, son típicos para este tipo de aguas y dependen principalmente de las condiciones climáticas.

Los valores aquí obtenidos, se encuentran dentro de los valores admisibles por el Decreto 1594 de Junio 26 de 1984.

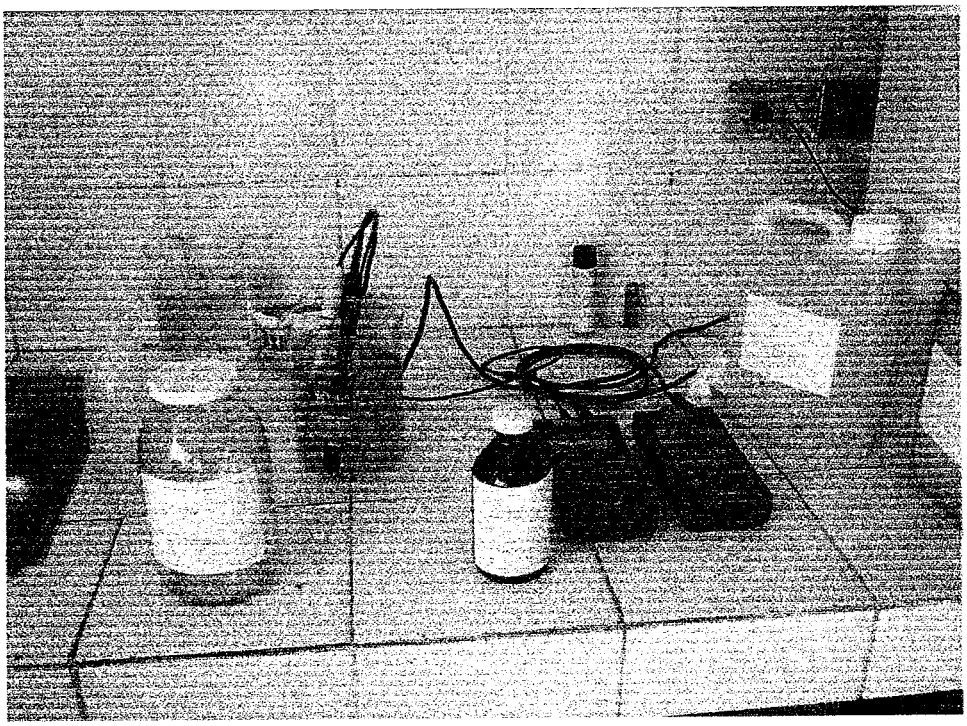


**Foto No 1. Análisis IN SITU**

### 3.1.2 AGUAS SUBTERRANEAS

Tabla No 2

ANALISIS IN SITU AGUAS SUBTERRANEAS

RELLENO SANITARIO LA MIEL

| Parámetro | Pozos de Monitoreo | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No 1** | **No 2** | **No 3** | **No 4** | **Avícola Carolina** |
| Temperatura Muestra ($^0$C) | 25.9 | 26.2 | 26.1 | 27.1 | 27.3 |
| Potencial Hidrogeno (pH) | 7.58 | 7.54 | 7.54 | 7.37 | 7.65 |
| Oxigeno Disuelto (ppm $O_2$) | 1.01 | 1.0 | 1.10 | 1.04 | 1.22 |

Los análisis In Situ reportados para las aguas subterráneas, presentan valores característicos para este tipo de aguas; EL PH es de tendencia alcalina y presenta una baja concentración de Oxigeno Disuelto. No se evidencia contaminación de tipo orgánico o químico que afecten estas fuentes subterráneas.

Los valores aquí obtenidos, se encuentran dentro de los valores admisibles por el Decreto 1594 de Junio 26 de 1984

2324

INTERASEO S.A. E.S.P.

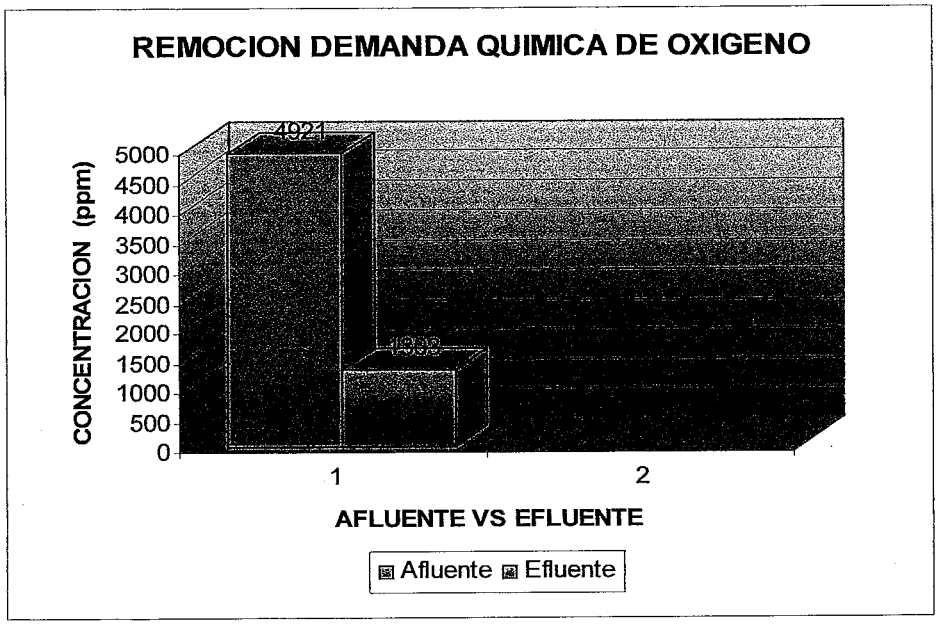
**TABLA No2. RESULTADOS LABORATORIO DICIEMBRE 12 DE 2007**
**AGUAS SUPERFICIALES**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Afluente PTL | Efluente PTL | Los Adobes A. Arriba | Los Adobes A. Abajo | Quebrada Guacary | |
| Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agricola | | | | | | | | |
| Aluminio | Al | 5,0 | | | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Cadmio | Cd | 0,01 | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cinc | Zn | 2,0 | 0,52 | 0,28 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Cobre | Cu | 0,2 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | SI |
| Hierro | Fe | 5,0 | 12,6 | 3,6 | 0,5 | 0,47 | 0,37 | SI |
| Manganeso | Mn | 0,2 | 0,48 | 0,15 | < 0,02 | 0,07 | 0,78 | SI |
| Plomo | Pb | 5,0 | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interes Sanitario | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0,1 | | | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cobre | Cu | 3,0 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | SI |
| Fenolicos | Fenol | 0,2 | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Mercurio | Hg | 0,02 | | | < 0,01 | < 0,001 | < 0,001 | SI |
| Plomo | Pb | 0,5 | | | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Artticulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua | | | | | | | | |
| pH | Unidades | 5,0 - 9,0 | 9,01 | 8,9 | 8,47 | 8,56 | 7,95 | SI |
| Temperatura | $^0$C | < 40 | 29,4 | 26,1 | 23,6 | 23,6 | 25,4 | SI |
| Grasas y Aceites | | Remocion ≥ 80 % | 34 | 4,5 | 9 | 20 | 11 | 87% |
| Demanda Quimica de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 4921 | 1303 | 30 | 79 | 6 | Remocion 73,5% |
| Demanda Bioquimica de Oxigeno | DBO | Remocion ≥ 80 % | 4215 | 1164 | 20 | 51 | 4 | Remocion 72,38% |
| Solidos Suspendidos | SST | Remocion ≥ 80 % | 3180 | 285 | 590 | 54 | 9 | Remocion 91,04% |

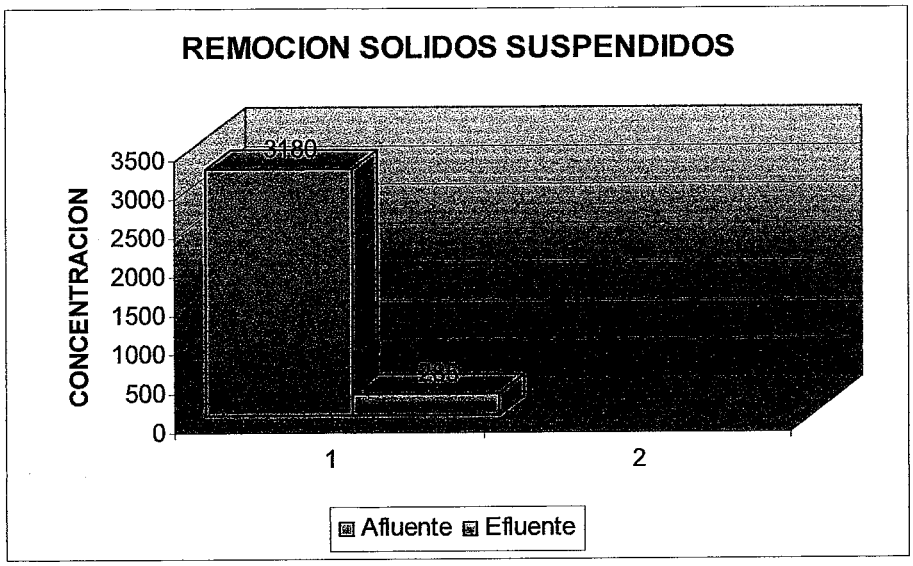
3100
2325

INTERASEO
S.A. E.S.P.

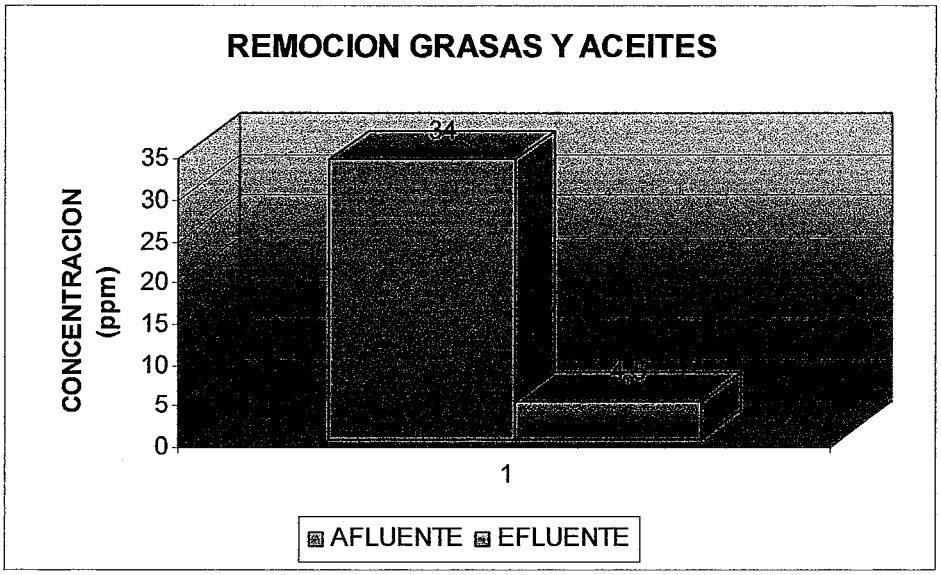
La remoción de Demanda Química de Oxigeno, aunque no esta normatizada, es un indicador de la eficiencia del proceso de descontaminación, que en este caso es del orden del 73.5 %



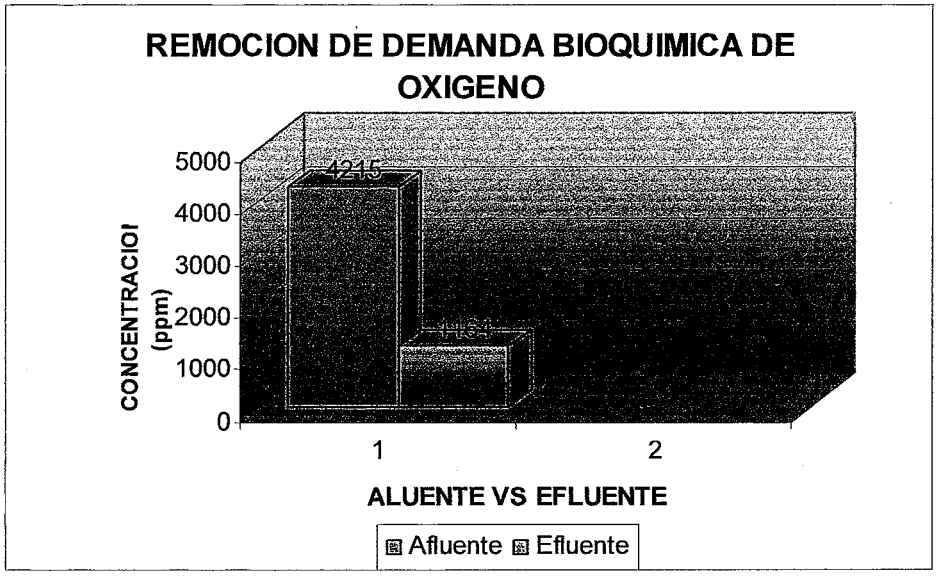

La remoción de Sólidos Suspendidos Totales es del 91.04 %, que indica un buen proceso de remoción en la etapa de filtración



La remoción de Grasas y Aceites es del orden del 87 %




La remoción de Demanda Bioquímica de Oxigeno, DBO, es del orden del 72.38 %



3102
2327

Nota: Para efecto de los cálculos de Remoción en carga, se considero el sistema como de Flujo Pistón, con un caudal promedio de 0.57 L/seg.

Tabla No 3. RESULTADOS MICROBIOLOGICOS

| Parámetro | Q. Los Adobes | | Quebrada Guacarí |
|---|---|---|---|
| | Aguas Arriba | Aguas Abajo | |
| COLIFORMES TOTALES (UFC/100ml) | $9.3 \times 10^5$ | $6.3 \times 10^5$ | 4500 |
| COLIFORMES FECALES (UFC/100ml) | $2.1 \times 10^4$ | $4.3 \times 10^4$ | 600 |

**Foto No 3. Efluente**

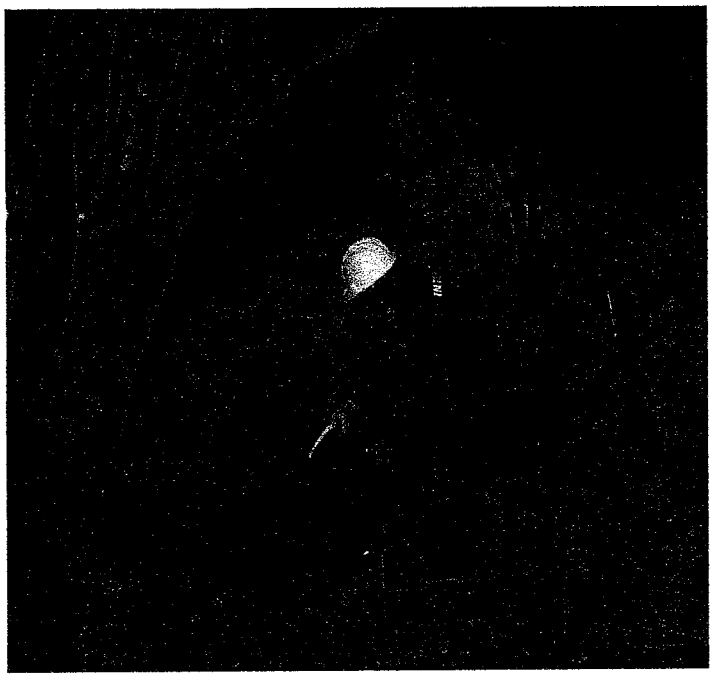


**Foto No 4. Canal Los Adobes Aguas Arriba**

3103
2328

**Quebrada los Adobes:** Los valores obtenidos en los análisis fisicoquímicos se consideran normales para aguas destinadas para riego, aunque se registran algunas trazas de metales, estas concentraciones no superan en ninguno de los casos, los valores permisibles en la normatividad ambiental vigente. Las características analizadas por cumplimiento del articulo 72, demuestran que la fuente presenta baja contaminación de tipo orgánico y no se presenta afectación por causa del vertimiento de la planta de tratamiento de lixiviados. Desde el punto de vista Bacteriológico, las aguas presentan alta contaminación por Coliformes Aguas Arriba y Aguas Abajo del Vertimiento

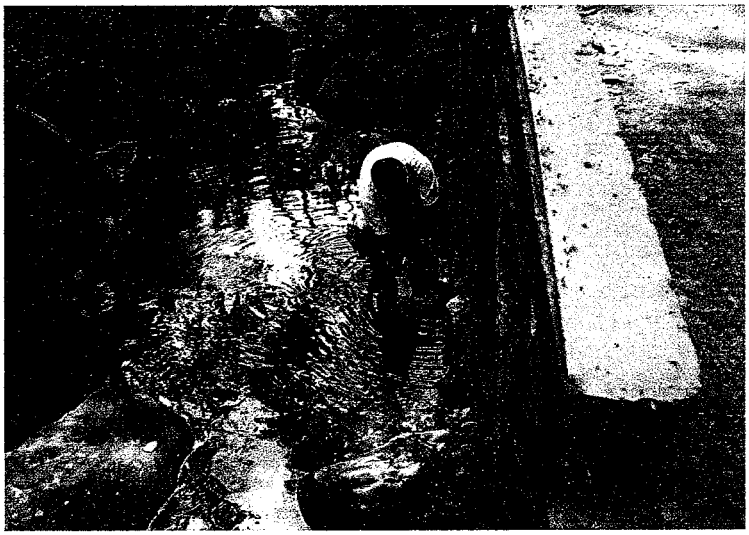


**Foto No 5. Quebrada Guacarí**

**Quebrada Guacarí:** Los resultados de laboratorio, permiten concluir que son aguas medianamente limpias, con pH levemente alcalino y sin aparente contaminación orgánica (DQO: 6 ppm y DBO: 4 ppm) y con concentraciones de sustancias de interés sanitario muy inferiores a los limites permisibles; tiene un nivel bajo de contaminación por Coliformes Totales y Fecales, siendo estos de 4500 y 600 u.f.c., respectivamente.

INTERASEO
S.A. E.S.P.

**TABLA No2. RESULTADOS LABORATORIO DICIEMBRE 12 DE 2007**
**AGUAS SUBTERRANEAS**

| SUSTANCIA | EXPRESADA | CONCENTRACION mg/L | RESULTADOS ANALISIS DE LABORATORIO (mg/L) | | | | | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pozo No 1 | Pozo No 2 | Pozo No 3 | Pozo No 4 | Pozo Avícola Carolina | |
| **Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola** | | | | | | | | |
| Ph | Unid | 4.5 - 9,0 | 7,58 | 7,54 | 7,54 | 7,37 | 7,65 | SI |
| Aluminio | Al | 5,0 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Cadmio | Cd | 0,01 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cinc | Zn | 2,0 | 0,08 | 0,02 | 0,02 | 0,09 | < 0,01 | SI |
| Cobre | Cu | 0,2 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,07 | < 0,05 | SI |
| Hierro | Fe | 5,0 | 4,3 | 0,21 | 0,74 | 13,4 | < 0,06 | SI |
| Manganeso | Mn | 0,2 | 0,78 | 0,06 | 0,1 | 1,6 | < 0,03 | SI |
| Plomo | Pb | 5,0 | < 0,02 | < 0,02 | 0,15 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| **Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interés Sanitario** | | | | | | | | |
| Cadmio | Cd | 0,1 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | SI |
| Cobre | Cu | 3,0 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,07 | < 0,05 | SI |
| Fenolicos | Fenol | 0,2 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Mercurio | Hg | 0,02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | SI |
| Plomo | Pb | 0,5 | < 0,02 | < 0,02 | 0,15 | < 0,02 | < 0,02 | SI |
| Demanda Química de Oxigeno | DQO | No se encuentra Normalizado | 14 | < 6 | 7 | 19 | 8 | |
| Demanda Bioquímica de Oxigeno | DBO | No se encuentra Normalizado | 7 | < 2 | 3 | 13 | 5 | |
| Sólidos Suspendidos | SST | No se encuentra Normalizado | 119 | 32 | 23 | 3650 | < 5 | |



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

### 3.2.2 AGUAS SUBTERRANEAS

El análisis de resultados, se realizo teniendo en cuenta lo estipulado en el decreto 1594 de Junio 26 de 1984 específicamente en los artículos 40 y 74.

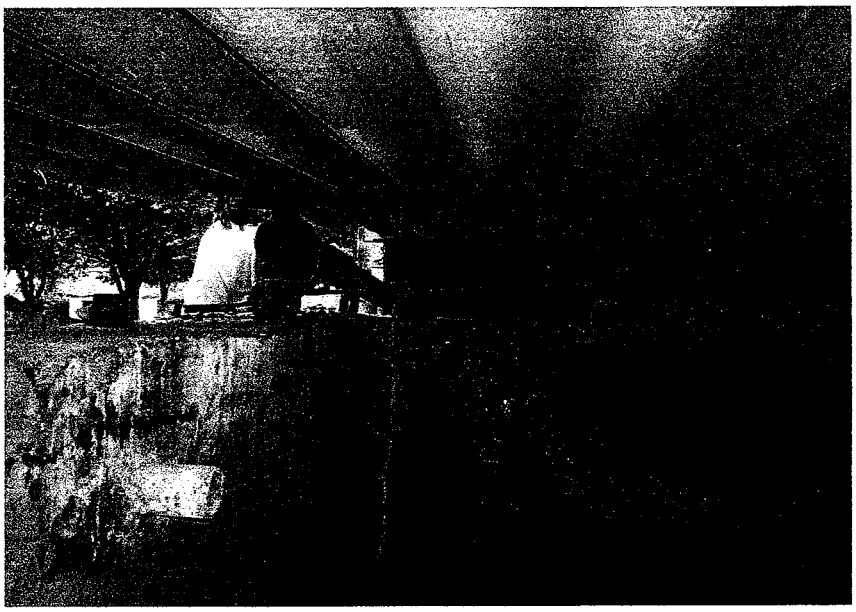


**Foto No 6. Pozo Avícola la Carolina**

Las muestras, presentaron trazas de metales especialmente Cadmio, Plomo y Mercurio; sin embargo, la concentración es tal que no afecta el uso o calidad de este tipo de aguas, según lo reglamentado en la normatividad ambiental.

Las cargas orgánicas representadas en las concentraciones de DQO y DBO, reportan valores relativamente bajos y característicos de este tipo de agua que las clasifican como aguas limpias, libres de cualquier factor de contaminación.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados reportados por el Laboratorio, se puede concluir que por la operación del RELLENO SANITARIO LA MIEL y específicamente por efecto de los vertimientos, no se esta presentando ninguna afectación a los cuerpos hídricos de influencia

2. El monitoreo sobre las quebradas permite determinar que estas mantienen las características normales de su fuente, de acuerdo con los datos históricos registrados y en ninguno de los casos se presentan variaciones notables que afecten su uso

3. La operación de la PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS, esta permitiendo altas remociones de DBO, Grasas/Aceites y Sólidos Suspendidos, adicional a la remoción de sustancias de interés sanitario, lo que permite concluir que el sistema es altamente eficiente y confiable.

4. El monitoreo de Aguas Subterráneas permite concluir que estas fuentes permanecen en condiciones estables, respecto a sus características normales, y no están siendo afectadas por la operación del RELLENO SANITARIO LA MIEL


Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

INTERASEO
S.A. E.S.P.

3107

# ANEXO No 1

# CARTA DE CUSTODIA



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

2332

COTIZACIÓN #: ~~2103~~

| ANALQUIM LTDA<br>ANÁLISIS QUÍMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS | CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS |
|---|---|

## DATOS DE LA SOLICITUD

CLIENTE: HYDROCHEMICM
MUESTREO: [ ] Compuesto [ ] Puntual
CONTACTO: ING NELSON MARTINEZ
TELÉFONO: 2644382 - 301 211 9755
FECHA: DIC 12/2007
No. DE PUNTOS: 10
EQUIPOS Y MATERIALES ENTREGADOS:

| TIPO DE ENVASE O MATERIAL | PRESERVANTE | CANTIDAD | PARÁMETROS |
|---|---|---|---|
| Garrafa plástica de 1 Litro | | 10 | FISICOQUIMICOS |
| Garrafa plástica de 2 Litros | | | |
| Frasco transparente boca ancha vidrio 500 mL | | | |
| Frasco transparente boca ancha vidrio 1000 mL | HCl | 5 | GRASAS Y ACEITES |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 250 mL | | | |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 500 mL | $H_2SO_4$ | 10 | |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 250 o 500 mL | $HNO_3$ | 10 | METALES |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000 mL | | | |
| Frasco plástico estéril de 80 mL | | 8 | COLIFORMES |

## CARACTERIZACION DE LA MUESTRA

MUNICIPIO:
DEPARTAMENTO :

| Muestra Nº | PUNTO DE CAPTACIÓN | FECHA | HORA | TIPO DE AGUA | VOLUMEN TOTAL DE MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | AFLUENTES PTL | DIC 12/07 | 1:00 | SUPERFICIAL | |
| 2 | EFLUENTES PTL | DIC 12/07 | 10:30 | SUPERFICIAL | |
| 3 | CANAL LOS ADOBES A ARR | DIC 12/07 | 2:00 PM | SUPERFICIAL | |
| 4 | CANAL LOS ADOBES A.AB. | DIC 12/07 | 2:20 PM | SUPERFICIAL | |
| 5 | QUEBRADA GUACARE | DIC 12/07 | 12:40 M | SUPERFICIAL | |
| 6 | | | | | |
| | | | | | |

NOMBRE CLIENTE O REPRESENTANTE:
NOMBRE MUESTREADOR:

## EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO: Terrestre [ ] Aéreo [ ]
EMPRESA: ENVIA
RESPONSABLE DEL ENVÍO: NELSON MARTINEZ
HORA DE ENVÍO: 2:50
REFRIGERADO: SI [X] NO [ ]
Nº NEVERAS: 3
FECHA DE ENVÍO:
Nº de RECIPIENTES: 43

## REGISTRO DE LA MUESTRA EN EL LABORATORIO

ESTADO DE LA MUESTRA (ENVASE): BUENO [ ] MALO [ ]
SELLO DE SEGURIDAD: [ ] SI [ ] NO
CÓDIGOS DE LABORATORIO
PERSONA QUE RECIBE:
FECHA DE LLEGADA:
OBSERVACIONES:

| ELABORADO POR: A.M.S. | REVISADO POR: A.C.G. | APROBADO POR: U.P.R. |
|---|---|---|
| DOCUMENTO: ANQ(2)-PL-057 | No. REVISIÓN: 2 - Noviembre de 2006 | PAGINA 1 de 1 |

COTIZACIÓN #: 2333

# ANALQUIM LTDA
ANÁLISIS QUÍMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS

# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS 7109

## DATOS DE LA SOLICITUD

CLIENTE: MUESTREO: ☐ Compuesto ☐ Puntual

CONTACTO: TELÉFONO:

FECHA: No. DE PUNTOS:

EQUIPOS Y MATERIALES ENTREGADOS:

| TIPO DE ENVASE O MATERIAL | PRESERVANTE | CANTIDAD | PARÁMETROS |
|---|---|---|---|
| Garrafa plástica de 1 Litro | | | |
| Garrafa plástica de 2 Litros | | | |
| Frasco transparente boca ancha vidrio 500 mL | | | |
| Frasco transparente boca ancha vidrio 1000 mL | | | |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 250 mL | | | |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 500 mL | | | |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 250 o 500 mL | | | |
| Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000 mL | | | |
| Frasco plástico estéril de 80 mL | | | |

## CARACTERIZACION DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: DEPARTAMENTO :

| Muestra Nº | PUNTO DE CAPTACIÓN | FECHA | HORA | TIPO DE AGUA | VOLUMEN TOTAL DE MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | POZO MONIT. Nº 1 | DIC 12/07 | 4:00 PM | SUBT. | |
| 7 | POZO MONIT Nº 2 | DIC 12/07 | 4:30 PM | SUBT. | |
| 8 | POZO MONIT Nº 3 | DIC 12/07 | 3:00 PM | SUBT. | |
| 9 | POZO MONIT Nº 4 | DIC 12/07 | 3:30 PM | SUBT | |
| 10 | POZO AVICOLA CAROLINA | DIC 12/07 | 12:30 M | SUBT. | |
| | | | | | |
| | | | | | |

NOMBRE CLIENTE O REPRESENTANTE: NOMBRE MUESTREADOR:

## EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO: Terrestre ☐ Aéreo ☐ EMPRESA:

RESPONSABLE DEL ENVÍO: HORA DE ENVÍO:

REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐ Nº NEVERAS: FECHA DE ENVÍO: Nº de RECIPIENTES:

## REGISTRO DE LA MUESTRA EN EL LABORATORIO

ESTADO DE LA MUESTRA (ENVASE): BUENO ☐ MALO ☐ SELLO DE SEGURIDAD: ☐ SI ☐ NO

CÓDIGOS DE LABORATORIO | PERSONA QUE RECIBE: | FECHA DE LLEGADA:

OBSERVACIONES:

| ELABORADO POR: A.M.S. | REVISADO POR: A.C.G. | APROBADO POR: U.P.R. |
|---|---|---|
| DOCUMENTO: ANQ(2)-PL-057 | No. REVISIÓN: 2 - Noviembre de 2006 | PAGINA 1 de 1 |

INTERASEO
S.A. E.S.P.

3110

# ANEXO No 2

# RESULTADOS DE LABORATORIO



Carrera 16 Sur N° 71-88 Av. Mirolindo Telefax 2651593
e-mail : interaseo@telecom.com.co
IBAGUE- COLOMBIA

2334

# ANALQUIM LTDA.

ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** 15732
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **RELLENO SANITARIO**
TIPO DE MUESTRA : **LIXIVIADO**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **NO. 1 AFLUENTE PTL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **01:00 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **13000** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **1150** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **24700** µS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **4215** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **4921** mg/L $O_2$ |
| DUREZA TOTAL | Titulométrico EDTA | SM 2340 C | **1100** mg/L $CaCO_3$ |
| GRASAS Y ACEITES | Extracción Soxhlet | SM 5520 D | **34** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **0,2** mg/L $NO_3$ |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,01** mg/L $NO_2$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **3180** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **18000** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **72,3** mg/L $SO_4$ |
| TURBIEDAD | Nefelométrico | SM 2130 B | **130** UNT |
| R.A.S. | A.A. | | **39,1** |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **12,6** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,48** mg/L Mn |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **2980** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **0,52** mg/L Zn |
| **F I N D E L R E P O R T E** | | | |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GÜIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, de 2007
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

Cra. 25 No. 73-60 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 231 6293 • Fax: 231 8149 • Cel.: 315 860 2196 • E-mail: analquim@hotmail.com - analquimltda@yahoo.com • Bogotá, D.C. - Colombia

2335

~~3112~~

# ANALQUIM LTDA.

**ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS**

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** **16512 M**
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.: **ING. NELSON MARTINEZ**
DIRECCIÓN: **IBAGUE** TELÉFONO: **3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **EFLUENTE PTL**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **05-Feb-08** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **10:30 a.m.**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **06-Feb-08**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **6000** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **1500** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **12310** µS/cm |
| D.B.O. * | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **1164** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O * | Reflujo abierto | SM 5220 B | **1303** mg/L $O_2$ |
| DUREZA TOTAL | Titulométrico EDTA | SM 2340 C | **1200** mg/L $CaCO_3$ |
| GRASAS Y ACEITES * | Extracción Soxhlet | SM 5520 D | **45** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L N |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,001** mg/L N |
| R.A.S. | A.A. | | **30,1** |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES * | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **285** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **7500,0** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **27,0** mg/L $SO_4$ |
| TURBIEDAD | Nefelométrico | SM 2130 B | **42,5** UNT |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **3,6** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,15** mg/L Mn |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **2400** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **0,28** mg/L Zn |
| **FIN DEL REPORTE** | | | |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. 2005.

* Ensayos de laboratorio acreditados. Resolución 0039 de 2006. IDEAM.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, Febrero 20 del 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

**ALEJANDRO CORTÉS GONZALEZ**
**JEFE DE LABORATORIO**

almm

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-08

Cra. 25 No. 73-60 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 231 6293 • Fax: 231 8149 • Cel.: 315 860 2196 • E-mail: analquim@hotmail.com - analquimltda@yahoo.com • Bogotá, D.C. - Colombia

2336

~~3113~~

# ANALQUIM LTDA.

**ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS**

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** **15734**
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **CANAL LOS ADOBES**
TIPO DE MUESTRA : **SUPERFICIAL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 3 AGUAS ARRIBA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **02:00 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

| ENSAYO | MÉTODO | REFERENCIA | RESULTADO |
|---|---|---|---|
| **RESULTADOS** | | | |
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **114** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **14** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **295** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **20** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **30** mg/L $O_2$ |
| DUREZA TOTAL | Titulométrico EDTA | SM 2340 C | **118** mg/L $CaCO_3$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| FOSFATOS | Colorimétrico (Cloruro Estañoso) | SM 4500-P D | **0,15** mg/L $PO_4$ |
| GRASAS Y ACEITES | Extracción Soxhlet | SM 5520 D | **9** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **590** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **10528** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **34,1** mg/L $SO_4$ |
| TURBIEDAD | Nefelométrico | SM 2130 B | **110** UNT |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| CROMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cr B | **<0,06** mg/L Cr |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **0,5** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **<0,02** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **41** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **<0,01** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLOGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **$9,3X10^5$** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **$2,1X10^4$** UFC/100 mL |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GÜIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

Cra. 25 No. 73-60 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 231 6293 • Fax: 231 8149 • Cel.: 315 860 2196 • E-mail: analquim@hotmail.com - analquimltda@yahoo.com • Bogotá, D.C. - Colombia

2337

~~3117~~

# ANALQUIM LTDA.

**ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS**

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** **15735**
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **CANAL LOS ADOBES**
TIPO DE MUESTRA : **SUPERFICIAL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 4 AGUAS ABAJO**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **02:20 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

| ENSAYO | MÉTODO | REFERENCIA | RESULTADO |
|---|---|---|---|
| **RESULTADOS** | | | |
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **232** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **42,5** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **609** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **51** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **79** mg/L $O_2$ |
| DUREZA TOTAL | Titulométrico EDTA | SM 2340 C | **132** mg/L $CaCO_3$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| FOSFATOS | Colorimétrico (Cloruro Estañoso) | SM 4500-P D | **0,77** mg/L $PO_4$ |
| GRASAS Y ACEITES | Extracción Soxhlet | SM 5520 D | **20** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **54** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **420** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **50,3** mg/L $SO_4$ |
| TURBIEDAD | Nefelométrico | SM 2130 B | **16** UNT |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| CROMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cr B | **<0,06** mg/L Cr |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **0,47** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,07** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **59** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **<0,01** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLOGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **$6,3X10^5$** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **$4,3X10^4$** UFC/100 mL |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GÜIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

2338

3115

# ANALQUIM LTDA.

**ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS**

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** **15736**
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **QUEBRADA GUACARY**
TIPO DE MUESTRA : **SUPERFICIAL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 5 QUEBRADA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **12:40 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **130** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **20** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **342** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **4** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **6** mg/L $O_2$ |
| DUREZA TOTAL | Titulométrico EDTA | SM 2340 C | **134** mg/L $CaCO_3$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| FOSFATOS | Colorimétrico (Cloruro Estañoso) | SM 4500-P D | **3,16** mg/L $PO_4$ |
| GRASAS Y ACEITES | Extracción Soxhlet | SM 5520 D | **11** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105°C) | SM 2540 D | **9** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105°C) | SM 2540 E | **212** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **53,2** mg/L $SO_4$ |
| TURBIEDAD | Nefelométrico | SM 2130 B | **4,0** UNT |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| CROMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cr B | **<0,06** mg/L Cr |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **0,37** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,78** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **31** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **<0,01** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **4500** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **600** UFC/100 mL |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GÜIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

2339
~~3116~~

# ANALQUIM LTDA.

ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** 15737
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
TIPO DE MUESTRA : **SUBTERRANEA**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 6 POZO MONITOREO No. 1**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **04:00 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **206** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **9,5** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **374** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **7** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **14** mg/L $O_2$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,01** mg/L $NO_2$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **119** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **344** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **21,3** mg/L $SO_4$ |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **4,3** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,78** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **89** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **0,08** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLOGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **6400** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **230** UFC/100 mL |
| **FIN DEL REPORTE** | | | |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GUIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

2340

2117

# ANALQUIM LTDA.

**ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS**

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** 15738
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
TIPO DE MUESTRA : **SUBTERRANEA**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **<0,002** N° 2
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **04:30 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **248** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **4** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **435** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **<2** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **<6** mg/L $O_2$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,001** mg/L $NO_2$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105°C) | SM 2540 D | **32** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105°C) | SM 2540 E | **296** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **0,98** mg/L $SO_4$ |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **0,21** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,06** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **56,3** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **0,02** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **2800** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **460** UFC/100 mL |

**F I N D E L R E P O R T E**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GÜIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

Cra. 25 No. 73-60 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 231 6293 • Fax: 231 8149 • Cel.: 315 860 2196 • E-mail: analquim@hotmail.com - analquimltda@yahoo.com • Bogotá, D.C. - Colombia

2341

# ANALQUIM LTDA.

ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** 15739
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
TIPO DE MUESTRA : **SUBTERRANEA**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 8 POZO MONITOREO No. 3**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **03:00 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **132** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **7,0** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **320** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **3** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **7** mg/L $O_2$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,001** mg/L $NO_2$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **23** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **216** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **47,6** mg/L $SO_4$ |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **0,74** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **0,10** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **0,15** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **116** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **0,02** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLOGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **7500** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **680** UFC/100 mL |
| **F I N D E L R E P O R T E** | | | |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GUIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

Cra. 25 No. 73-60 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 231 6293 • Fax: 231 8149 • Cel.: 315 860 2196 • E-mail: analquim@hotmail.com - analquimltda@yahoo.com • Bogotá, D.C. - Colombia

2342
2/1/8

# ANALQUIM LTDA.

ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS

## *INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO*

**CÓDIGO:** 15740
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
TIPO DE MUESTRA : **SUBTERRANEA**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 9 POZO MONITOREO No. 4**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **03:30 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

## RESULTADOS

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **212** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **25** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **473** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **13** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **19** mg/L $O_2$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,001** mg/L $NO_2$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105°C) | SM 2540 D | **3650** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105°C) | SM 2540 E | **3936** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **38,8** mg/L $SO_4$ |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **0,07** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **13,4** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **1,60** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **89,5** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **0,09** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLOGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **$4,3X10^4$** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **1400** UFC/100 mL |
| **FIN DEL REPORTE** | | | |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GÜIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

Cra. 25 No. 73-60 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 231 6293 • Fax: 231 8149 • Cel.: 315 860 2196 • E-mail: analquim@hotmail.com - analquimltda@yahoo.com • Bogotá, D.C. - Colombia

2343

3119

# ANALQUIM LTDA.

ANALISIS QUIMICOS Y TRATAMIENTO DE AGUAS

## INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**CÓDIGO:** 15741
**PÁGINA:** 1 de 1

SEÑOR(ES): **RELLENO SANITARIO LA MIEL**
Atn.:
DIRECCIÓN: **IBAGUÉ** TELÉFONO: **301 2118757 / 2644382**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUÉ** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **AVICOLA LA CAROLINA**
TIPO DE MUESTRA : **SUBTERRANEA**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **No. 10 POZO MONITOREO**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **12-Dic-07** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **12:30 p.m.**
FECHA DE RECIBO DE LA MUESTRA: **13-Dic-07**

**RESULTADOS**

| *ENSAYO* | *MÉTODO* | *REFERENCIA* | *RESULTADO* |
|---|---|---|---|
| ALCALINIDAD TOTAL | Titulométrico $H_2SO_4$ | SM 2320 B | **202** mg/L $CaCO_3$ |
| CLORUROS | Titulométrico $AgNO_3$ | SM 4500-$Cl^-$ B | **11** mg/L $Cl^-$ |
| CONDUCTIVIDAD | Conductimétrico | SM 2510 B | **478** mS/cm |
| D.B.O. | Incubación 5 días (Electrométrico) | SM 5210 B | **5** mg/L $O_2$ |
| D.Q.O | Reflujo abierto | SM 5220 B | **8** mg/L $O_2$ |
| FENOLES | Directo.4-aminoantipirina | SM 5530 D | **<0,02** mg/L |
| NITRATOS | Colorimétrico | SM 4500-$NO_3$ E | **<0,10** mg/L $NO_3$ |
| NITRITOS | Colorimétrico (NEDA) | SM 4500-$NO_2$ B | **<0,001** mg/L $NO_2$ |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 D | **<5** mg/L |
| SÓLIDOS TOTALES | Gravimétrico (Secado a 105ºC) | SM 2540 E | **288** mg/L |
| SULFATOS | Turbidimétrico | SM 4500 E | **43,6** mg/L $SO_4$ |
| **RESULTADOS DE METALES** | | | |
| ALUMINIO | Colorimetría (Eriocromo cianina) | SM 3500-Al B | **<0,01** mg/L Al |
| CADMIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cd B | **<0,002** mg/L Cd |
| COBRE | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Cu B | **<0,05** mg/L Cu |
| HIERRO TOTAL | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Fe B | **<0,06** mg/L Fe |
| MANGANESO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Mn B | **<0,03** mg/L Mn |
| MERCURIO | Absorción Atómica - Vapor frío | SM 3500-Hg B | **<0,01** mg/L Hg |
| PLOMO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Pb B | **<0,02** mg/L Pb |
| SODIO | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Na B | **41** mg/L Na |
| ZINC | Absorción Atómica de Llama | SM 3500-Zn B | **<0,01** mg/L Zn |
| **RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS** | | | |
| COLIFORMES TOTALES | Filtración por Membrana | SM 9222 B | **80** UFC/100 mL |
| COLIFORMES FECALES | Filtración por Membrana | SM 9222 D | **0** UFC/100 mL |
| **FIN DEL REPORTE** | | | |

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. 1999.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

ANALQUIM LTDA.

**GLADYS YADIRA GUIZA ARIAS**
**QUÍMICA LABORATORIO**

Bogotá, Enero 3 de 2008
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

lav

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 0/Oct-05

2751
2344

MENSAJE INTERNO No. 122

Para: Dr. LUIS ALBERTO CRUZ COLORADO
Subdirector de Calidad Ambiental

De : Dr. JOSE ADOLFO GOMEZ GONZALEZ
Jefe Oficina Jurìdica

Fecha: Marzo 7 de 2008

Ref. Envío copia de Resolución

Exp. 13439

Dando cumplimiento a lo ordenado por la Direcciòn General y para que se efectúe el respectivo seguimiento, comedidamente me permito enviar copia de la Resolución No. 1697 de Diciembre 26 de 2007, por medio de la cual se acoge un Plan de Compensación Forestal a la Empresa interaseo S.A., la cual quedó en firme el 6 de Febrero de 2008.

Cordialmente,

COPIA

JOSE ADOLFO GOMEZ GONZALEZ
Jefe Oficina Juradica

Mariano Marzo de 2008

12/03/08
71404

2345
~~3065~~

**INTERASEO**
**S.A. E.S.P.**

Ibagué, Marzo 07 de 2008

Doctor
**LUIS ALBERTO CRUZ COLORADO**
Director
GESTION AMBIENTAL
Ciudad

Ent 2522
10 MAR 2008

**REF. Informe fecha de monitoreo**

Respetado doctor Cruz

Por medio del presente me permito informar que el próximo jueves 13 de Marzo del 2008 a partir de las 8 a.m., se llevará a. cabo el monitoreo de aguas superficiales en el Relleno Sanitario La Miel, dando cumplimiento de esta forma a las obligaciones contenidas en las Resoluciones Nº 354 del 26 de marzo de 2004 y Nº 289 del 18 de marzo de 2005.

Lo anterior para los efectos que estime pertinente.

Cordial saludo,

**ROCIO LOZANO DELGADO**
**Directora PIRS La Miel**

11/03/08
11:30 AM

**INTERASEO**
**S.A. E.S.P.**

1752
2346

L2898
18 MAR 2008

Ibagué, 17 de Marzo de 2008

Doctora
**CARMEN SOFIA BONILLA MARTÍNEZ**
Directora General
Corporación Autónoma Regional del Tolima "CORTOLIMA"
Ciudad

Ref. Informe de Geotecnia

Respetada Carmen Sofía.

Dando cumplimiento a la Resolución No. 0354 de 26 de Marzo de 2004, comedidamente, me permito remitir el informe en referencia, correspondiente al análisis mes de Febrero de 2008.

Cualquier aclaración al respecto estaremos atentos a resolvérsela.

Cordial saludo.

**JORGE ENRIQUE GÓMEZ MEJÍA**
**Gerente INTERASEO S.A. E.S.P.**

25-03-08

Calle 16 Sur No. 48-42- Telefax 325 99 70 . Medellín, Colombia
e-mail: interaseo@epm.net.co. www.ethus.com.co

VIGILADA
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PUBLICOS

**INTERASEO**
**S.A. E.S.P.**

2733
2347

# RELLENO SANITARIO LA MIEL

L2898
18 MAR 2008

Corporación Autónoma Regional del Tolima
ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA

# INFORME DE CONDICIONES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

Ibagué, Marzo de 2008

Calle 16 Sur No. 48-42- Telefax 325 99 70 . Medellín, Colombia
e-mail: interaseo@epm.net.co. www.ethus.com.co

VIGILADA
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PUBLICOS
No. UNICO DE REGISTRO 1-47001000-4

~~2734~~
2348

| | |
|---|---|
| **PERIODO DE ANALISIS** | FEBRERO / 08 |
| **FECHA VISITA DE CAMPO** | MARZO 1 / 08 |
| **FECHA DE ENTREGA INFORME** | MARZO 17 / 08 |

2735
2349

El presente informe fue preparado en forma independiente y autónoma por ACINAM LTDA, mediante los profesionales:

Luis Francisco Villamil Parra
Ingeniero Sanitario
M.P. 1523742984 BYC

Heyley Vergara Sánchez
Ingeniero Geólogo - Geotecnista
M.P. 138 del CPG

2736
2350

## TABLA DE CONTENIDO

2737
2351

# INTRODUCCIÓN

Se reportan los hechos más destacados, en cuanto a estabilidad geológica y geotécnica, del sistema del relleno sanitario La Miel durante el mes de Febrero de 2008, con base en la información de campo y los datos correspondientes a desplazamientos y presiones arrojados por la instrumentación geotécnica.

2758
2352

# 2. ESTABILIDAD GEOTÉCNICA

## 2.1 PROCESOS MORFODINÁMICOS

### 2.1.1 Cerro El Toro

No se observaron procesos de remoción en masa que representen algún riesgo inmediato, por lo que se concluye que este se mantiene en condición estable.

### 2.1.2 Relleno Sanitario (Etapas A y B)

No hay rasgos indicativos de movimientos en masa, que puedan significar un riesgo para la estabilidad; aunque persisten condiciones para que durante los períodos de lluvias se generen procesos los mismos procesos erosivos (erosión laminar y en surco) en la cara libre del talud sur.

### 2.1.3 Etapa C

La preparación del terreno para la nueva celda del relleno avanza de manera satisfactoria, destacando que las labores de adecuación del terreno muestran que los taludes de corte presentan un buen grado de estabilidad, por lo que en condiciones normales no se prevén problemas de inestabilidad.

## 2.2 INSTRUMENTACIÓN

*Mojones*: actualmente están en funcionamiento un total de 11 mojones, los cuales aportan información sobre el comportamiento dinámico del cuerpo

2759
2353

del relleno sanitario, en las zonas A y B. No se hizo lectura en el mojón MB debido a que la placa donde de hace la lectura se rompió, de manera que este mojón queda temporalmente fuera de servicio hasta que sea reemplazado.

*Piezómetros*: Para el análisis de presiones del fluido interno, el relleno cuenta con dos piezómetros en la zona A.

### 2.2.1 medida de desplazamientos

El análisis que se presenta es para la parte del relleno localizada entre los sectores suroccidental (SW) y suroriental (SE). En la Tabla 1 se muestran los datos arrojados por las mediciones topográficas correspondientes al mes de enero de 2008.

Tabla 1. Lecturas de coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos norte-sur, este-oeste y asentamientos correspondientes (Guluma, 2008). CN = coordenada Norte; CE= coordenada Este; DNS= desplazamiento Norte-Sur; DEW= desplazamiento Este-Oeste; DV= desplazamiento vertical. Los valores se dan en metros.

2740
2354

***Tabla 1. Medidas topográficas de desplazamientos (GULUMA, 2007).***

| MOJON | FEBRERO 03/08 | | | MARZO 03/08 | | | DESPLAZAMIENTO (mm) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CN | CE | COTA | CN | CE | COTA | DNS | DEW | DV |
| MA | 974226.610 | 889880.792 | 748.411 | 974226.547 | 889880.856 | 748.369 | -63 | 64 | 42 |
| MB | NL | NL | NL | NL | NL | NL | - | - | - |
| MC | 974211.210 | 889907.920 | 743.509 | 974211.197 | 889907.851 | 743.496 | -13 | -69 | 13 |
| MD | 974228.020 | 889936.690 | 744.340 | 974228.046 | 889936.713 | 744.327 | 26 | 23 | 13 |
| ME | 974195.751 | 889915.037 | 738.821 | 974195.751 | 889915.037 | 738.821 | 0 | 0 | 0 |
| MF | 974208,889 | 889943,066 | 739.435 | 974208,889 | 889943,066 | 739.435 | 0 | 0 | 0 |
| MG | 974130.592 | 889755.052 | 742.563 | 974130.560 | 889755.054 | 742.512 | -32 | 2 | 51 |
| MH | 974123.374 | 889776.696 | 739.361 | 974123.333 | 889776.699 | 739.361 | -31 | 3 | 0 |
| MI | 974144.747 | 889803.243 | 742.474 | 974144.695 | 889803.275 | 742.458 | -52 | 32 | 16 |
| MJ | 974145.780 | 889827.337 | 739.679 | 974145.740 | 889827.368 | 739.679 | -40 | 31 | 0 |
| MK | 974176.568 | 889847.221 | 742.333 | 974176.531 | 889847.204 | 742.322 | -37 | -17 | 11 |
| ML | 974175.801 | 889858.036 | 740.444 | 974175.800 | 889858.031 | 740.425 | -1 | -5 | 19 |

**2.2.1.1 Desplazamientos horizontales**.- Cantidad de desplazamiento resultante de integrar las componentes hacia el norte-sur y oeste-este. Como se muestra en la última columna de las tabla 2 y 3, los desplazamientos horizontales resultantes tienden a ocurrir al SE y SW.

**Zona A:** : En la zona A están instalados los mojones MA, MB, MC, MD, ME y MF, de los cuales el mojón MA sigue presentando los mayores desplazamientos (90 mm en el mes de febrero de 2008); en los mojones

2741
2355

restantes los movimientos fueron moderados, con valores entre 70 y 35 mm (Tabla 2).

***Tabla 2. Desplazamientos horizontales resultantes y asentamientos calculados de acuerdo con los datos arrojados por las mediciones en los mojones de la zona A.***

| MOJÓN | DESPLAZAMIENTO VERTICAL (mm) | DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL (mm) |
|---|---|---|
| MA | 42 | 90 SE |
| MB | - | - |
| MC | 13 | 70 SW |
| MD | 13 | 35 NE |

De manera similar a lo reportado en todos los informes del año pasado (2007), los únicos sitios en que no se presentan movimientos son los correspondientes a los mojones ME y MF los cuales están localizados sobre terraplén.

**Zona B:** En la zona A están instalados los mojones MG, MH, MI, MJ, MK y ML. Como se muestra en la Tabla 3, en febrero de 2008 se registran desplazamientos horizontales resultantes entre 56 mm (MI) y 5 mm (ML).

La dirección de los desplazamientos horizontales ocurren hacia el NW, NE, SW y SE, con velocidades que oscilan entre 1,8 y 0,1 mm/día.

2742
2356

***Tabla 3. Desplazamientos horizontales resultantes y asentamientos calculados de acuerdo con los datos arrojados por las mediciones en los mojones de la zona A.***

| MOJÓN | DESPLAZAMIENTO VERTICAL (mm) | DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL (mm) |
|---|---|---|
| MG | 51 | 32 SE |
| MH | 0 | 31 SE |
| MI | 16 | 56 SE |
| MJ | 0 | 51 SW |
| MK | 11 | 41 SW |
| ML | 19 | 5 SW |

**2.2.1.2 Asentamientos.-** Con ese parámetro se mide la subsidencia del relleno (movimiento vertical de la superficie), el cual es un proceso de consolidación y compactación del material.

**Zona A:** La cantidad de asentamiento en el mes de enero de 2008 ocurrió entre13 mm (MC, MD) y 42 mm (MA), la cual se considera de magnitud entre muy baja a moderada-alta, valores que muestran que durante el mes de febrero de 2008 esta zona del relleno sanitario tuvo asentamientos a tasas entre 0,4 y 1,4 mm/día.

**Zona B:** La cantidad de asentamiento del período ocurrió entre 11 mm (MK) y 51 mm (MG), la cual se considera de magnitud entre muy baja a moderada, mostrando asentamientos entre 0,4 y 1,7 mm/día.

## 2.2.2. Presiones de fluidos internos del relleno

2743
2357

Para monitorear el comportamiento de los fluidos internos, el relleno sanitario dispone de dos piezómetros (No 1; No 2) de cuerda vibrante, los cuales fueron instalados el 17 de julio de 2005 en la zona A.

A los valores de la unidad de lectura de cada uno de los piezómetros se les hizo corrección por temperatura, conversión a valores de presión de poro (U) y presión de poro absoluta Ru (ACINAM LTDA, 2008). La calificación del riesgo por presión de poro se hace en término de valores absoluto (Ru), según los rangos que se presentan en la Tabla 4.

***Tabla 4. Calificación de valores Ru***

| Ru | Presión (U) | Calificación |
|---|---|---|
| < 0.35 | Baja | Optima |
| 0.36 – 0.50 | Media | Normal |
| 0.51 – 0.65 | Alta | Anormal |
| > 0.66 | Muy alta | Crítica |

Piezómetro No 1.- En el mes de febrero los datos analizados arrojaron valores absolutos de Ru entre 0,11 y 0,12 y variaciones normales de temperatura entre 32,8 y 30,0 °C (Tabla 5), indicativos de presiones óptimas, atribuidas a condiciones de buen drenaje y desgasificación en el relleno.

2744
2358

***Tabla 5. Valores de Ru del piezómetro P1, del mes Enero de 2008 (ACINAM LTDA, 2008).***

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PZ 1 - LM | 17-Jul-05 | 39,9 | 3774,5 | 3794,7 | 35,5 | 3,13 | 8,0 | 1,65 | 2,20 | PZ 1 - LM | 0,17 | Optima |
| No. | Fecha | To | Lo | Li | Ti | P (psi) | Prof (m) | Pu (T/m3) | P (T/m2) | No. | Ru | Calificación |
| PZ 1 - LM | 11-Feb-08 | 32,3 | 3779 | 3794,7 | 35,5 | 2,01 | 8,0 | 1,65 | 1,41 | PZ 1 - LM | 0,11 | Optima |
| PZ 1 - LM | 15-Feb-08 | 30,8 | 3777,6 | 3794,7 | 35,5 | 2,11 | 8,0 | 1,65 | 1,49 | PZ 1 - LM | 0,11 | Optima |
| PZ 1 - LM | 18-Feb-08 | 30,2 | 3776,9 | 3794,7 | 35,5 | 2,17 | 8,0 | 1,65 | 1,53 | PZ 1 - LM | 0,12 | Optima |
| PZ 1 - LM | 22-Feb-08 | 30 | 3776,8 | 3794,7 | 35,5 | 2,18 | 8,0 | 1,65 | 1,53 | PZ 1 - LM | 0,12 | Optima |
| PZ 1 - LM | 25-Feb-08 | 30,9 | 3776,9 | 3794,7 | 35,5 | 2,22 | 8,0 | 1,65 | 1,56 | PZ 1 - LM | 0,12 | Optima |

Piezómetro No 2.- En la parte noroccidental del relleno, donde se ubica este piezómetro se presentan temperaturas mas altas (42,0-43,2°C) y valores de Ru de 0,58, moderadamente altos (Tabla 6). Estos valores corresponden a una condición anormal, lo que indica actividad orgánica alta, con generación de gases y lixiviados.

***Tabla 6. Valores de Ru del piezómetro P2, del mes Enero de 2008 (ACINAM LTDA, 2008).***

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PZ 2 - LM | 17-Jul-05 | 42,8 | 3762,8 | 3781,5 | 34,5 | 3,11 | 7,8 | 1,65 | 2,19 | PZ 2 - LM | 0,170 | Optima |
| No. | Fecha | To | Lo | Li | Ti | P (psi) | Prof (m) | Pu (T/m3) | P (T/m2) | No. | Ru | Calificación |
| PZ 2 - LM | 11-Feb-08 | 43,2 | 3710,1 | 3781,5 | 34,5 | 10,56 | 7,8 | 1,65 | 7,43 | PZ 2 - LM | 0,58 | Anormal |
| PZ 2 - LM | 15-Feb-08 | 43,1 | 3710,3 | 3781,5 | 34,5 | 10,53 | 7,8 | 1,65 | 7,40 | PZ 2 - LM | 0,58 | Anormal |
| PZ 2 - LM | 18-Feb-08 | 43 | 3710,2 | 3781,5 | 34,5 | 10,54 | 7,8 | 1,65 | 7,41 | PZ 2 - LM | 0,58 | Anormal |
| PZ 2 - LM | 22-Feb-08 | 43 | 3710 | 3781,5 | 34,5 | 10,56 | 7,8 | 1,65 | 7,43 | PZ 2 - LM | 0,58 | Anormal |
| PZ 2 - LM | 25-Feb-08 | 43 | 3710,3 | 3781,5 | 34,5 | 10,52 | 7,8 | 1,65 | 7,40 | PZ 2 - LM | 0,57 | Anormal |
| PZ 2 - LM | 27-Feb-08 | 42 | 3710,5 | 3781,5 | 34,5 | 10,44 | 7,8 | 1,65 | 7,34 | PZ 2 - LM | 0,57 | Anormal |

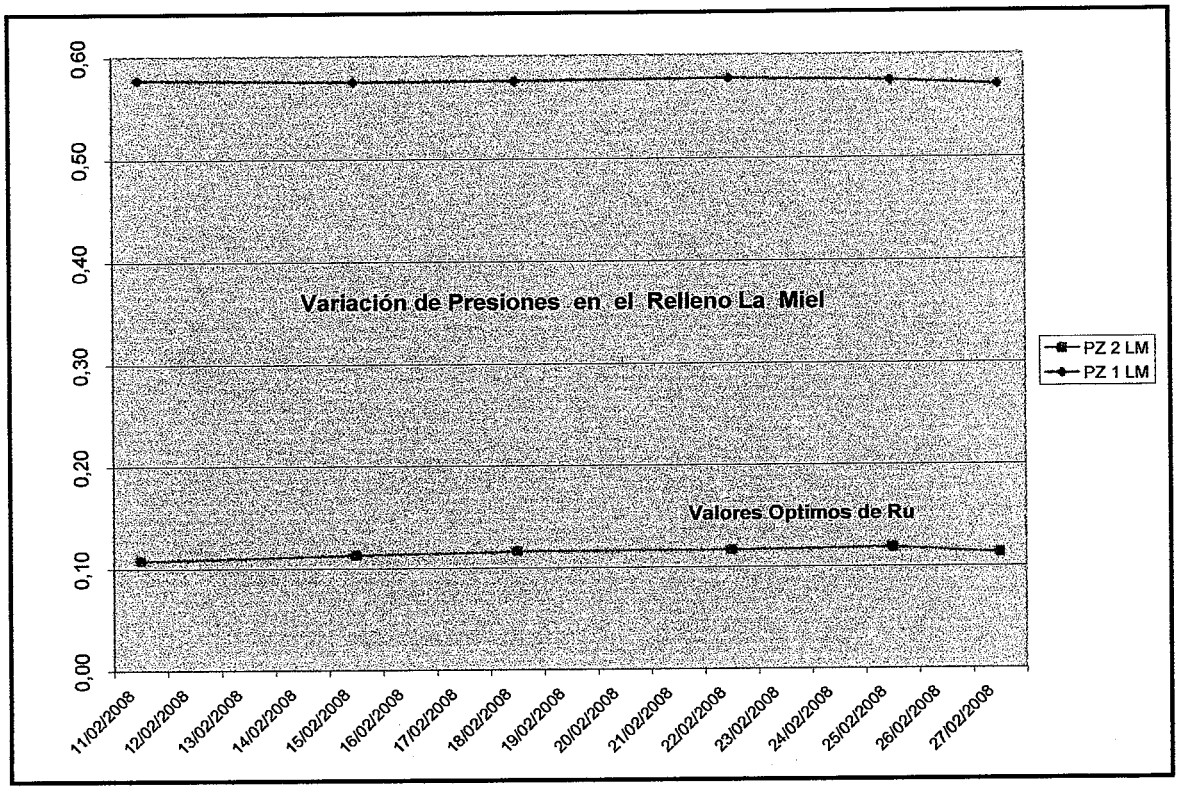
En la figura 1 se muestran las variaciones de Ru durante en mes de enero de 2008, en donde se aprecia también la diferencia significativa de las presiones internas entre P1 (normal) y P2 (alta).



VIGILADA
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PUBLICOS
No. UNICO DE REGISTRO 1-47001000-4

2745
2359

***Figura 1. Variación de Ru en enero de 2008, en los piezómetros P1 y P2.***



2746
2360

## 3. CONCLUSIONES

El relleno se encuentra en condición estable, pero es notoria la susceptibilidad a procesos erosivos de los taludes, en los sectores sureste y suroeste, lo cual genera pérdida de material de cobertura durante los períodos lluviosos.

No se detectaron procesos morfodinámicos de importancia en las laderas del cerro El Toro, como tampoco en los taludes de corte en la pata del cerro.

La preparación del terreno para la fase C (cortes de talud y explanaciones) y la explotación del material de cobertura continúan realizándose de manera técnica; igual sucede con la preparación de la nueva celda para disposición de residuos.

Analizados los resultados de Ru, estos no muestran cambios significativos con respecto a los periodos inmediatamente anteriores.
Los valores de Ru tienen una calificación óptima en el piezómetro No 1, que son indicativos de buen drenaje de lixiviados y bajo riesgo de inestabilidad.

Por su parte, los valores de Ru en el piezómetro No 2 (P2) indican una condición anormal, de elevada temperatura, correspondiente a una calificación de presión alta debido a una menor capacidad de drenaje de

2747
2361

lixiviados. Esta situación se puede correlacionar con los desplazamientos medidos en el mojón MA, que es el sitio donde se registran los mayores desplazamientos, tanto horizontales como verticales.

Calle 16 Sur No. 48-42- Telefax 325 99 70 . Medellín, Colombia
e-mail: interaseo@epm.net.co. www.ethus.com.co

VIGILADA
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PUBLICOS
No. UNICO DE REGISTRO 1-47x01000-1