

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN
HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO HORIZONTAL SUBSUPERFICIAL
ALIMENTADOS CON AGUA RESIDUAL SINTÉTICA

LUZ ADRIANA LONDOÑO CARDONA
CAROLINA MARÍN VANEGAS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA QUÍMICA
PEREIRA, 2009

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN
HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO HORIZONTAL SUBSUPERFICIAL
ALIMENTADOS CON AGUA RESIDUAL SINTETICA.

LUZ ADRIANA LONDOÑO CARDONA
CAROLINA MARÍN VANEGAS

Requisito parcial para optar el título de tecnólogo químico

Director:
Diana Salas Quintero
Ingeniera Sanitaria

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA QUÍMICA
PEREIRA, 2009

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres que de manera incondicional siempre nos apoyaron a largo del camino para alcanzar nuestras metas.

A todo el personal del laboratorio de química ambiental, por su colaboración apoyo y paciencia en la realización de este trabajo, en especial a Clara Inés Arango por su valioso aporte en la culminación de este trabajo.

A los profesores y personal administrativo de la escuela de química, por sus enseñanzas y colaboración.

A todas aquellas personas que hicieron parte de este proceso.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-----------|
| RESUMEN | X |
| INTRODUCCION | 12 |
| 1. JUSTIFICACION | 14 |
| 2. OBJETIVOS | 16 |
| 2.1 Objetivo General | 16 |
| 2.2 Objetivos específicos | 16 |
| 3. MARCO DE REFERENCIA | 17 |
| 3.1 Antecedentes | 17 |
| 3.2 Marco Teórico | 18 |
| 3.2.1 Humedales | 18 |
| 3.2.1.1 Humedales naturales | 18 |
| 3.2.1.2 Humedales construidos | 19 |
| 3.2.2 Componentes del humedal | 20 |
| 3.2.2.1 Agua | 20 |
| 3.2.2.2 vegetación | 20 |
| 3.2.2.3 Especies usadas en humedales SFS | 22 |
| 3.2.2.4 El suelo | 23 |
| 3.2.2.5 Los microorganismos | 23 |
| 3.2.3 Procesos de remoción | 25 |
| 3.2.3.1 Proceso de remoción físico | 25 |
| 3.2.3.2 Proceso de remoción biológico | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.3.3 Proceso de remoción Químico | 26 |
| 3.2.4 Mecanismos de remoción en los humedales | 27 |
| 3.2.4.1 Compuestos Orgánicos | 27 |
| 3.2.4.2 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | 28 |
| 3.2.4.3 Sólidos Suspendidos Totales (SST) | 29 |
| 3.2.4.4 Nitrógeno | 29 |
| 3.2.4.4.1 Nitrificación | 30 |
| 3.2.4.4.2 Denitrificación | 30 |
| 3.2.4.4.3 Nitrógeno Orgánico | 31 |
| 3.2.4.4.4 Nitrógeno Amoniacal | 31 |
| 3.2.4.4.5 Nitrógeno en forma de nitratos | 31 |
| 3.2.4.5 Fosforo | 31 |
| 3.2.5 Ventajas y Desventajas | 32 |
| 3.2.6 Agua Residual | 33 |
| 3.2.7 Parámetros frecuentemente usados en análisis de tratamiento de aguas residuales | 34 |
| 3.2.7.1 Temperatura | 34 |
| 3.2.7.2 Potencial de Hidrogeno (pH) | 35 |
| 3.2.7.3 Caudal | 35 |
| 3.2.7.4 Demanda Química de Oxígeno (DQO) | 35 |
| 3.2.7.5 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | 35 |
| 3.2.7.6 Nitrógeno Total | 35 |
| 3.2.7.7 Fosforo | 36 |
| 3.2.7.8 Sólidos Suspendidos Totales | 36 |
| 4. METODOLOGIA | 37 |

| | |
|--|----|
| 4.1 Descripción del montaje experimental | 37 |
| 4.2 Preparación del agua residual sintética | 39 |
| 4.2.1 Soluciones Preparadas | 40 |
| 4.2.1.1 Proteína | 40 |
| 4.2.1.2 Sacarosa | 40 |
| 4.2.1.3 Celulosa | 40 |
| 4.2.1.4 Aceite | 40 |
| 4.2.1.5 Almidón | 40 |
| 4.2.2 Ensayos preliminares | 40 |
| 4.3 Muestreo | 42 |
| 4.4 Frecuencia de parámetros analizados | 42 |
| 4.5 Métodos Analíticos | 43 |
| 4.6 Análisis Estadístico | 43 |
| 5. RESULTADOS Y ANALISIS | 44 |
| 5.1 Demanda Química de Oxígeno (DQO) | 44 |
| 5.2 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) | 49 |
| 5.3 Sólidos Suspendidos Totales (SST) | 53 |
| 5.4 Nitrógeno total Kjeldahl (NTK) | 55 |
| 5.5 Fosforo Total | 58 |
| 5.6 Comparación de los resultados obtenidos | 60 |
| 5.7 Desarrollo de los <i>Phragmites australis</i> | 60 |
| 5.8 Control de las condiciones de operación | 63 |
| 6. CONCLUSIONES | 64 |
| 7. RECOMENDACIONES | 66 |
| 8. BIBLIOGRAFIA | 67 |

INDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Resumen de los principales roles de las macrofitas en humedales construidos | 21 |
| Tabla 2 Principales funciones de los componentes de un humedal | 24 |
| Tabla 3 Ventajas y desventajas en la utilización de los humedales SFS | 32 |
| Tabla 4 Concentración de micro y macronutrientes | 34 |
| Tabla 5 Condiciones de operación | 38 |
| Tabla 6 Composición en DQO del agua residual sintética | 39 |
| Tabla 7 Concentraciones y volúmenes requeridos para el agua residual sintética. DQO final 250 mg O ₂ /L y volumen final de 1000 L | 41 |
| Tabla 8 Concentraciones y volúmenes requeridos para el agua residual sintética. DQO final 1000 mg O ₂ /L y volumen final de 200 L | 41 |
| Tabla 9 Volúmenes de los micro y macronutrientes en la preparación del agua residual sintética | 41 |
| Tabla 10 Frecuencia de los parámetros analizados | 42 |
| Tabla 11 Métodos analíticos empleados | 43 |
| Tabla 12 Resumen de las concentraciones de DQO para Afluentes y Efluentes | 46 |
| Tabla 13 Balance de masa en términos de DQO | 47 |
| Tabla 14 Resumen de las concentraciones de DBO ₅ para Afluente y Efluente | 51 |
| Tabla 15 Balance de masa y porcentajes de remoción en términos de DBO ₅ | 52 |
| Tabla 16 Balance de masa y porcentajes de remoción términos de Sólidos Suspendedos Totales (SST) | 54 |
| Tabla 17 Resumen de la concentraciones de Nitrógeno total (NTK) para afluentes y efluentes | 55 |
| Tabla 18 Balance de masa y porcentajes de remoción en términos de nitrógeno total (NTK) | 57 |
| Tabla 19 Resumen de las concentraciones de fósforo total (mg P-PO ₄) para afluente y efluente | 59 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| Tabla 20 | Balance de masa en términos de fosforo total (mg P- PO ₄) | 59 |
| Tabla 21 | Tabla comparativa con el decreto 1594 y otros estudios | 60 |
| Tabla 22 | Resumen de Caudal, pH y Temperatura | 63 |

INDICE DE GRAFICAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Grafica 1. Comparación entre entradas y salidas en términos de DQO para los tres sistemas evaluados | 45 |
| Grafica 2. Comparación en términos de masa aplicada entre las entradas de los tres sistemas | 47 |
| Grafica 3. Comparación en términos de masa recuperada entre efluentes de los sistemas evaluados | 47 |
| Grafica 4. Carga aplicada total en términos de DQO | 48 |
| Grafica 5. Comparación entre eficiencias de remoción de los humedales evaluados | 49 |
| Grafica 6. Comparación entre entradas y salidas en términos de DBO ₅ para los tres sistemas evaluados | 51 |
| Grafica 7. Comparación entre el porcentaje de remoción en términos de DBO ₅ de los sistemas evaluados | 52 |
| Grafica 8. Comparación entre entradas y salidas en términos de SST para los tres sistemas evaluados | 54 |
| Grafica 9. Carga total aplicada en términos de SST | 55 |
| Grafica 10. Carga total aplicada en términos de nitrógeno total | 56 |
| Grafica 11. Porcentaje de remoción de nitrógeno total | 56 |
| Grafica 12 Carga total aplicada en términos de fósforo total | 58 |
| Grafica 13. Comparación de la densidad de población con respecto al tiempo en los humedales 1, 2 y 3 | 61 |
| Grafica 14. Crecimiento de las planta con respecto al tiempo | 62 |

INDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-----------|
| Figura 1. Humedal construido de flujo subsuperficial | 20 |
| Figura 2. Humedales recién plantados | 37 |
| Figura 3. Humedales 6 meses después de ser plantados. | 39 |

INDICE DE ANEXOS

| | Pág. |
|-----------------|---|
| Anexo 1. | Análisis de Laboratorio 70 |
| | Demanda química de Oxígeno 71 |
| | Demanda Bioquímica de Oxígeno 91 |
| | Sólidos suspendidos totales 117 |
| | Nitrógeno total Kjeldahl 123 |
| | Fósforo total 129 |
| Anexo 2. | Bitácora de campo 134 |
| | Condiciones de operación 135 |
| | Seguimiento de las plantas 148 |
| Anexo 3. | Registro fotográfico 166 |

RESUMEN

La utilización de humedales artificiales para el tratamiento de aguas servidas es de gran interés en la actualidad ya que la demanda de agua es cada vez mayor y que las fuentes mas económicas de la misma están cada vez mas cerca de agotarse, además hay un volumen creciente de residuos biológicos y químicos que son arrojados a la red aguas superficiales, desde este punto de vista y teniendo en cuenta que la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales es muy costosa, es importante buscar alternativas que permitan el tratamiento de dichas aguas y que reduzcan los costos.

En este trabajo se estudio la eficiencia de remoción de materia orgánica en humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial ubicados en la planta de tratamiento de aguas residuales de la UTP, dichos humedales se alimentaron con agua residual sintética preparada con sustancias que simulan la composición y concentración del agua residual domestica.

Se evaluaron tres humedales sembrados con la especie *Phragmites australis*, cada uno con condiciones diferentes de operación. Para evaluar la remoción de materia orgánica se utilizaron los análisis como demanda química de Oxígeno (DQO) por el método fotométrico, DBO₅ por el método winkler, Fósforo por el método del acido ascórbico, Nitrógeno Total por método Kjeldahl (NTK) y Sólidos suspendidos totales (SST) por gravimetría.

En este documento se encuentra información pertinente acerca de los humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial y de su utilización en el tratamiento de aguas residuales; así como la información necesaria para comprender los mecanismos que se llevan a cabo en el interior de este tipo de sistemas, también contiene los resultados de la investigación, los análisis de los mismos y algunas conclusiones y recomendaciones.

Se realizo un seguimiento de las plantas para evaluar su capacidad de adaptación en los humedales artificiales y después de siete meses de evaluación de los tres sistemas en parámetros fisicoquímicos se obtuvieron resultados en remoción de DQO, DBO, y SST mayores al 80%; en NTK mayores al 45% y para fosforo total mayores al 55 % .

ABSTRACT

The use of constructed wetlands for wastewater treatment is at the present time since of great interest the demand of water it is every bigger time and that the sources but economic of the same one they are every time but near being drained, there is also a growing volume of biological and chemical residuals that they are heady to the net superficial waters, from this point of view and keeping in mind that the construction of plants of wastewater treatment is very expensive, it is important to look for alternative that allow the treatment of this waters and that they reduce the costs.

In this work you study the efficiency of removal of organic matter in horizontal subsurface constructed wetlands located in the plant of wastewater treatment of UTP, these wetlands fed with synthetic prepared wastewater with substances that they simulate the composition and concentration of the wastewater tames.

Three wetlands was evaluated sowed with the species *Phragmites Australis*, each one with conditions different from operation. To evaluate the removal of organic matter analysis they were used like: it chemistry Oxygen demand (DQO), Biological Oxygen demand (DBO₅), Phosphorus, although Nitrogen (N)) and total suspended Solids (SST).

This document contains information about the horizontal subsurface constructed wetlands and of its use in the wastewater treatment; as well as the necessary information to understand the mechanisms that are carried out inside this type of systems, also contains the results of the investigation, the analyses of the same ones and some conclusions and recommendations.

One carries out a pursuit of the plants to evaluate their capacity of adaptation in the constructed wetlands and after seven months of evaluation of the three systems in physiochemical parameters results were obtained in removal of DQO, DBO, and SST bigger to 80%; in more NTK to 45% and Phosphorus bigger match to 55%.

INTRODUCCION

Los humedales naturales representan atributos, productos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad. Dichas funciones son:

- Físicas: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, retención de sedimentos, control de erosión y estabilización microclimática.
- Químicas: regulación de ciclos de nutrientes (retención, filtración y liberación) y descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos.
- Bio-Ecológicas: productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y retención de dióxido de carbono.
- Sociales: sistemas productivos y socioculturales (economías extractivas, pesca artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura.

Los conocimientos obtenidos sobre los bienes y servicios que proporcionan los humedales a nivel ambiental han dado buenas herramientas para implementar sistemas de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales. Los humedales proveen sumideros efectivos de nutrientes y sitios amortiguadores para contaminantes orgánicos e inorgánicos. Esta capacidad es el mecanismo detrás de los humedales artificiales para simular un humedal natural con el propósito de tratar las aguas residuales.

En general en un humedal construido se replican las características y capacidad de reciclaje de aguas de los pantanos naturales. Para ello sobre una superficie, expresamente excavada con fondo impermeabilizado, se siembra vegetación que proporciona superficies para la formación de películas bacterianas, facilita la filtración por la alta densidad vegetal, propicia la adsorción de los constituyentes del agua residual, permite la transferencia de oxígeno a la columna de agua y controla el crecimiento de algas al limitar la penetración de la luz solar. Existen diferentes variaciones en tipo y diseño de humedales construidos; en esta investigación se trabajo sobre humedales construidos de flujo horizontal subsuperficial, sembrados con fragmita (*Phragmites australis*), que es una especie muy utilizada en este tipo de sistemas.

En áreas rurales y asentamientos urbanos altamente densos no planeados, la contaminación del suelo por aguas residuales domesticas, ocurre a través de la infiltración y aguas de letrinas, especialmente en las temporada lluviosas. La

situación empeora por la rápida urbanización. El uso incrementado de fertilizantes en la agricultura esta contribuyendo significativamente a un punto de polución sin medida, para sobrevivir a esta situación, depende especialmente de la preocupación de quienes veamos este recurso en peligro y de quienes sufran la escasez de agua.

El interés de este trabajo radica en encontrar e implementar tecnologías sostenibles para el tratamiento de aguas residuales, ya que en Latinoamérica los sistemas de depuración de aguas residuales son poco satisfactorias y las condiciones ambientales, culturales y socio-económicas de nuestro país requieren aclarar muchos aspectos de estas tecnologías para optimizar y aplicar alternativas que tienen como beneficio bajos costos, facilidad de operación y buena eficiencia comparadas con los sistemas de tratamiento convencionales.

1. JUSTIFICACION

En Colombia se tratan las aguas residuales domésticas sólo en 235 de sus 1092 municipios, es decir cerca del 8% de las aguas vertidas. Considerando que en los centros urbanos de Colombia se vierten 67 m³/s de aguas residuales, y que gran parte de los sistemas de tratamiento instalados presentan deficiencias operativas y no cumplen con el proceso completo de tratamiento, se está ante una situación en extremo complicada cuya solución involucra grandes esfuerzos políticos, económicos y tecnológicos (Villegas et al, 2006).

En Pereira la zona Urbana de la ciudad esta drenada por los ríos Otún y Consota a los cuales llegan aproximadamente 20 quebradas y caños importantes. La contaminación actual de los ríos mencionados es realmente critica, especialmente la del río Consota en donde los niveles de Oxígeno en algunas épocas del año son prácticamente cero, igualmente ocurre en las quebradas que drenan al río y esta contaminación da lugar a problemas de salud pública y problemas de olores que afectan la población que vive en las márgenes de esas fuentes (CARDER, 2004). El plan de saneamiento hídrico formulado para el periodo del 2003-2018 y en ejecución por la Empresa de alcantarillado de Pereira y el plan maestro de la ciudad tiene como objetivo mejorar la calidad ambiental de los ríos y las quebradas del tramo urbano de la ciudad mediante su descontaminación (CARDER, 2004).

La realización de éste proyecto requiere un largo periodo de tiempo y tiene altos costos de elaboración; por lo que implementar humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales de algunas industrias y de localidades aledañas a la ciudad de Pereira, contribuiría con el proceso de descontaminación de los afluentes antes mencionados, puesto que son una alternativa atractiva para la depuración de aguas residuales domésticas en el caso de pequeñas comunidades, como los asentamientos rurales, debido a su flexibilidad, sus bajos costos de construcción, operación y mantenimiento, y a sus bajos requerimientos de energía (Villegas et al, 2006).

En los últimos tiempos, entre las distintas Tecnologías no Convencionales existentes, los Humedales Artificiales son los que están experimentando un mayor grado de desarrollo e implantación, resultando una gran opción para obtener agua de buena calidad medioambiental, debido principalmente a su elevada eficiencia en la reducción de materia orgánica, nutrientes y patógenos, lo que disminuye los posibles efectos adversos de los vertidos sobre los medios receptores (Secretaria de la convención de RAMSAR, 2004).

La depuración en dichos sistemas, se realiza mediante la combinación de procesos físicos, químicos y biológicos; incluyendo la sedimentación, precipitación, adsorción a partículas del suelo, asimilación por el tejido vegetal y transformaciones microbiológicas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2004).

Los aspectos más importantes a tener en cuenta para que en la actualidad se consideren los humedales artificiales como sistemas de tratamiento de aguas son: primero, las demandas cada vez mayor de agua en un momento en el que las fuentes más económicas ya están agotadas o cerca de estarlo. Segundo, el volumen creciente de residuos biológicos y químicos que potencialmente entran en la red de aguas superficiales provenientes de las plantas de tratamiento de agua residual (Lara, 1999).

Con esta panorámica y teniendo en cuenta los beneficios ecológicos, de salud pública y económicos de los humedales artificiales en el tratamiento de aguas residuales, se puede observar la importancia de este trabajo, en donde se hace un acercamiento en la construcción y mantenimiento de humedales de flujo horizontal subsuperficial y se evalúa la eficiencia de remoción de materia orgánica de los mismos, a condiciones específicas, en términos de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno (NTK) y Fósforo Total (P-T).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en humedales construidos de flujo horizontal subsuperficial a escala piloto y alimentados con agua sintética, en la planta de tratamiento de aguas residuales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de la Demanda Química de Oxígeno (DQO).
2. Evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).
3. Evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de Sólidos Suspendidos Totales (SST).
4. Evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de Nitrógeno Total (NTK).
5. Evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de Fósforo Total (P-T).
6. Realizar seguimiento en cuanto al crecimiento y densidad de población en humedales sembrados con la especie *Phragmites Australis*
7. Comparar los resultados obtenidos en los análisis de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos suspendidos totales (SST) con lo establecido el decreto 1594 de 1984, para los parámetros: Demanda Química de Oxígeno, nitrógeno total y fósforo total comparar los resultados obtenidos con investigaciones previas y con los datos reportados por Environmental Protection Agency (EPA).

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 ANTECEDENTES

La primera preocupación real por la contaminación del agua se produjo a fines del siglo XIX. La revolución industrial había estimulado el crecimiento de las ciudades así como la costumbre de arrojar el agua residual a los ríos cercanos, convirtiéndolos en pozos negros y como la mayor parte del agua potable se tomaba de los mismos ríos contaminados, surgieron epidemias. En los últimos 150 años el hombre ha utilizado sistemas convencionales de depuración de las aguas para aliviar este mal. Además, se empleaban los humedales naturales como receptáculos de sus aguas residuales debido a su cercanía a los ríos o corrientes de agua y no porque fueran conocidas sus propiedades para el tratamiento de aguas residuales (Arcos et al, 1999).

La utilización de humedales construidos para la recepción de aguas residuales se remonta a comienzos del siglo. Las ciénagas, humedales y turberas se concibieron como los mejores receptores de aguas servidas, pero además jugaban un papel purificador importante. Las primeras nociones científicas relacionadas con el uso de humedales artificiales para el tratamiento de aguas usadas, remontan a 1946 con el procedimiento llamado "Max plank Institute System (MPIS)" desarrollado por Seidel el cual conlleva varias etapas sucesivas. Las plantas generalmente utilizadas son la fragmita (*Phragmites australis*), la scirpe (*Scirpus* sp.), el Iris (*Iris* sp.) y la quenuilla (*Typha* sp.) (CENAGUA, 1999). Desde 1964 Kickuth desarrollo en Alemania un procedimiento de tratamiento de flujo horizontal bajo la superficie. Este procedimiento utiliza sobre todo la caña común (*Phragmites Australis*). Kickuth y sus asociados ejecutaron diferentes aplicaciones tanto municipales como industriales entre otras en el campo de los textiles, cervecerías y lecherías (CENAGUA, 1999).

A nivel internacional, desde 1976 se reportan en Sudáfrica, Estados Unidos y Gran Bretaña experiencias en sistemas con áreas inundadas, como pantanos y manglares naturales y a partir de 1986, se empiezan a introducir los sistemas de humedales construidos. En la actualidad este tipo de sistemas se aplica en varios países de Europa, América, África y Australia, no solamente para tratar aguas residuales domésticas sino también para tratar efluentes con muy distintas características (Arcos et al, 1999).

En Colombia se han realizado diferentes estudios para evaluar la utilización de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales (7-9). El Grupo de investigación en agua y saneamiento, de la Universidad Tecnológica de Pereira ha trabajado en estudios para evaluar la eficiencia y factibilidad de la utilización de algunos tipos de humedales en pequeñas comunidades del municipio, los cuales condujeron a la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales que incluye humedales de flujo subsuperficial que inicio su operación en el año 2003 y hasta el momento ha arrojado buenos rendimientos (Villegas et al, 2006).

3.2 MARCO TEORICO

3.2.1 Humedales. Existen más de cincuenta definiciones de humedales, y los expertos debaten la conveniencia de acuñar una de uso general. El Ministerio del Medio Ambiente ha adoptado la definición de la Convención Ramsar, la cual establece: “Son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanente o temporal, estancado o corriente, dulce, salobre o salado, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Ministerio del medio ambiente, 2002).

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

- Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral); estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares).
- Lacustres (humedales asociados con lagos).
- Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos).
- Palustres (es decir, “pantanosos” - marismas, pantanos y ciénagas).

3.2.1.1. Humedales Naturales. Son complejos mosaicos de láminas de agua, vegetación sumergida, vegetación emergente, vegetación flotante y zonas con nivel freático más o menos cercano a la superficie, en los que el suelo se mantiene saturado de agua durante largos periodos del año. En los humedales crecen vegetales, animales y microorganismos especialmente adaptados a estas condiciones ambientales. Estos seres vivos junto a procesos físicos y químicos son capaces de depurar el agua eliminando grandes cantidades de materia orgánica, sólidos, nitrógeno, fósforo y en algunos casos productos químicos tóxicos, por esta razón se ha tratado de aprovechar el papel depurador de los humedales para el tratamiento de aguas residuales diseñando instalaciones que

puedan reproducir las características de los humedales naturales (Lahora A, 2001).

3.2.1.2. Humedales Construidos. Procuran idéntica capacidad de tratamiento que los naturales, con la ventaja añadida de que al formar parte del sistema proyectado, no están sujetos a las limitaciones de vertidos a ecosistemas naturales. Suelen tener un fondo o base impermeable sobre la que se deposita un lecho de gravas, suelo u otro medio para el desarrollo de las plantas, que constituyen el principal agente depurador. Existen dos tipos de humedales construidos desarrollados para el tratamiento del agua residual, dependiendo de la situación del nivel de agua:

- **Humedales Construidos con Superficie Libre de Agua (FWS).** En el que el agua está en contacto con la atmósfera y constituye la fuente principal del Oxígeno para aireación. En los casos en los que se emplean para proporcionar tratamiento secundario o avanzado, los sistemas FWS consisten en balsas o canales paralelos con el fondo constituido por suelo relativamente impermeable o con una barrera superficial, vegetación emergente, y niveles de agua poco profundos (0,1 a 0,6 m). Normalmente, se aplica agua residual pre tratada de forma continua, y el tratamiento se produce durante la circulación del agua a través de los tallos y raíces de la vegetación emergente. Los sistemas de flujo libre también se pueden diseñar con el objetivo de creación de nuevos hábitats para la fauna y flora, o para mejorar las condiciones de terrenos pantanosos naturales próximos. Esta clase de sistemas suele incluir combinaciones de espacios abiertos y zonas vegetadas e islotes con la vegetación adecuada para proporcionar hábitats de cría para aves acuáticas (Moreno L, et al).

- **Humedales Construidos de Flujo Subsuperficial (SFS).** Puede considerarse un reactor biológico tipo “proceso biopelícula sumergida” el agua entra por uno de sus extremos, y se reparte, atravesando la zona de grava sembrada con las plantas (halófilos) en el otro extremo, el agua es recogida en el fondo. El nivel máximo se regula de manera que no aflore la lámina de agua y se mantenga unos centímetros por debajo de la grava, haciendo visitable el humedal e impidiendo la proliferación de moscas y mosquitos (Lahora A, 2001).

Está diseñado específicamente para el tratamiento de algún tipo de agua residual, o su fase final de tratamiento y está construido típicamente en forma de un lecho o canal que contiene un medio apropiado. Se caracterizan por el crecimiento de plantas emergentes usando el suelo, grava o piedras como sustrato de crecimiento en el lecho del canal (EPA, 2000).

Dentro del lecho los microbios facultativos atacan al medio y las raíces de las plantas, contactando de este modo el agua residual que fluye horizontalmente a

través del lecho; mientras que el sobrante baja a la superficie del medio (Llagas y Guadapale, 2006) (Ver figura 1).

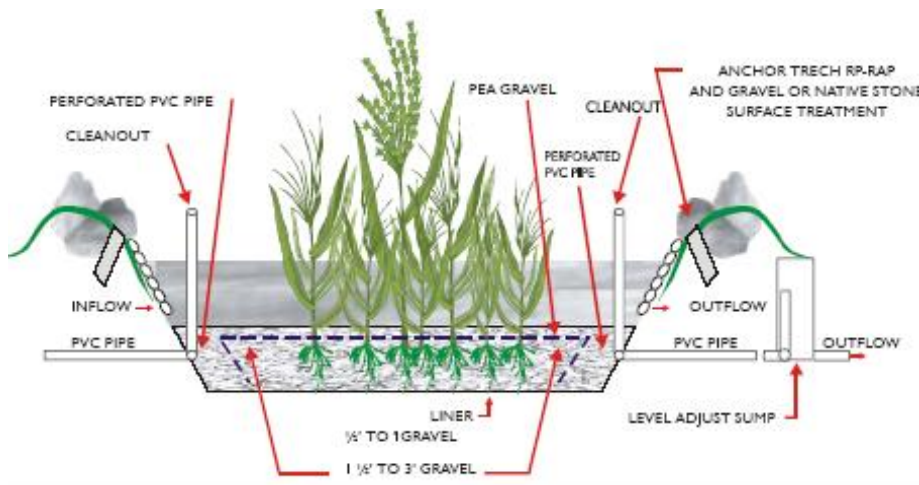


Figura 1. Humedal construido de flujo subsuperficial

3.2.2 Componentes del humedal

3.2.2.1 Agua. La hidrología es el factor de diseño más importante en un humedal artificial por que reúne todas las funciones del humedal y por que a menudo es el factor primario en el éxito o fracaso del sistema. Algunas consideraciones importantes acerca de la hidrología de los humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales son (Salazar y Morales, 2003).

- Debido al área superficial del agua y su poca profundidad, el sistema actúa recíproca y fuertemente con la atmósfera a través de la lluvia y la evotranspiración.
- La densidad de la vegetación en un humedal afecta fuertemente su hidrología, primero obstruyendo los caminos de flujo siendo quebrado el movimiento del agua a través de la red de tallos, hojas, raíces y rizomas y segundo bloqueando la exposición al sol y al viento.

3.2.2.2 Vegetación. Las macrófitas que crecen en humedales construidos son un componente esencial en el diseño de plantas para el tratamiento de aguas residuales ya que tienen grandes propiedades con relación a los procesos de remoción.

Uno de los más importantes efectos tiene que ver con los efectos físicos que las plantas ocasionan: efecto de filtración, control de erosión, área superficial para el crecimiento bacteriano. De otra parte, el metabolismo de las plantas (adsorción de elementos, liberación de oxígeno, etc.) afecta los procesos de tratamiento en diferentes formas dependiendo del diseño, por último las plantas tienen otras funciones como hábitat de fauna silvestre, brinda una estética que pocos sistemas de pocos sistemas de tratamiento de aguas residuales pueden tener (Paredes y Kuschik, 2001). Un tipo especial de macrófitos son los helófitos, plantas capaces de arraigar en suelos anegados o encharcados, con una parte sumergida y otra área emergente (Lahora A, 2001).

Lo más importante en los humedales (SFS) es que las porciones sumergidas de las hojas y tallos se degradan y se convierten en restos de vegetación, que luego sirven como sustrato para el crecimiento de la película microbiana fija la que es la responsable de gran parte del tratamiento que ocurre (Lara, 1999).

Las plantas utilizan durante su crecimiento cierta cantidad de nitrógeno y de fósforo y pueden, en ciertos casos, consumir y concentrar en sus tallos y hojas ciertos metales pesados. La cantidad de nitrógeno y fósforo que puede ser removida directamente por las plantas emergentes es muy débil (5 al 10%) siempre que halla un recorte de plantas regular (CENAGUA, 1999). En la tabla 1 se presentan un resumen de los roles de las macrófitas en humedales construidos.

Tabla 1. Resumen de los principales roles de macrófitas en humedales construidos (Paredes y Kuschik, 2001)

| Propiedad de las macrófitas | Rol en el proceso de tratamiento |
|-----------------------------|---|
| Tejido aéreo de las plantas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Atenuación de la luz: Crecimiento limitado de fitoplancton. ▪ Influencia en el microclima: Aislamiento durante el frío ▪ Reducción de la velocidad del viento: evita resuspensiones ▪ Apariencia estética del sistema ▪ Almacenamiento de nutrientes |

| Propiedad de las macrófitas | Rol en el proceso de tratamiento |
|--------------------------------|---|
| Tejido de las plantas el agua | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Efecto de filtración: retención de sólidos ▪ Reducción de velocidad del agua: aumenta la sedimentación ▪ Provee área superficial para el crecimiento bacteriano ▪ Producción de oxígeno: incrementa la degradación aerobia ▪ Toma de nutrientes |
| Raíces y rizomas en sedimentos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estabilización de la superficie del sedimento: menos erosión ▪ Prevención de obstrucciones en el sistema de flujo vertical ▪ Liberación de oxígeno: incrementa la degradación y nitrificación ▪ Toma de nutrientes ▪ Liberación de antibióticos |

3.2.2.3 Especies usadas en humedales SFS Los criterios más importantes para la selección de las plantas a utilizar en humedales artificiales son: el potencial de crecimiento (una área de vegetación densa es mas efectiva para el tratamiento de contaminantes) la supervivencia, el costo de plantación y mantenimiento.

Los géneros mas ampliamente usados para el diseño de humedales artificiales son *Typha*, *Scirpus*, y *Phragmites*. Las especies comúnmente usadas son: *Phalaris arundinaceae*, *Typha* spp., *Scirpus* spp., y *Glyceria maxima*. Aunque a nivel mundial la especie mas frecuentemente utilizada es *Phragmites australis*. Estas especies tienen notables tasas de crecimiento, desarrollo de raíces y tolerancia a condiciones de suelos saturados. (IWA, 2001)

Los *Phragmites Australis* crecen naturalmente a orillas de los humedales, en periodos donde sequía e inundaciones secuenciales y donde el nivel de el medio de la capa está a menudo cerca de la superficie (CENAGUA, 1999). Son anuales y

altos con un rizoma perenne extenso. Pueden ser más eficientes en transferencia de Oxígeno porque los rizomas penetran vertical y más profundamente que otras plantas como las espadañas. Presentan la ventaja de tener un bajo valor alimenticio y, por tanto, no se ven atacados por animales. (Lara, 1999)

3.2.2.4 El suelo Es tanto el medio donde muchas transformaciones químicas y biológicas ocurren como la fuente primaria de elementos esenciales para las plantas que se desarrollan en humedales.

El papel del suelo es importante cuando las aguas servidas pasan a través del medio, este permite efectuar una buena remoción de los sólidos suspendidos y de la parte orgánica asociada, la actividad mecánica del agua permite desplazar al suelo y romper las capas colmatantes. Mientras el medio filtrante tenga buena capacidad de absorción, podrá permitir la acumulación de fósforo, si las condiciones son favorables. Para esto se requiere que los iones de hierro o aluminio estén disponibles (CENAGUA, 1999).

Los suelos en humedales son a menudo descritos como suelos hídricos, debido a que son formados cuando ocurren condiciones de saturación, inundación, durante largos periodos de tiempo, con lo cual se crean condiciones anaerobias. Los suelos hídricos pueden clasificarse de manera general en dos grandes grupos: suelos orgánicos y suelos minerales (Paredes y Kuschik, 2001).

- **Suelos Orgánicos.** Son formados por la acumulación de materia orgánica cuando la tasa de producción de biomasa en el humedal excede la tasa de descomposición. Condiciones de largos periodos de inundación, bajas temperaturas y bajos pH contribuyen a las bajas tasas de degradación microbial. En condiciones normales, no existen aportes de materiales inorgánicos en humedales con suelos orgánicos, dependiendo su formación de la productividad de la biomasa del sistema (Paredes y Kuschik, 2001).

- **Suelos Minerales.** Consisten principalmente de material fluvial, lacustre, estuarino o marino. Algunos humedales están conformados por material parental residual. Se caracterizan por ser muy variables, abarcando texturas desde arcillas hasta arenas y gravas (Paredes y Kuschik, 2001).

3.2.2.5 Los microorganismos. Los microorganismos tienen un papel esencial que juegan en todos los sistemas de tratamiento de aguas residuales a partir de las plantas. Ya sean aerobias o anaerobias, consumen la parte carbonada de las

aguas servidas para transformarla principalmente en CO₂ para las bacterias aerobias y también en metano para las bacterias anaerobias.

Mientras sea posible mantener las condiciones secuenciales aerobias y anaerobias, las bacterias nitrificantes van a transformar el nitrógeno amoniacal en nitritos y nitratos en las zonas aireadas y las bacterias denitrificantes van a permitir la transformación de los nitratos y nitritos en nitrógeno gaseoso en las zonas anaerobias.

Los microorganismos crean además paredes biológicas que facilitan la sedimentación de las partículas y juegan un papel importante en la remoción de sólidos suspendidos totales.

Los microorganismos aerobios tendrán la tendencia en el largo lazo a disminuir la carga hidráulica del suelo, pero no son normalmente responsables de la colmatación. Un crecimiento grande de bacterias anaerobias puede ocasionar la completa colmatación del medio filtrante. El aporte de oxígeno exterior por convección o por difusión, con la ayuda de plantas para mantener un mínimo de oxígeno, permanece importante. Los microorganismos transforman los compuestos orgánicos complejos en compuestos inorgánicos más simples como los ortofosfatos que precipitan más fácilmente. En la tabla 2 se mencionan las principales funciones de los componentes de un humedal.

Tabla 2. Principales funciones de los componentes de un humedal (CENAGUA, 1999)

| Elementos del proceso | Principales funciones | Notas |
|-----------------------|--|---|
| Plantas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener la capacidad hidráulica del suelo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para el desarrollo de raíces y rizomas |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suministrar oxígeno al suelo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demostrado principalmente en cañas (<i>Phragmites australis</i>). |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumir nutrientes | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobre todo en periodo de crecimiento de las plantas. ▪ Cuando la necesidad de las plantas de satisface ya no los consumen. ▪ El recorte de plantas asegura la remoción de nutrientes. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener bacterias | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alrededor de las raíces o de las espigas. |

| Elementos del proceso | Principales funciones | Notas |
|-----------------------|--|---|
| Microorganismos | <ul style="list-style-type: none"> Remoción de DBO | <ul style="list-style-type: none"> Pueden estar fijados en el suelo o en la superficie. Buena eficiencia aun en invierno (disminuye cerca de un 25%). |
| | <ul style="list-style-type: none"> Nitrificación/denitrificación | <ul style="list-style-type: none"> Si se acierta en crear condiciones secuenciales aerobias y anaerobias La eficiencia disminuye mucho en invierno |
| Suelos | <ul style="list-style-type: none"> Remoción de SST | <ul style="list-style-type: none"> Eficiente cuando el medio es fino(arena) |
| | <ul style="list-style-type: none"> Remoción de nutrientes (fósforo) y de ciertos metales por absorción. | <ul style="list-style-type: none"> Es posible si el medio contiene parcialmente iones ferrosos, de aluminio u otros que puedan favorecer la absorción En la medida que la capacidad de absorción se completa y se disminuye la remoción de nutrientes será eficiente en el largo plazo. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Mantener bacterias | <ul style="list-style-type: none"> Un desarrollo muy grande de bacterias especialmente anaerobias pueden colmatar el lecho filtrante |

3.2.3 Procesos de remoción

3.2.3.1 Proceso de remoción físico. Los humedales son capaces de proporcionar una alta eficiencia física en la remoción de contaminantes asociado con material particulado. El agua superficial se mueve muy lentamente a través de los humedales, debido al flujo laminar característico y a la resistencia proporcionada por las raíces y las plantas flotantes (Llagas y Guadapale, 2006).

La sedimentación de los sólidos suspendidos se promueve por la baja velocidad de flujo y por el hecho de que el flujo es con frecuencia laminar en los humedales. Las esteras de plantas en los humedales pueden servir como trampas de

sedimentos, pero su rol primario es la remoción de sólidos suspendidos para limitar la resuspensión de material particulado.

3.2.3.2 Proceso de remoción biológico. La remoción biológica es quizá el camino más importante para la remoción de contaminantes en los humedales. Extensamente reconocido para la remoción de contaminantes en los humedales es la captación de la planta. Los contaminantes que son también formas de nutrientes esenciales para las plantas, tales como nitrato, amonio y fosfato, son tomados fácilmente por las plantas de los humedales. Sin embargo, muchas especies de plantas de los humedales son capaces de captar, e incluso acumular significativamente metales tóxicos, como cadmio y plomo (Llagas y Guadapale, 2006).

La velocidad de remoción de contaminante por las plantas varía extensamente, dependiendo de la velocidad de crecimiento de la planta y de la concentración del contaminante en tejido de planta. Las plantas leñosas, es decir, árboles y arbustos, proporcionan un almacenamiento a largo plazo de contaminantes, comparado con las plantas herbáceas. Sin embargo, la velocidad de captación de la contaminante unidad de área de tierra es, a menudo, mucho más alta para las plantas herbáceas, o los *macrophytes*, tales como *cattail*. Las algas pueden también proporcionar una cantidad significativa de nutrientes captados, pero son más susceptibles a los efectos tóxicos de metales pesados (Llagas y Guadapale, 2006).

Los microorganismos pueden proporcionar una cantidad medible de contaminante captado y almacenado en sus procesos metabólicos, que desempeñan el papel más significativo en la remoción de compuestos orgánicos. Los descompuestos microbianos, sobre todo bacterias del suelo, utilizan el carbono (C) de la materia orgánica como fuente de energía, convirtiéndola a gases de bióxido de carbono (CO₂) o metano (CH₄). Esto proporciona un mecanismo biológico importante para la remoción de una amplia variedad de compuestos orgánicos, incluyendo éstos encontrados en aguas residuales municipales, aguas residuales de procesamiento de alimentos, plaguicidas y productos de petróleo (Llagas y Guadapale, 2006).

La eficiencia y la velocidad de degradación orgánica de C por los microorganismos es altamente variable para los diversos tipos de compuestos orgánicos. El metabolismo microbiano también produce la remoción de nitrógeno inorgánico, es decir, nitrato y amonio, en los humedales. Bacterias especializadas (*Pseudomonas* sp.) transforman metabólicamente el nitrato en gas nitrógeno (N₂), un proceso conocido como desnitrificación. El N₂ se pierde posteriormente a la atmósfera (Llagas y Guadapale, 2006).

3.2.3.3 Proceso de remoción química. El proceso químico más importante de la remoción de suelos del humedal es la absorción, que da lugar a la retención a corto plazo o a la inmovilización a largo plazo de varias clases de contaminantes. La absorción es un término ampliamente definido para la transferencia de los iones a partir de la fase de la solución (agua) a la fase sólida (suelo). La absorción describe realmente un grupo de procesos, que incluye reacciones de adsorción y de precipitación (Llagas y Guadapale, 2006).

La adsorción se refiere a la unión de iones a las partículas del suelo, por intercambio catiónico o absorción química. El intercambio catiónico implica la unión física de los cationes (iones positivamente cargados) a las superficies de las partículas de la arcilla y de la materia orgánica en el suelo. Esto es una unión mucho más débil que la unión química, por lo tanto, los cationes no se inmovilizan permanentemente en el suelo. La capacidad de los suelos para la retención de cationes, expresada como capacidad de intercambio catiónico (CEC), aumenta generalmente con el aumento de contenido de la arcilla y de la materia orgánica. La absorción química representa una forma más fuerte y más permanente de vinculación que el intercambio catiónico. Un número de metales y de compuestos orgánicos se puede inmovilizar en el suelo vía la absorción química de las arcillas, y los óxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al), y materia orgánica (Llagas y Guadapale, 2006).

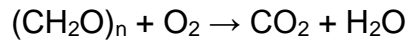
El fosfato también puede unirse con la arcilla y los óxidos de Fe y Al a través de la absorción química. El fosfato puede también precipitarse con los óxidos de hierro y aluminio para formar un nuevo mineral compuesto (fosfatos de Fe y Al), que son potencialmente muy estables en el suelo, produciendo el almacenamiento de fósforo a largo plazo (Llagas y Guadapale, 2006).

3.2.4 Mecanismos de remoción en los humedales

3.2.4.1 Compuestos orgánicos. La materia orgánica sedimentable es fácilmente removida en humedales construidos bajo condiciones de baja turbulencia, mediante procesos de sedimentación y filtración. El crecimiento microbial en forma suspendida (fase líquida) o adherida (raíces y sedimentos) es el responsable de la remoción de la materia orgánica disuelta o en estado coloidal. Es prácticamente despreciable la cantidad de materia orgánica que pueden las plantas tomar del suelo o del agua.

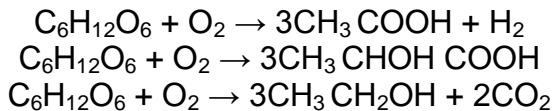
La materia orgánica puede ser degradada bajo condiciones aerobias o anaerobias. El Oxígeno requerido para la degradación aerobia puede ser tomado directamente de la atmósfera por las plantas y traslocado a la zona de raíces o puede ser difundido directamente desde la atmósfera. La oxidación de la materia

orgánica soluble es realizada por bacterias heterotróficas con forma con la siguiente reacción:

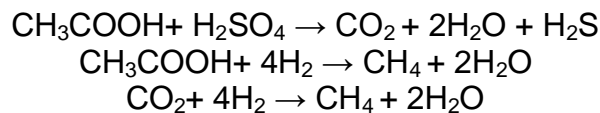


Simultáneamente es posible encontrar otro grupo de bacterias, denominadas nitrificantes que oxidan compuestos orgánicos nitrogenados, dando lugar a la formación de nitratos. Ambos grupos consumen oxígeno, pero la mayor tasa metabólica la presentan las bacterias heterotróficas por lo cual ellas son las principales responsables de la reducción de la DBO en el sistema. Un insuficiente abastecimiento del oxígeno limitará la oxidación biológica, dando lugar a procesos anaerobios. Por el contrario si hay suficiente cantidad de Oxígeno, la oxidación aerobia, gobernará toda el proceso de oxidación de la materia orgánica (Paredes y Kuschik, 2001)

La degradación anaerobia de la materia orgánica es un proceso en múltiples etapas que puede ser desarrollado por bacterias heterotróficas facultativas o anaerobias obligadas. En la primera etapa los productos finales primarios de la fermentación son ácidos grasos como ácido acético, butírico y láctico y gases como CO_2 y H_2 .



El ácido acético es un compuesto primario formado en muchos suelos saturados y en sedimentos presentes en humedales. Bacterias aerobias estrictas, tanto sulfato reductoras como metano generadoras, utilizan los productos finales primarios generando gas sulfhídrico y metano. De hecho, ellas dependen de la fusión compleja que desarrollan las bacterias fermentativas para su propio desarrollo. Ambos grupos tienen un papel importante en la descomposición de materia orgánica, así como en el ciclo del carbono en los humedales construidos (Paredes y Kuschik, 2001).



Las bacterias acidificantes son fácilmente adaptables, mientras que las generadoras de metano son más sensitivas y sólo trabajan en un rango de pH entre 6,5 y 7,5. Una sobreproducción de ácido por parte de las bacterias acidificantes puede resultar en un bajo pH, lo cual inhibe la acción del segundo grupo, originando compuestos olorosos en el humedal. La descomposición anaerobia es mucho más lenta que la aerobia, sin embargo, cuando el Oxígeno es

un factor limitante y se tienen altas cargas orgánicas el principal proceso será anaerobio (Paredes y Kuschik, 2001).

3.2.4.2 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). La eliminación de la DBO particulada ocurre rápidamente por sedimentación y filtración de partículas en los espacios entre la grava y las raíces. La DBO soluble es eliminada por microorganismos que crecen en la superficie de la grava, raíces y rizomas de las plantas, pero el resto del lecho sumergido ocurre por vías anaerobias: fermentación metánica y sulfato reducción. Se puede obtener una DBO_5 por debajo de $25 \text{ mgO}_2/\text{L}$, aunque no es posible bajar de una DBO de $7\text{-}10 \text{ mgO}_2/\text{L}$, que parece proceder de residuos orgánicos del propio sistema y no del agua residual original. En humedales de flujo subsuperficial la carga aplicada debe ser manejada con prudencia, ya que la carga influente es reducida rápidamente a la entrada del humedal y no puede ser repartida uniformemente en toda la superficie, al contrario de lo que sucede en otro tipo de sistemas (Lahora A, 2001).

La remoción de DBO esta asegurada por una biodegradación a partir de microorganismos aerobios o anaerobios. Las plantas y el suelo no tienen influencia directa en la remoción de la DBO pero en forma indirecta favorecen el crecimiento de microorganismos; además las plantas suministran una proporción de Oxígeno necesaria.

3.2.4.3 Sólidos Suspendidos Totales (SST). La remoción de sólidos suspendidos en humedales construidos es muy efectiva y más o menos rápida, ya que ocurre en gran parte, del 12 al 20 % del área inicial del sistema, siendo suficiente un día para alcanzar remociones de alrededor de 90 a 95 %, es decir produciendo efluentes con concentraciones inferiores a 10 mg/L . Los mecanismos de remoción de SST ocurren por vías de sedimentación y filtración, gracias a la alta densidad de vegetación, pero para mantener los rendimientos de remoción es importante escoger bien el lecho filtrante evitar los cortocircuitos y mantener la granulometría del medio filtrante entre 10 y 15 mm.

3.2.4.4 Nitrógeno. Los resultados del nitrógeno son necesarios para evaluar la tratabilidad de las aguas residuales por tratamientos biológicos; un agua residual con contenido insuficiente de nitrógeno puede requerir la adición de este para una adecuada biodescomposición. En estos casos, cuando se exige control de eutrofización de las fuentes receptoras, la remoción de nitrógeno en el agua residual puede ser una condición del tratamiento.

En el ciclo del nitrógeno, su forma predominante en aguas domésticas frescas es el nitrógeno orgánico; las bacterias rápidamente descomponen el nitrógeno

orgánico en nitrógeno amoniacal y si el medio es aerobio, en nitritos y nitratos. El predominio de los nitratos indica que el residuo se ha estabilizado con respecto a su demanda de oxígeno.

Aunque ocurre la asimilación de nitrógeno por parte de las plantas, solo una pequeña fracción del nitrógeno total puede ser eliminada por esta vía. En los sistemas de humedales el potencial de remoción del nitrógeno puede tomar varios años en desarrollarse; por lo menos se requiere dos o tres etapas de crecimiento de las plantas, sistemas de raíces, capa de residuos, y material del bento, para alcanzar el equilibrio (Lara, 1999).

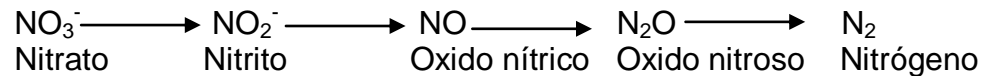
Se ha establecido que el principal mecanismo de remoción en humedales construidos lo constituye la nitrificación/denitrificación, aunque también intervienen la metabolización por parte de las plantas y la absorción en la matriz del suelo o sedimentos. La remoción de nitrógeno puede ser muy efectiva en los diferentes tipos de humedales construidos alcanzando valores por encima del 80 %. Aunque solo una pequeña fracción, entre el 10 y el 15% del nitrógeno total puede ser eliminada por medio de la poda de plantas.

3.2.4.4.1 Nitrificación. Es usualmente definida como la oxidación de nitrógeno amoniacal a nitrato, donde el nitrito es un producto intermediario en la secuencia de reacción. La nitrificación es un proceso quimioautotrófico: las bacterias nitrificantes derivan energía de la oxidación del amonio y/o nitrito usando el CO₂ como fuente de carbón para la síntesis de células nuevas. La oxidación ocurre en dos etapas: la primera etapa de la oxidación estrictamente quimiolitotróficas (estrictamente aerobia) que son totalmente dependientes de la oxidación del nitrógeno amoniacal para la generación de la energía requerida para su crecimiento. La segunda etapa es realizada por bacterias facultativas quimiolitotróficas que puede usar, en adición al nitrito, compuestos orgánicos para la generación de la energía requerida para su crecimiento.

La nitrificación es influenciada por la temperatura, pH, alcalinidad del agua, fuente de carbón inorgánico población microbial y concentraciones de Oxígeno disuelto y nitrógeno amoniacal. La temperatura ideal para su desarrollo esta entre los 30 y 40 °C, bajas temperaturas disminuyen las velocidad de reacción siendo el valor mínimo para que la nitrificación ocurra 4°C. El rango de pH óptimo para la nitrificación está entre 7,5 y 8,6 unidades y aproximadamente se requieren 4,3 mg de O₂ para oxidar hasta nitratos 1 mg de nitrógeno amoniacal (Paredes y Kusch, 2001).

3.2.4.4.2 Denitrificación. El proceso también se conoce como anóxico, pero como las vías principales de conversión bioquímica no son anaerobias sino una

modificación de las vías aerobias, se ha considerado más apropiado denominarlo proceso anóxico. La única diferencia entre la respiración aerobia y anóxica radica en la enzima que cataliza la transferencia final de electrones. Para promover la denitrificación se debe excluir; de lo contrario si existen simultáneamente oxígeno y nitrato, los microorganismos prefieren el oxígeno como aceptor de electrones. En la denitrificación el nitrato es reducido por los microorganismos para obtener energía en cuatro etapas principales:



3.2.4.4.3 Nitrógeno orgánico. El nitrógeno orgánico asociado a los sólidos suspendidos presentes en el agua residual, se elimina por sedimentación. (Potenciada por reducidas velocidades de circulación y por escasa profundidad), y filtración (a través de las formas vegetales vivas y desechos vegetales). El nitrógeno orgánico en la fase sólida se puede incorporar directamente al humus del suelo, que consiste en moléculas orgánicas complejas de gran tamaño que contienen carbohidratos, complejos, proteínas, sustancias proteicas, ligninas. Parte del nitrógeno orgánico se hidroliza para formar aminoácidos que se pueden descomponer, adicionalmente, para producir iones amonio (NH_4^+) (Salazar y Morales, 2003).

3.2.4.4.4 Nitrógeno amoniacal. El nitrógeno amoniacal puede seguir diferentes vías de descomposición:

- Amoniacal soluble: se elimina por volatilización directa a la atmósfera en forma de gas amoniacal, esta vía es relativamente poco importante.
- Amoniacal afluyente y convertido: se adsorbe temporalmente, mediante reacciones de intercambio iónico, sobre las partículas del suelo y sobre las partículas orgánicas dotadas de carga. El amoniacal adsorbido es apto para el consumo por parte de la vegetación y los microorganismos o para la conversión a nitrógeno en forma de nitrato mediante la nitrificación biológica bajo condiciones aerobias. Debido a que la capacidad de adsorción de los sistemas naturales es limitada, para liberar el amoniacal adsorbido, por lo tanto, regenerar los campos de adsorción es necesario llevar a cabo un proceso de nitrificación (Salazar y Morales, 2003).

3.2.4.4.5 Nitrógeno en forma de nitratos. Este no sufre reacciones de intercambio iónico debido a que su carga es negativa, permanece en solución y es transportada como parte del agua percolada es eliminada por consumo de las plantas, las cuales pueden asimilarlo, pero esto solo sucederá en las

proximidades de las raíces durante los periodos de crecimiento activo, y para esto es necesario recoger y retirar vegetación del sistema si esta permanece allí, se reciclará el nitrógeno asimilado por las plantas y vuelve a entrar al sistema en forma de nitrógeno orgánico (Salazar y Morales, 2003).

3.2.4.5 Fósforo. El fósforo esta normalmente presente en aguas residuales en forma de ortofosfatos, polifosfatos y fósforo orgánico. La oxidación biológica de cómo resultado que la mayoría del fósforo sea convertido a ortofosfatos. Los mecanismos de remoción de fósforo son principalmente adsorción, absorción por plantas, formación de complejos y precipitación.

El mayor mecanismo de remoción (95%) esta en la sedimentación y acumulación de fósforo en el suelo orgánico de los humedales, sin embargo los valores de acumulación alcanzados son inferiores a los ecosistema terrestres. La adsorción y retención del fósforo en los ecosistemas terrestres es controlado por la interacción de potencial redox, pH, concentraciones de hierro, aluminio, minerales de calcio y la cantidad de fósforo presente en los suelos nativos.

Ciertas reacciones que ocurren para la remoción de fósforo son reversibles y puede presentarse una disolución de fósforo dependiendo de cambios de pH, la alcalinidad y el potencial redox. Si el fósforo absorbido no ha sido difundido hacia el interior de los absorbentes, su disolución puede ser más fácil, mientras que si el fósforo se ha difundido hacia el interior, su disolución será más difícil. Las plantas absorben fósforo a través de sus raíces y lo transportar a sus tejidos en crecimientos, sin embargo su capacidad de absorción es baja si se compara con el nitrógeno, pues el contenido de fósforo en los tejidos es mucho menor (Paredes y Kusch, 2001).

3.2.5 Ventajas y desventajas de los humedales artificiales de flujo subsuperficial. En la tabla 3 se enumeran algunas de las ventajas y desventajas de los humedales construidos de flujo subsuperficial (SFS).

Tabla 3. Ventajas y desventajas en la utilización de los humedales (SFS)

| VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|---|---|
| Los humedales SFS proporcionan tratamiento efectivo en forma pasiva y minimizan la necesidad de equipos mecánicos, electricidad y monitoreo por parte de operadores calificados | Un humedal SFS requiere un área extensa en comparación con los sistemas mecánicos convencionales de tratamiento. |
| Los humedales SFS pueden ser menos costosos de construir, y usualmente también son menos costosos para operar y mantener, que los procesos mecánicos | En climas fríos las bajas temperaturas durante el invierno reducen la tasa de remoción de DBO, NH ₃ y NO ₃ . Un aumento en el tiempo de retención puede compensar |

| VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--|--|
| de tratamiento diseñados para un nivel equivalente de calidad de efluente. | por la disminución de las tasas pero el incremento en el tamaño de los humedales en climas extremadamente fríos puede no ser factible desde el punto de vista económico o técnico |
| Los humedales SFS pueden ser menos costosos de construir, y usualmente también son menos costosos para operar y mantener, que los procesos mecánicos de tratamiento diseñados para un nivel equivalente de calidad de efluente | Los sistemas de humedales SFS típicamente reducen al menos un orden de magnitud el contenido de coliformes fecales. Esto no es siempre suficiente para cumplir con los límites de descarga en todas las localidades, por lo cual podría requerirse desinfección subsiguiente. La desinfección con luz ultravioleta ha sido utilizada con éxito en varias aplicaciones. |
| Los sistemas de humedales SFS no producen biosólidos, ni lodos residuales que requerirían tratamiento subsiguiente y disposición. | La remoción de DBO, DQO y nitrógeno en los humedales SFS es un proceso continuo renovable. El fósforo, los metales y algunos compuestos orgánicos persistentes que son removidos permanecen en el sistema ligados al sedimento y por ello se acumulan con el tiempo |
| Los SFS son muy efectivos en la remoción de la DBO, la DQO, los SST, los metales y algunos compuestos orgánicos refractarios de las aguas residuales domésticas. La remoción de nitrógeno y fósforo a bajos niveles es también posible pero se requiere un tiempo de retención mucho mayor | |
| • Los mosquitos y otros insectos vectores similares no son un problema con los humedales SFS mientras el sistema se opere adecuadamente y el nivel subsuperficial de flujo se mantenga. | |

3.2.6 Agua residual. En la concepción clásica del problema de la polución del agua, los ríos se consideran los receptores naturales de las aguas residuales, con su correspondiente carga de contaminantes y nutrientes. Las cargas y su concentración de contaminantes son el objeto de la regulación, por parte de leyes, decretos y normas que establecen la calidad apropiada del agua, de acuerdo con los diferentes usos aplicables a ella.

Los objetivos básicos del tratamiento de aguas residuales son proteger la salud y promover el bienestar de los individuos miembros de la sociedad. Para cumplir

con dichos objetivos es necesario conocer las características de las aguas residuales a tratar. De acuerdo con diferentes estudios y caracterizaciones se ha determinado que la cantidad total de excrementos humanos húmedos es aproximadamente de 80-270 g por persona al día, que la cantidad de orina es de 1-1,3 Kg por persona al día y que un 20% de la materia fecal y un 2,5% de la orina son material orgánico putrescible. Por consiguiente el agua residual doméstica cruda es olorosa, ofensiva y un riesgo para la salud. Si se arrojan aguas residuales a un río o cuerpo de agua, en exceso de la capacidad de asimilación de contaminantes del agua receptora, este se verá disminuido en su calidad y aptitud para usos benéficos por parte del hombre (Romero, 2004).

Pero además se ha determinado que el agua residual doméstica típica esta compuesta mayoritariamente por: Proteína, Sacarosa, Celulosa, Almidón y Aceite y que cada uno de estos compuestos tiene un aporte diferente para la DQO total de dicha agua residual. De la siguiente manera: Proteína 50 %, Sacarosa 8%, Celulosa 8%, Aceite y detergentes 10%, Almidón 24%.

También contiene micro y macronutrientes en diferentes concentraciones. En la tabla 4 se presentan dichos nutrientes y su concentración en el agua residual doméstica típica.

Tabla 4. Concentración de micro y macronutrientes (Paredes D, 1999).

| Componente | Concentración (mg/L) |
|---|----------------------|
| Macronutrientes | |
| Urea | 42,86 |
| K ₂ HPO ₄ | 11,57 |
| K H ₂ PO ₄ | 8,8 |
| MgCl ₂ .6H ₂ O | 7 |
| NaCl | 40 |
| Micronutrientes | |
| EDTA | 13,26 |
| FeCl ₃ .6H ₂ O | 4,4 |
| MnSO ₄ .H ₂ O | 0,089 |
| CoSO ₄ .7H ₂ O | 0,031 |
| ZnSO ₄ .7H ₂ O | 0,027 |
| H ₃ BO ₃ | 0,01 |
| (NH ₄) ₈ Mo ₇ .O ₂₄ .4H ₂ O | 0,021 |
| Na ₂ .SeO ₃ .5H ₂ O | 0,027 |
| NiCl ₂ .6H ₂ O | 0,124 |

3.2.7. Parámetros frecuentemente usados en análisis de tratamiento de aguas residuales

3.2.7.1 Temperatura. Las condiciones de temperatura en un humedal afectan tanto las actividades físicas como biológicas en el sistema. Una temperatura inferior a 10°C demora las reacciones responsables de la remoción de DBO y de Nitrógeno. Mientras que un aumento significativo de la misma va acompañado de un aumento en la tensión de vapor de saturación del agua (evaporación), disminución de la solubilidad de Oxígeno, aceleración de reacciones químicas y biológicas, que consumen el oxígeno produciendo consecuentemente olores desagradables por la producción de metano ácido sulfhídrico y materia orgánica parcialmente oxidada .

3.2.7.2 Potencial de Hidrogeno (pH). El potencial de Hidrogeno del agua medido en unidades de pH es muy importante debido a que es influido por factores bióticos, abióticos, y bioquímicos. El pH de un sistema está relacionado con la acidez o la alcalinidad, debida principalmente a la presencia de anhídrido carbónico, producida por la mineralización total de la materia orgánica. La medida del pH es una indicación importante de la determinación de la agresividad del agua con respecto al cemento y a los metales.

3.2.7.3 Caudal. Una de las variables que más interesan es el caudal, puesto que a través de él se cuantifican consumos, se evalúa la disponibilidad del recurso hídrico y se planifica la gestión necesaria.

El caudal, Q , se define como el volumen de agua que pasa por una sección en un determinado tiempo, t , es decir: $Q = v/t$

Aforar es medir un caudal. Para realizar un aforo en un sistema hidráulico, se puede medir directamente el volumen, en un recipiente y el tiempo, con un cronómetro. Este método volumétrico es el más recomendable, sin embargo a veces es difícil de aplicar, solamente resulta útil para caudales pequeños y donde las características físicas lo permitan. Debido a lo anterior, han surgido los métodos indirectos, que como su nombre lo señala miden otras variables físicas distintas del caudal, para luego aplicando los principios hidráulicos, obtener dicho caudal

3.2.7.4 Demanda química de Oxígeno (DQO). Es un parámetro analítico de polución, que mide el material orgánico contenido en una muestra mediante la oxidación química. Es una medida de cantidad de Oxígeno consumido por la porción de materia orgánica presente en aguas residuales que se necesita para descomponer dicha materia sin intervención de los microorganismos, es decir sin importar que sea o no biológicamente asimilables.

3.2.7.5 Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO). La DBO es una medida de la presencia en aguas, de materiales orgánicos que pueden ser asimilados y oxidados por microorganismos. La DBO representa el Oxígeno consumido en reacciones energéticas de respiración, metabolismo y reproducción celular. Con la DBO se mide la cantidad de Oxígeno que en condiciones aerobias, necesitan las bacterias para degradar la materia orgánica presente en una muestra de agua.

3.2.7.6 Nitrógeno total. El Nitrógeno puede hallarse presente en aguas residuales en cuatro estados de oxidación; nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal y nitrógeno orgánico. Todas estas formas de nitrógeno mas el nitrógeno gaseoso son interconvertibles unas con otras con la intervención de bacterias existentes en el medio acuático.

El Nitrógeno total es la suma del Nitrógeno amoniacal mas el Nitrógeno orgánico; el Nitrógeno amoniacal se encuentra presente en las aguas residuales proveniente de la deaminación de compuestos orgánicos nitrogenados y de la hidrólisis de la urea, el Nitrógeno orgánico incluye materiales como proteínas, péptidos, ácidos nucleicos y urea (Rojas E, 2004).

3.2.7.7 Fósforo. Teniendo en cuenta la importancia del fósforo como nutriente, su determinación es necesaria en estudios de polución de ríos, lagos y en los procesos químicos y biológicos de purificación y en tratamiento de aguas residuales. La descarga de 1 g de fósforo, en un lago, puede permitir la formación de más de 100 g de biomasa (materia orgánica) además de problemas de eutrofización y crecimiento de fitoplancton.

3.2.7.8 Sólidos suspendidos totales (SST). Es uno de los factores más importantes cuando se trata de averiguar la naturaleza de un agua residual y sus cambios una vez ha sido sometida a un proceso de tratamiento, los análisis de sólidos suspendidos totales se realizan con aras a evaluar y controlar las unidades de tratamiento diseñadas a mejorar la calidad del efluente.

4. METODOLOGIA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MONTAJE EXPERIMENTAL

La planta piloto está ubicada en las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), está conformada por tres humedales horizontales de flujo subsuperficial, construidos en ladrillo y cemento, los cuales tienen las siguientes dimensiones: 0,66 m * 2,95 m * 0,80 m (Ancho * Largo * Profundidad). Cada uno de éstos sistemas están compuesto de grava, la cual tiene un tamaño efectivo promedio D_{10} de 1,0 cm y una porosidad promedio de 50%, y están sembrados con la especie *Phragmites australis*, con una densidad inicial de 20 plantas por m^2 . En la figura 2 se muestra una fotografía de los humedales en su estado inicial.

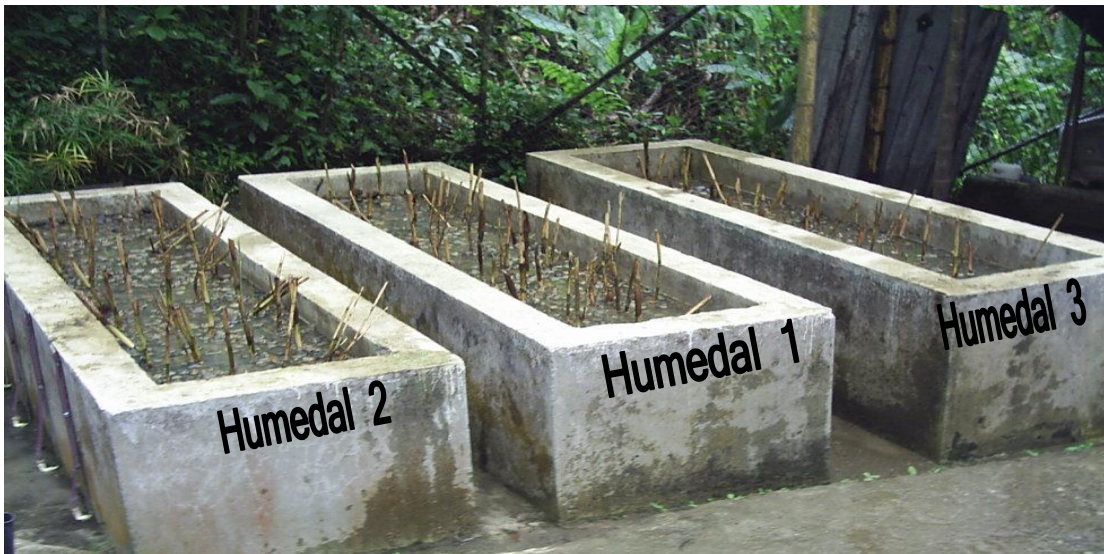


Figura 2. Humedales recién plantados.

Cada uno de los humedales trabajó bajo diferentes condiciones de caudal y carga contaminante; para controlar los caudales de cada uno se utilizaron bombas peristálticas. A continuación en la tabla 5 se muestran las condiciones de operación de los tres sistemas y los rangos de carga másica aplicada.

Tabla 5. Condiciones de operación

| | Parámetro | Concentración | Carga aplicada g/día | caudal |
|------------------|-----------|---|-------------------------|-----------|
| HUMEDAL 1 | DQO | 146 mgO ₂ /L - 476 mgO ₂ /L | 13,4 - 44 | 92 - 99 |
| | DBO | 27,7 mgO ₂ /L - 247 mgO ₂ /L | 2,6 - 23,2 | |
| | SST | 25 mg /L - 194 mg /L | 2,4 - 18,5 | |
| | Nitrógeno | 24 mg /L - 67 mg /L | 2,2 - 6,2 | |
| | Fósforo | 3,1 mg /L – 6,5 mg /L | 0,29 - 0,62 | |
| HUMEDAL 2 | DQO | 135 mgO ₂ /L - 441 mgO ₂ /L | 51 -165 | 360 - 383 |
| | DBO | 49,3 mgO ₂ /L - 244 mg O ₂ /L | 18,8 - 94 | |
| | SST | 19 mg /L - 152 mg /L | 7,2 - 57 | |
| | Nitrógeno | 27 mg /L - 62 mg /L | 10 - 23 | |
| | Fósforo | 2.6 mg /L – 6,2 mg /L | 0,97 - 2,4 | |
| HUMEDAL 3 | DQO | 521 mgO ₂ /L - 1663 mgO ₂ /L | 48 -158 | 89 - 98 |
| | DBO | 260 mgO ₂ /L - 1151 mg O ₂ /L | 24 -111 | |
| | SST | 54 mg /L - 968 mg /L | 5 - 91 | |
| | Nitrógeno | 50 mg /L - 127 mg /L | 4,8 - 12 | |
| | Fósforo | 1,6 mg /L – 6,1 mg /L | 0,15 - 0,56 | |

Las plantas fueron sembradas en las unidades experimentales en el mes de agosto de 2007, Inicialmente los humedales se alimentaron con agua residual procedente de la planta de tratamiento de la UTP, durante 12 meses, con el fin de que las plantas crecieran, se adaptaran al medio y a las condiciones de trabajo. En el mes de agosto de 2008 (a los 400 días después de la siembra). Se inicia la toma datos; y la alimentación de los humedales con agua residual sintética; según las condiciones mencionadas anteriormente. En la figura 3 se puede observar el estado de crecimiento de los humedales en este punto de la investigación. El seguimiento a los humedales se realizó hasta el 27 de febrero de 2009 para un total de 27 semanas de operación.



Figura 3. Humedales 6 meses después de ser plantados.

4.2 PREPARACIÓN DEL AGUA RESIDUAL SINTÉTICA

Teniendo en cuenta los aportes de los componentes del agua residual doméstica típica (tabla 5), se realizaron los cálculos estequiométricos necesarios para calcular los volúmenes de partida para preparar 1000 L de agua residual con una DQO teórica de 250 mg O₂/L y 200 L con una DQO teórica 1000 mg O₂/L.

Para obtener el aporte individual de la DQO de cada componente, se prepararon diferentes soluciones a partir de los componentes puros y se realizó la medición de la DQO a cada una. En la tabla 6 se presenta el aporte teórico de cada componente a la DQO total requerida

Tabla 6. Composición en DQO del agua residual sintética.

| Componente | % de aporte | Aporte para 250 mg O ₂ /L | Aporte para 1000 mg O ₂ /L |
|------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Proteína | 50 | 125 | 500 |
| Sacarosa | 8 | 20 | 80 |
| Celulosa | 8 | 20 | 80 |
| Aceite | 10 | 25 | 100 |
| Almidón | 24 | 60 | 240 |

4.2.1 Soluciones preparadas

4.2.1.1 Proteína. La fuente de proteína (Sangre) fue recogida en el matadero metropolitano de la ciudad de Pereira; posteriormente fue almacenada en un congelador para su preservación. Experimentalmente se determinó que el valor aproximado de la DQO de dicha sangre es de 400.000 mg O₂/L a las condiciones de operación en el laboratorio de Procesos Biológicos, del Laboratorio de Química Ambiental, de la UTP.

4.2.1.2 Sacarosa. Se utilizó azúcar blanca a partir de la cual se preparó una solución de 200 g/L hasta determinar que el valor promedio de la DQO de 180.000 mg O₂/L.

4.2.1.3 Celulosa. Se utilizó Carboximetil celulosa comercial (CMC), a partir de la cual se preparó una solución de 9 g/L. Se encontró que la DQO para esta solución fue de 10.000 mg O₂/L.

4.2.1.4 Aceite. Se utilizó aceite vegetal comercial. Se determinó que el valor aproximado de la DQO para dicho aceite fue de 1.500.000 mg O₂/L.

4.2.1.5 Almidón. Se utilizó fécula de maíz. Se preparó una solución de 372 g/L. Se determinó que el valor de la DQO fue de 363.000 mg O₂/L.

4.2.2 Ensayos preliminares. Con la DQO que se determinó para cada componente y su aporte individual a la DQO total requerida (tabla 6) se calcularon los volúmenes necesarios para la preparación del agua residual sintética. Para comprobar que dichos resultados correspondían a las condiciones requeridas de DQO total, se realizó un ensayo preliminar y se determinó que los valores de la DQO para el agua residual sintética en los tanques de alimentación fueron los siguientes:

| | |
|-------------------|--|
| HUMEDAL 1: | DQO del afluente: 126 mg O ₂ /L |
| HUMEDAL 2: | DQO del afluente: 108 mg O ₂ /L |
| HUMEDAL 3: | DQO del afluente: 500 mg O ₂ /L |

Al comparar los valores obtenidos experimentalmente se encontró que correspondían a la mitad de los requeridos, ya que para el humedal 1 y 2 la DQO

requerida era de 250 mg O₂/L y para el humedal 3 era de 1000 mg O₂/L, por lo que se decidió duplicar las cantidades de cada solución para así obtener el valor teórico de DQO. En las tablas 7 y 8 se resumen las concentraciones y los volúmenes necesarios de cada componente para la preparación del agua sintética.

Tabla 7. Concentraciones y volúmenes requeridos para el agua residual sintética. DQO final 250 mg O₂/L y un volumen final de 1000 L.

| Componente | Concentración inicial (g/L) | Volumen de alícuota (ml) |
|------------|-----------------------------|--------------------------|
| Sangre | Pura | 626 |
| azúcar | 200 | 220 |
| Celulosa | 18 | 2000 |
| Aceite | Puro | 32 |
| Almidón | 372 | 330 |

Tabla 8. Concentraciones y volúmenes requeridos para el agua residual sintética. DQO final 1000 mg O₂/L y un volumen final de 200 L.

| Componente | Concentración inicial (g/L) | Volumen de alícuota (ml) |
|------------|-----------------------------|--------------------------|
| Sangre | Pura | 500 |
| azúcar | 200 | 180 |
| Celulosa | 18 | 1600 |
| Aceite | Puro | 26 |
| Almidón | 372 | 264 |

Aunque el aporte a la DQO de los micro y macronutrientes presentes en el agua residual no es significativo, éstos si son importantes para el desarrollo de las plantas sembradas en los humedales construidos y por este motivo son adicionados en el agua residual sintética. En la tabla 9 se muestran los micro y macronutrientes con sus concentraciones y alícuotas tomadas para la preparación del agua residual sintética.

Tabla 9. Volúmenes de los micro y macronutrientes requeridos en la preparación del agua residual sintética

| Componente | Concentración Solución inicial (mg/L) | Volumen (mL) 200 L | Volumen (mL) 1000 L |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Macronutrientes | | | |
| Urea | 245 | 35 | 175 |
| K ₂ HPO ₄ | 154 | 15 | 75 |
| K H ₂ PO ₄ | 117 | 15 | 75 |
| MgCl ₂ .6H ₂ O | 93 | 15 | 75 |
| NaCl | 320 | 25 | 125 |
| Micronutrientes | | | |

| Componente | Concentración Solución inicial (mg/L) | Volumen (mL) 200 L | Volumen (mL) 1000 L |
|--|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
| EDTA | 133 | 20 | 100 |
| FeCl ₃ .6H ₂ O | 44 | 20 | 100 |
| MnSO ₄ .H ₂ O | 1,78 | 10 | 50 |
| ZnSO ₄ .7H ₂ O | 0,54 | 10 | 50 |
| H ₃ BO ₃ | 0,2 | 10 | 50 |
| Na ₂ .SeO ₃ .5H ₂ O | 0,54 | 10 | 50 |
| NiCl ₂ .6H ₂ O | 2,48 | 10 | 50 |

4.3 MUESTREO

Cada humedal tenía dos puntos de toma de muestra: una entrada y una salida para un total de seis puntos de muestreo.

Inicialmente se realizó muestreo una vez en la semana, pero la disponibilidad de tiempo permitió realizar el muestreo 3 veces por semana. La recolección de la muestra se hizo durante aproximadamente una hora hasta completar un volumen cercano a 4 litros. En los nueve meses de seguimiento a las unidades experimentales; se tomaron 42 muestras a las cuales se les realizaron diferentes análisis fisicoquímicos.

4.4 FRECUENCIA DE PARÁMETROS ANALIZADOS

En la tabla 10 se presentan los parámetros analizados y la frecuencia de los mismos.

Tabla 10. Frecuencia de los parámetros analizados.

| parámetro | frecuencia | Observación |
|------------------|--------------------|--|
| temperatura | Diario | |
| caudal | Diario | |
| pH | Diario | |
| DQO | 3 veces por semana | Inicialmente se determinó semanalmente pero a partir de noviembre 3 veces |
| DBO ₅ | 3 veces por semana | Inicialmente se determinó semanalmente pero a partir de noviembre 3 veces |
| SST | 1 vez en la semana | |
| NTK | 1 vez en la semana | Inicialmente se determinó cada 15 días pero a partir de noviembre semanalmente |
| PT | 1 vez en la semana | Inicialmente se determinó cada 15 días pero a partir de noviembre semanalmente |

4.5 MÉTODOS ANALÍTICOS

Durante el desarrollo de ésta investigación se hicieron análisis de DQO, DBO₅, SST, NTK y PT a las muestras de afluentes y efluentes. Estos análisis se realizaron conforme a los procedimientos del Standard Methods for the examination of wáter and wastewater, los cuales se encuentran relacionados en la tabla 11.

Tabla 11. Métodos analíticos empleados

| Nombre de la prueba | Código | Observación |
|---------------------|---------|----------------------------|
| DQO | 5220-C | Reflujo miro cerrado |
| DBO ₅ | 5210-B | Método Winkler |
| SST | 2540- D | Método gravimétrico |
| NTK | 4500-N | Destilación |
| PT | 4500-PE | Método del Ácido ascórbico |

4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó mediante la comparación de los resultados de eficiencia de remoción de materia orgánica obtenidos de los 3 humedales que fueron determinados mediante un análisis estadístico descriptivo básico el cual incluye: Media, Desviación estándar, Máximos y mínimos.

La precisión de los métodos se determinó mediante el uso de la desviación estándar la cual se calculó para los datos obtenidos y la inclusión de patrones para los ensayos de DQO, DBO, PT y NTK.

Para calcular las eficiencias de remoción de los humedales evaluados se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$\% R = \frac{[a]A - [a]E}{[a]A} * 100$$

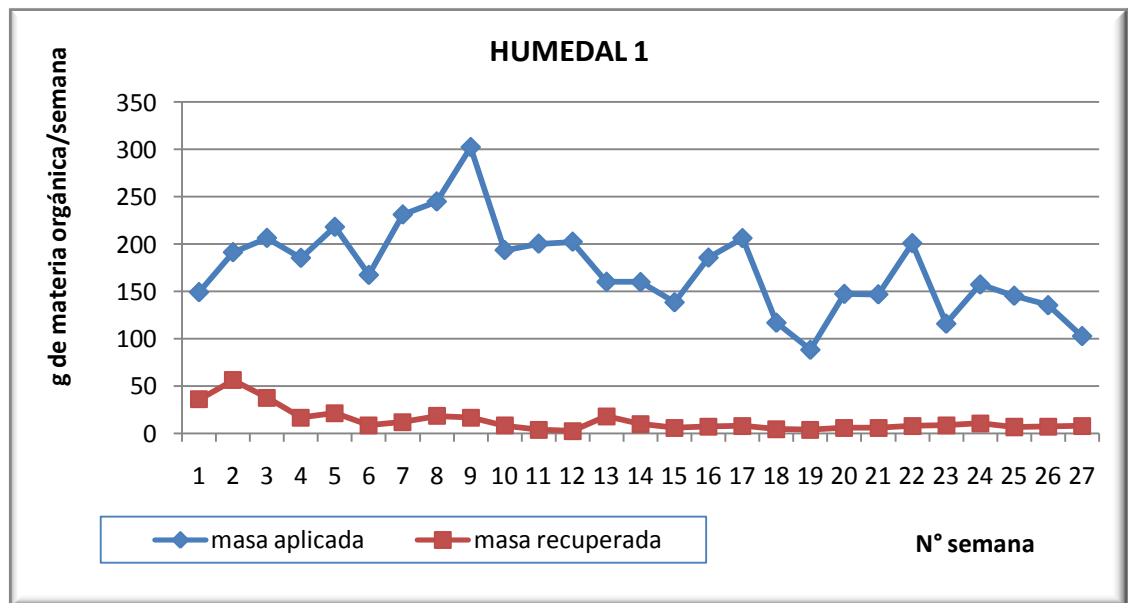
Es decir la masa del analito en el afluente ($[a]A$) menos la masa del analito en el efluente ($[a]E$) dividido entre la masa del analito en el afluente ($[a]A$), por cien es igual al porcentaje de remoción.

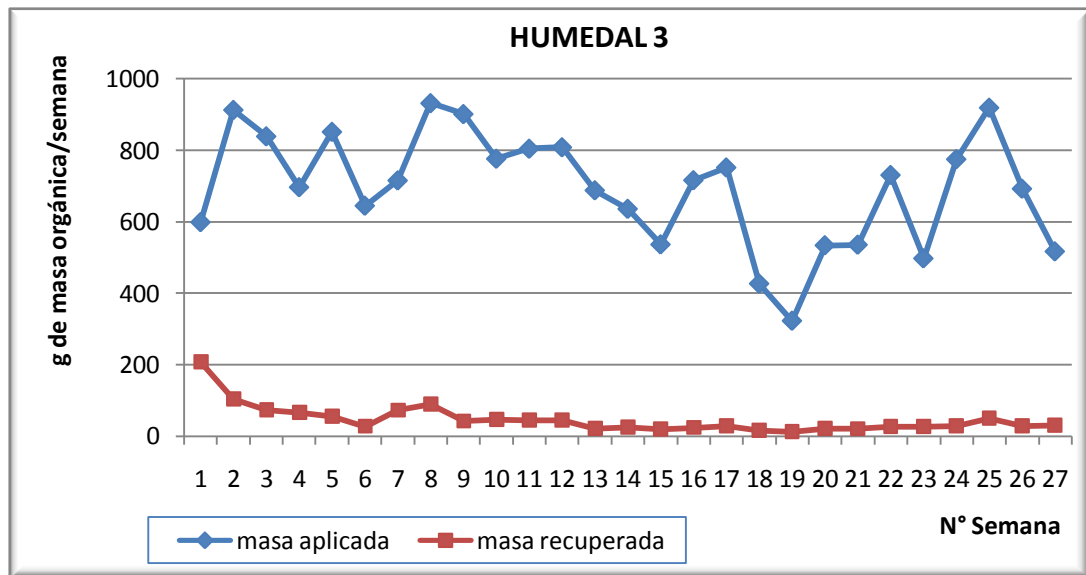
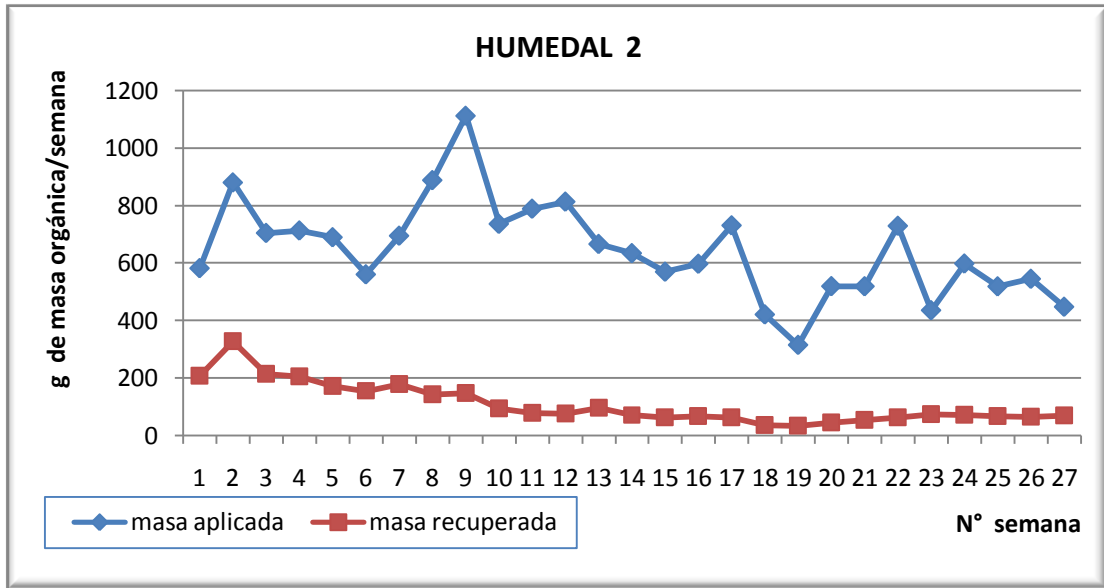
Para calcular la masa aplicada a cada humedal se realizaron cálculos estequiométricos con los datos obtenidos de concentración y el caudal correspondiente a cada día de operación.

5. RESULTADOS Y ANALISIS

5.1 DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO)

La gráfica 1 fue obtenida a partir de los resultados de carga orgánica aplicada durante cada semana de alimentación con agua residual sintética (ver anexo 1). Para cada humedal se presenta un gráfico de líneas donde se muestra la masa de materia orgánica aplicada y recuperada en cada humedal, estos valores fueron obtenidos al multiplicar los resultados de DQO de cada muestra por su respectivo caudal, el valor de la DQO es directamente proporcional a la materia orgánica degradable químicamente en la muestra, grafica 1 permite analizar el comportamiento de los sistemas evaluados en cuanto a la demanda química de Oxígeno. En los afluentes de cada sistema se puede observar diferencias significativas en la carga orgánica aplicada pese a que el agua residual sintética con la cual fueron alimentados los sistemas fue preparada para obtener una DQO teórica de 250 mg O₂/L para los humedales 1 y 2 y de 1000 mg O₂/L para el humedal 3.





Gráfica 1. Comparación entre entradas y salidas en términos de DQO para los tres sistemas evaluados.

La posible causa por la cual no se obtuvo la concentración de DQO requerida es la naturaleza de los componentes del sustrato ya que todos los que aportan a la DQO final son totalmente orgánicos y por tanto sufren un proceso de degradación natural durante el tiempo de almacenamiento en el tanque de alimentación.

Uno de los factores más críticos fue la sangre utilizada, ya que por sus características y procedencia se degradaba fácilmente en el proceso de almacenamiento y disposición en los tanques de alimentación.

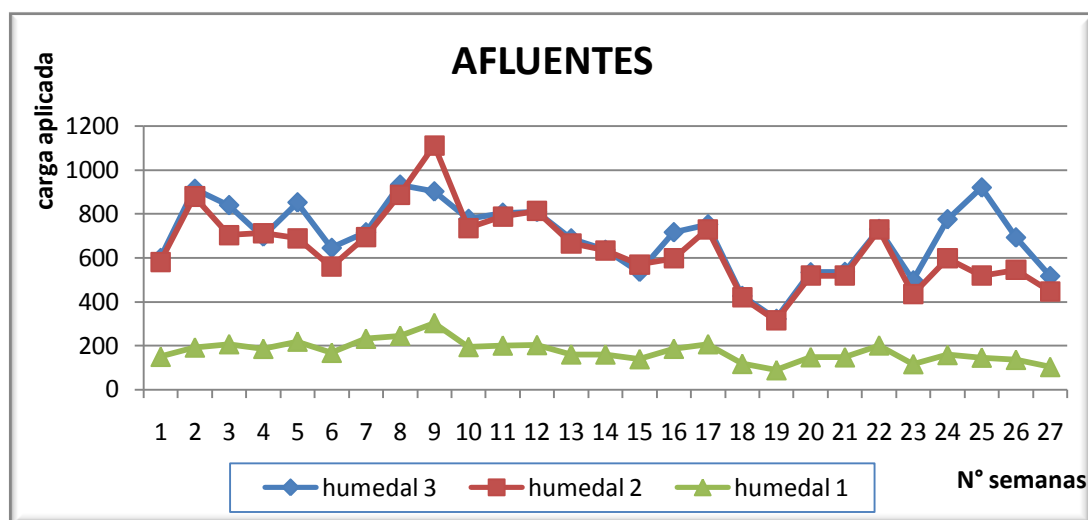
Además de la sangre el almidón también influyo en los resultados antes mencionados, debido a que se utilizó una solución de dicho compuesto que aunque se mantenía refrigerada sufría una degradación y no se utilizó el mismo almidón durante la investigación. Pero el factor mas importante es que almidón se precipitaba por completo en el tanque de alimentación a pesar que en el momento de su adición se le hacia una buena agitación al agua residual preparada por este motivo no se pudo garantizar que su aporte a la DQO era el requerido. En la tabla 12 se presentan los valores máximos, mínimos y promedio para la DQO de los sistemas evaluados.

Tabla 12. Resumen de las concentraciones de DQO para Afluentes y Efluentes.

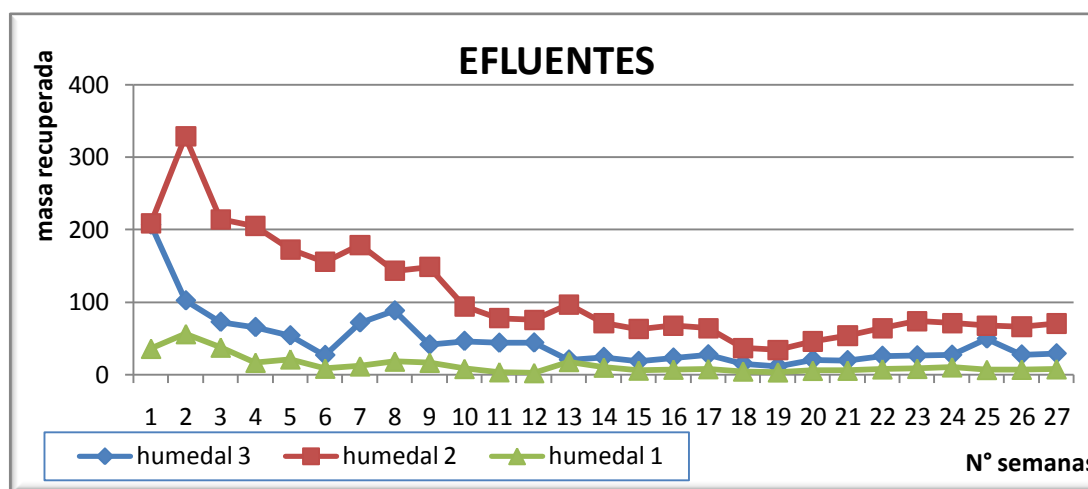
| | AFLUENTES DQO mg O ₂ /L | | | EFLUENTES DQO mg O ₂ /L | | |
|------------------|---------------------------------------|-----|------|---------------------------------------|------|------|
| | MAX | MIN | PROM | MAX | MIN | PROM |
| HUMEDAL 1 | 475 | 145 | 275 | 105 | 0,00 | 21,7 |
| HUMEDAL 2 | 441 | 134 | 256 | 133 | 14,1 | 45 |
| HUMEDAL 3 | 1663 | 521 | 1119 | 389 | 13,2 | 77,8 |

En la gráfica 1 puede observarse que contrario a los afluentes los efluentes tuvieron un comportamiento homogéneo a lo largo de la investigación, los datos correspondientes a los efluentes fueron obtenidos al multiplicar el resultado de la DQO de cada muestra por el caudal; obteniendo la materia orgánica recuperada en el efluente. Debido a la falta de estabilidad en los sistemas se observa que en las primeras 3 semanas de alimentación las eficiencias de remoción estuvieron en un rango de 70 a 80% para el humedal 1, de 60 a 70 % para el humedal 2 y de 60 a 90 para el humedal 3 (Ver anexo 1).

En la gráfica 2 se presentan los valores obtenidos para los afluentes de cada humedal, puede observarse claramente que en términos de carga másica aplicada los humedales 2 y 3 se encontraban en iguales condiciones mientras que al humedal 1 se le aplico una carga muy inferior. En la grafica 3 se observa el comportamiento de los efluentes en los humedales 1 2 y 3.



Gráfica 2. Comparación en términos de masa aplicada entre las entradas de los tres sistemas evaluados.

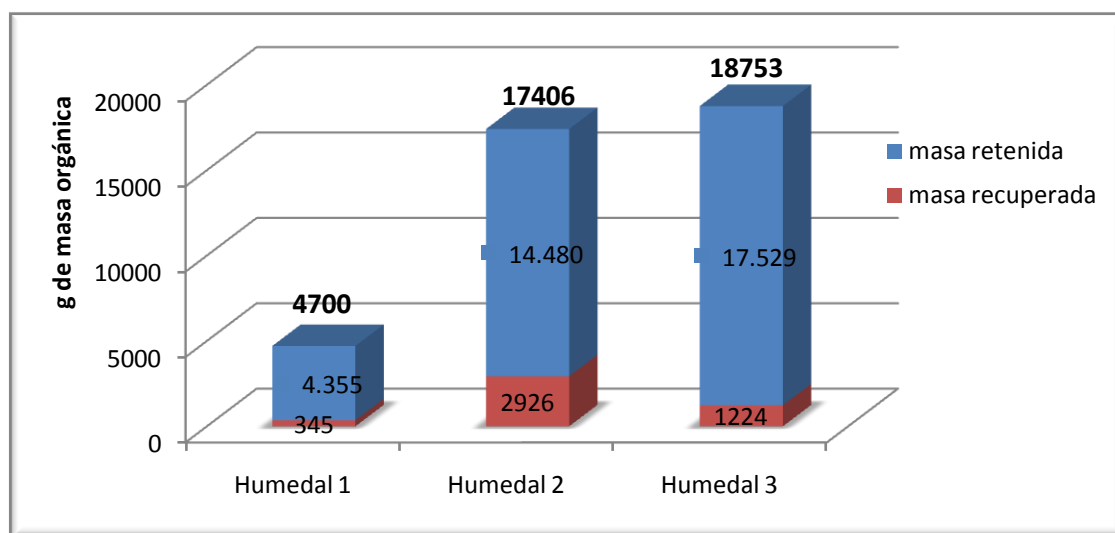


Gráfica 3. Comparación en términos de masa recuperada entre efluentes de los sistemas evaluados.

La gráfica 4 muestra la carga orgánica aplicada en términos de DQO durante las 27 semanas que los humedales fueron alimentados con el agua residual sintética. Puede observarse que aunque en términos de masa aplicada los humedales 2 y 3 se encontraban en condiciones similares la masa retenida es muy diferente. En la tabla 13 se muestra el balance de masa obtenidos para los tres humedales.

Tabla13. Balance de masa en términos de DQO

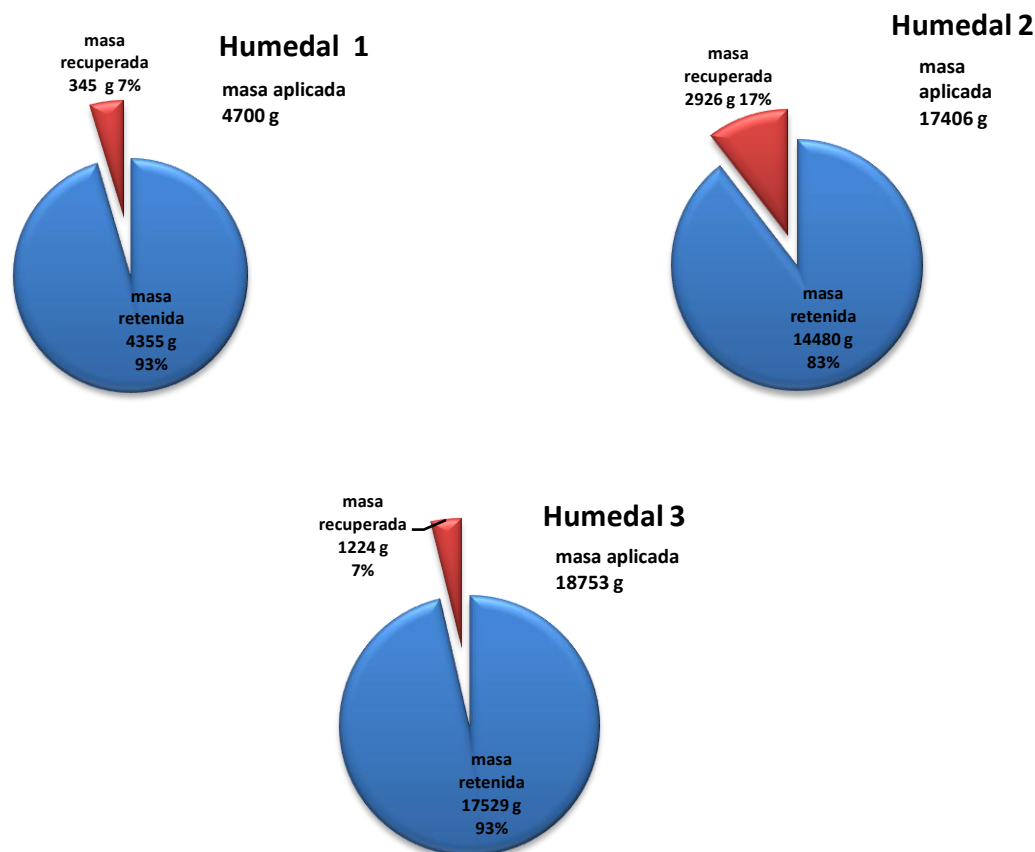
| | Humedal 1 | Humedal 2 | Humedal 3 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Masa aplicada (g) | 4700 | 17406 | 18753 |
| Masa recuperada(g) | 345 | 2926 | 1224 |
| Masa retenida (g) | 4355 | 14480 | 17529 |
| Caudal promedio (L/día) | 94 | 372 | 94 |



Gráfica 4. Carga total aplicada en términos de DQO.

Para el humedal 1 se esperaba una eficiencia de remoción mayor que en los humedales 2 y 3 ya que la carga másica aplicada en este es mucho menor. Si se comparan los humedales 2 y 3 puede inferirse que la eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de DQO se ve afectada por la tasa de aplicación hidráulica que se maneja en la operación de los sistemas ya que el humedal 2 trabaja con un caudal promedio de entrada de 372 L/ día, mientras que el humedal 3 trabaja con un caudal promedio de 94 L/día.

La gráfica 5 muestra las eficiencias de remoción de los tres humedales; puede observarse que la eficiencia de remoción de los humedales 1 y 3 son iguales a pesar de que el humedal 3 trabaja con una carga 4 veces mayor aproximadamente. Con esta información se pudo inferir que la eficiencia de remoción no se vio afectada por la carga aplicada.



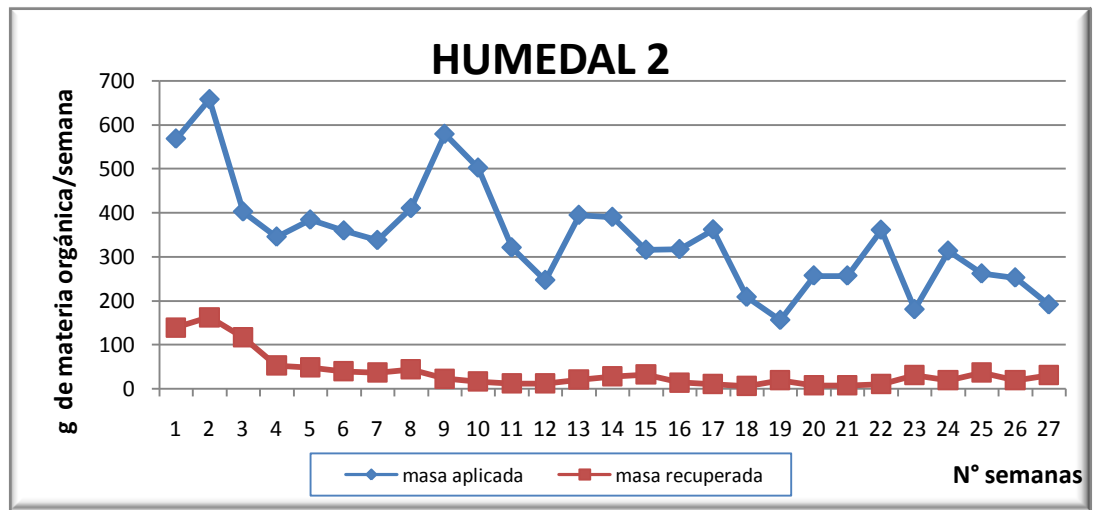
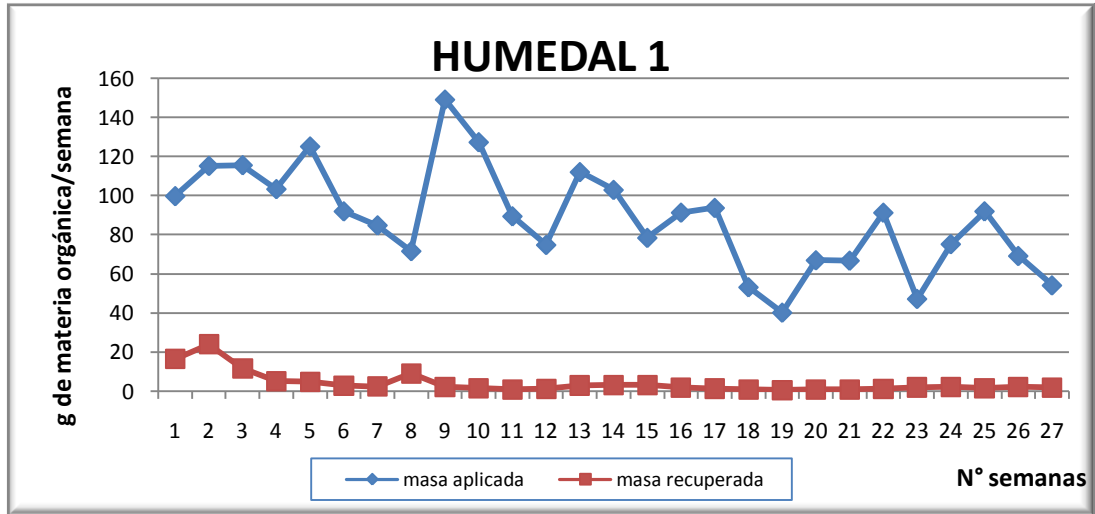
Gráfica 5. Comparación entre las eficiencias de remoción de los humedales evaluados.

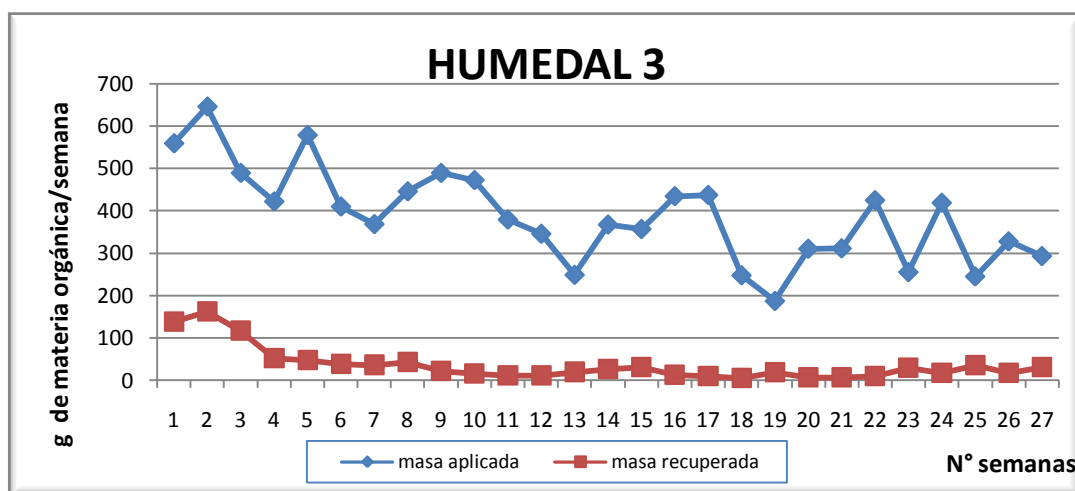
Todos los datos reportados fueron analizados en conjunto con estándares de Ftalato Acido de Potasio con una concentración de 150 mg O₂/L. para garantizar la confiabilidad en los resultados. Cada muestra se analizó por triplicado, se utilizó la prueba de grubs y un coeficiente de variación menor al 10 % para la aceptación o rechazo de los datos en esta técnica el mayor porcentaje de error obtenido fue del 15 % y el menor de 0,31 % (ver anexo 1).

5.2 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO₅)

La gráfica 6 presenta un gráfico de líneas donde se muestra la masa de materia orgánica aplicada y recuperada en términos de DBO₅ para cada humedal, estos valores fueron obtenidos al multiplicar los resultados de DBO₅ de cada muestra por su respectivo caudal (ver anexo 1), y después hacer un balance de masa aplicada semanalmente, el resultado de la DBO₅ es directamente proporcional a la cantidad de materia organica degradable bioquímicamente. En la gráfica 6 se muestra el comportamiento de los sistemas estudiados en cuanto a la DBO₅, puede observarse una tendencia muy similar a la obtenida en la

DQO lo que es coherente ya que ambos ensayos están estrechamente relacionados.





Gráfica 6. Comparación entre entradas y salidas en términos de DBO₅ para los tres sistemas evaluados

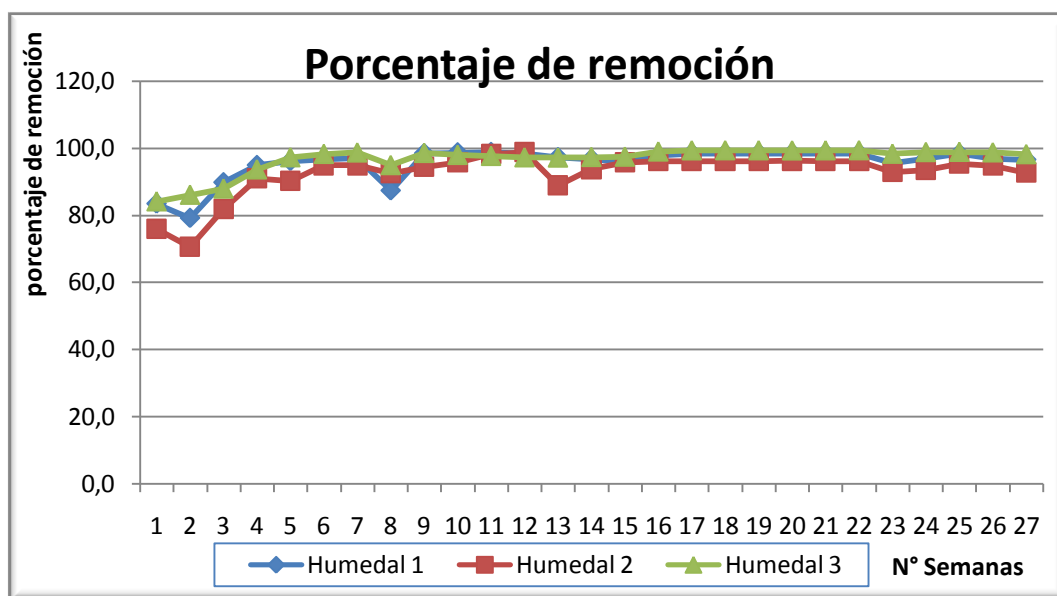
La DBO₅ es un Bioensayo en donde se deben controlar variables como la calidad del inóculo, la temperatura de incubación, el agua de dilución, la preservación de la muestra y todas estas tienen gran influencia en los resultados. La DBO₅ tuvo como limitante que la muestra sólo se podía preservar por 24 horas en la nevera para obtener resultados confiables; por tanto este era el tiempo en que debía realizar el análisis; en muchas ocasiones cuando se leía el oxígeno final se obtenían resultados insatisfactorios, pero como la muestra ya llevaba 5 días en la nevera el ensayo no se repetía por el estado de degradación de la muestra.

En la tabla 14 se encuentra un resumen de los valores máximos, mínimos y promedio de los resultados obtenidos para la DBO₅ de los humedales 1, 2 y 3.

Tabla 14. Resumen de las concentraciones de DBO₅ para afluente y efluente

| | Afluente DBO ₅ mg O ₂ /L | | | Efluente DBO ₅ mg O ₂ /L | | |
|-----------|---|-----|------|---|------|------|
| | MAX | MIN | PROM | MAX | MIN | PROM |
| HUMEDAL 1 | 247 | 27 | 140 | 35 | 0,04 | 6,15 |
| HUMEDAL 2 | 251 | 49 | 135 | 63 | 1,90 | 12 |
| HUMEDAL 3 | 1151 | 260 | 650 | 165 | 0,66 | 21 |

La gráfica 7 fue obtenida a partir de los datos de porcentaje de remoción para los tres sistemas evaluados (Ver anexo 1). En general puede observarse la misma tendencia en el porcentaje de remoción a lo largo de las 27 semanas de alimentación de los tres humedales.



Gráfica 7. Comparación entre el porcentaje de remoción en términos de DBO₅ de los sistemas evaluados.

En la tabla 15 se presenta un balance de masa y los porcentajes de remoción obtenidos en términos de DBO₅.

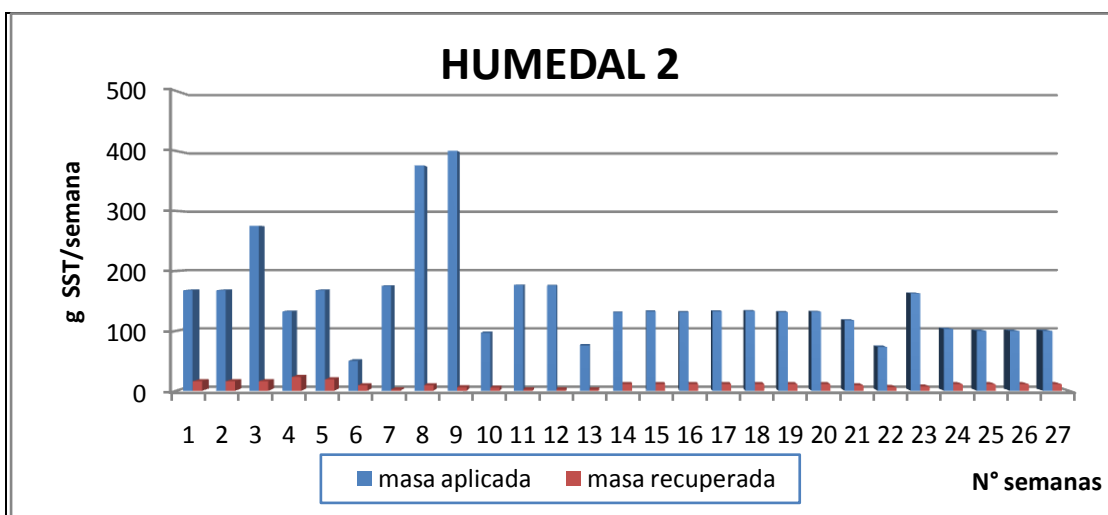
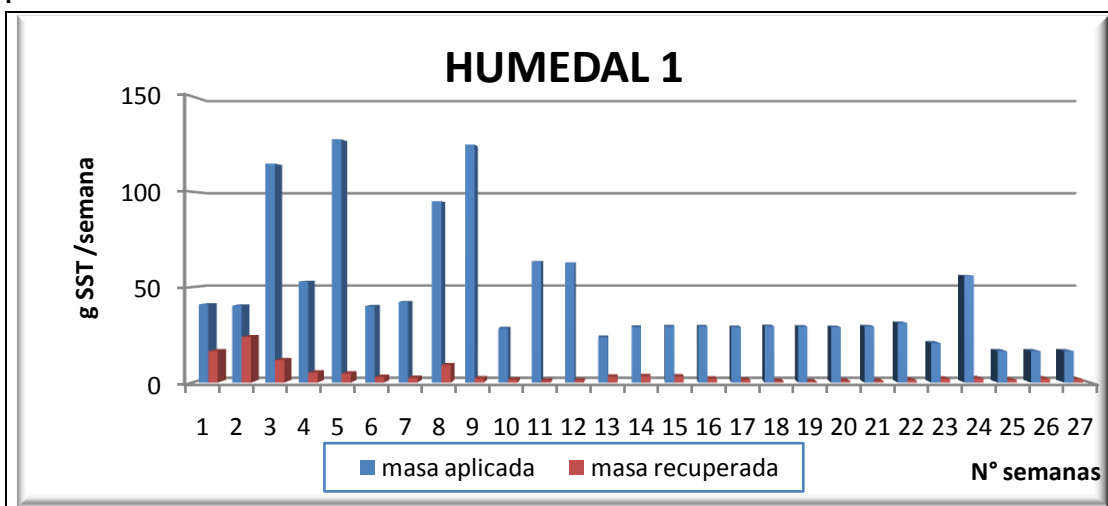
Tabla 15. Balance de masa y porcentajes de remoción en términos de DBO₅.

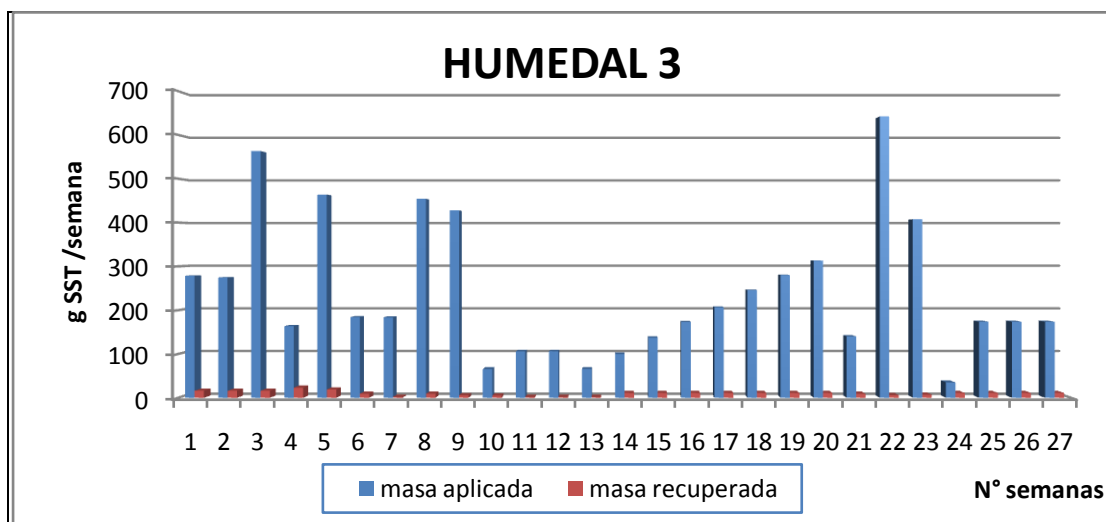
| | Humedal 1 | Humedal 2 | Humedal 3 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Masa aplicada (g) | 2385 | 9325 | 10307 |
| Masa recuperada(g) | 108 | 974 | 400 |
| Masa retenida (g) | 2277 | 8351 | 10707 |
| Porcentaje de remoción | 95 | 90 | 96 |
| Caudal promedio (L/día) | 94 | 372 | 94 |

Todas las muestras fueron analizadas en conjunto con patrones de 198 ± 30 mgO₂/L y que se utilizaron como herramienta para el control de los datos, el porcentaje de error máximo obtenido fue de 18,2 % y el mínimo de 0,51%. Además se consideraron aceptables datos con un coeficiente de variación menor de 20%. Para asegurar la confiabilidad de los datos, además de utilizó la prueba de Grubbs como criterio de aceptación de los datos sospechosos.

5.3 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

En la grafica 8 se presenta un grafico de barras donde se puede observar que el comportamiento de los Afluentes en los sistemas estudiados en cuanto a la cantidad de masa aplicada semanalmente (ver anexo 1) en términos de sólidos suspendidos totales no fue homogéneo; la causa puede ser atribuida a la falta de agitación u/o homogenización en los tanques de alimentación del montaje experimental, dicha homogenización era fundamental puesto que los componentes utilizados en la preparación del agua residual sintética formaban sólidos sedimentables difíciles de manejar, además la naturaleza de la sangre obstruía las tuberías aunque se realizaba mantenimiento constante a las mismas.





Gráfica 8. Comparación entre entradas y salidas en términos de SST para los tres sistemas evaluados.

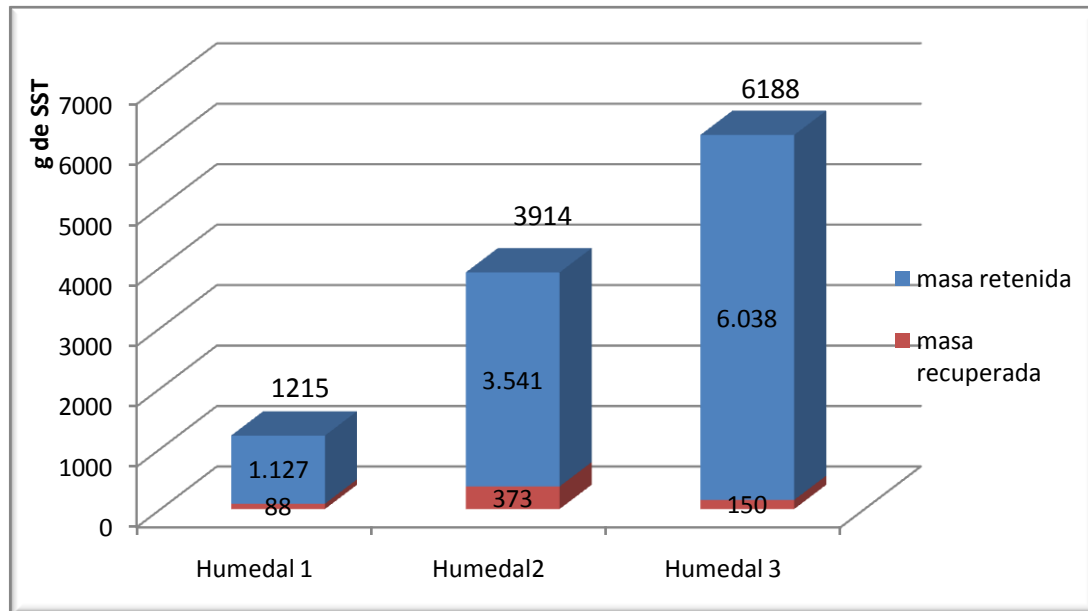
En la tabla 16 se presenta un balance de masa y los porcentajes de remoción obtenidos en términos de SST.

Tabla 16. Balance de masa y porcentajes de remoción en términos de SST.

| | Humedal 1 | Humedal 2 | Humedal 3 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Masa aplicada (g) | 1215 | 3914 | 6188 |
| Masa recuperada(g) | 88 | 373 | 150 |
| Masa retenida (g) | 1127 | 3541 | 6038 |
| Porcentaje de remoción | 93 | 91 | 98 |
| Caudal promedio (L/día) | 94 | 372 | 94 |

No obstante puede observarse que la remoción de sólidos suspendidos totales es buena para los tres humedales si se compara con la normatividad Colombiana que exige una remoción de 80% y con otros estudios realizados que reportan un rango de SST en los Efluentes de 3 mg/L a 23 mg/L (EPA, 2000). En este parámetro los efluentes de los sistemas tuvieron tendencia a arrojar resultados por debajo de 10 mg/l sin mayores fluctuaciones (ver anexo 1).

El porcentaje de remoción obtenido en los humedales estudiados era esperado ya que los tres tenían una buena densidad de población de Phragmites; lo cual garantizaba el crecimiento radicular, además el lecho filtrante que se utilizó tiene una alta permeabilidad; estos son factores fundamentales en la remoción de SST en humedales construidos. En la grafica 9 se puede observar la comparación entre los tres sistemas, las cargas de SST aplicadas y retenidas en cada humedal.



Gráfica 9. Carga total aplicada en términos de SST.

La remoción de SST influye directamente en la remoción de la DBO_5 (Lara. 1999) los resultados obtenidos en estos ensayos son comparables lo que es indicativo del buen funcionamiento de los sistemas.

5.4. NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL (NTK)

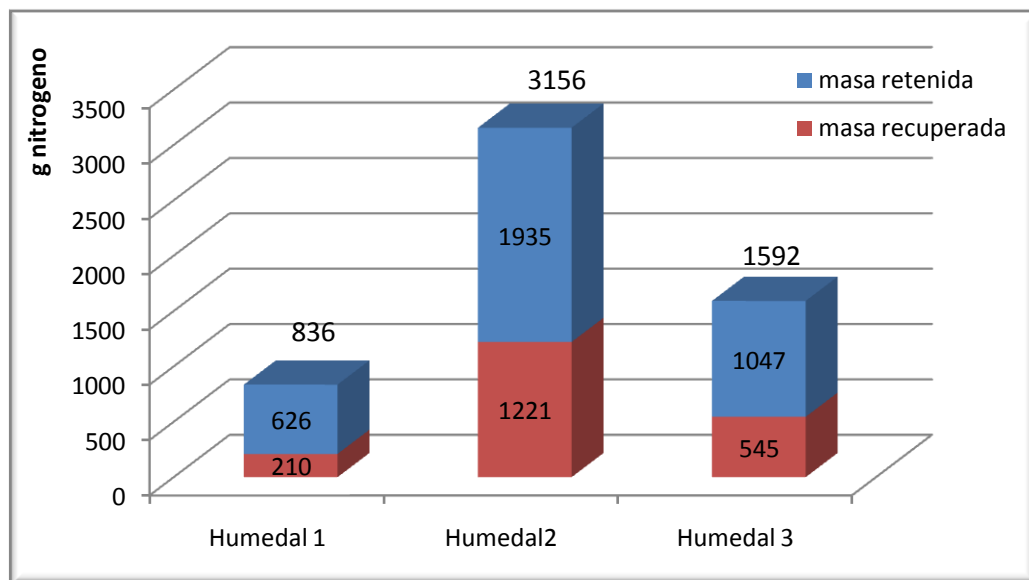
Los resultados obtenidos para nitrógeno total Kjeldahl en los humedales, 1, 2 y 3 varían de una muestra a otra de manera significativa tanto en los afluentes como los efluentes (ver anexo 1); la causa puede ser atribuida a que para que se cumpla el ciclo del nitrógeno de forma correcta se requieren tiempos de retención amplios, en este caso los sistemas fueron construidos con tiempos de retención de aproximadamente 2 días lo que no proporciona una confiabilidad de que dicho ciclo se cumpla en forma adecuada. En la tabla 17 se puede observar un resumen de las concentraciones de NTK para los sistemas evaluados.

Tabla 17. Resumen de las concentraciones de Nitrógeno total (NTK) para afluentes y efluentes.

| | Afluente NTK mg N_2/L | | | Efluente NTK mg N_2/L | | |
|------------------|----------------------------|-----|------|----------------------------|-----|------|
| | MAX | MIN | PROM | MAX | MIN | PROM |
| HUMEDAL 1 | 67 | 24 | 48 | 20 | 8 | 12 |
| HUMEDAL 2 | 62 | 27 | 45 | 28 | 8 | 20 |
| HUMEDAL 3 | 127 | 50 | 95 | 49 | 17 | 32 |

Diferentes estudios han demostrado que el tiempo de retención real puede ser de 2 a 4 veces menor que el tiempo de retención teórico ya que a menudo se crean corrientes preferenciales y problemas de corto circuito que evitan el contacto uniforme con el suelo y las plantas y afectan el tratamiento global. (CENAGUA 1999)

En la gráfica 10 Se muestra el comportamiento de los sistemas evaluados en términos de masa de Nitrógeno aplicada y retenida durante las 27 semanas de alimentación, pueden observarse que en los tres humedales la carga aplicada de nitrógeno fue diferente, lo que dificulta realizar un análisis del efecto de concentración en la eficiencia de remoción de nitrógeno.

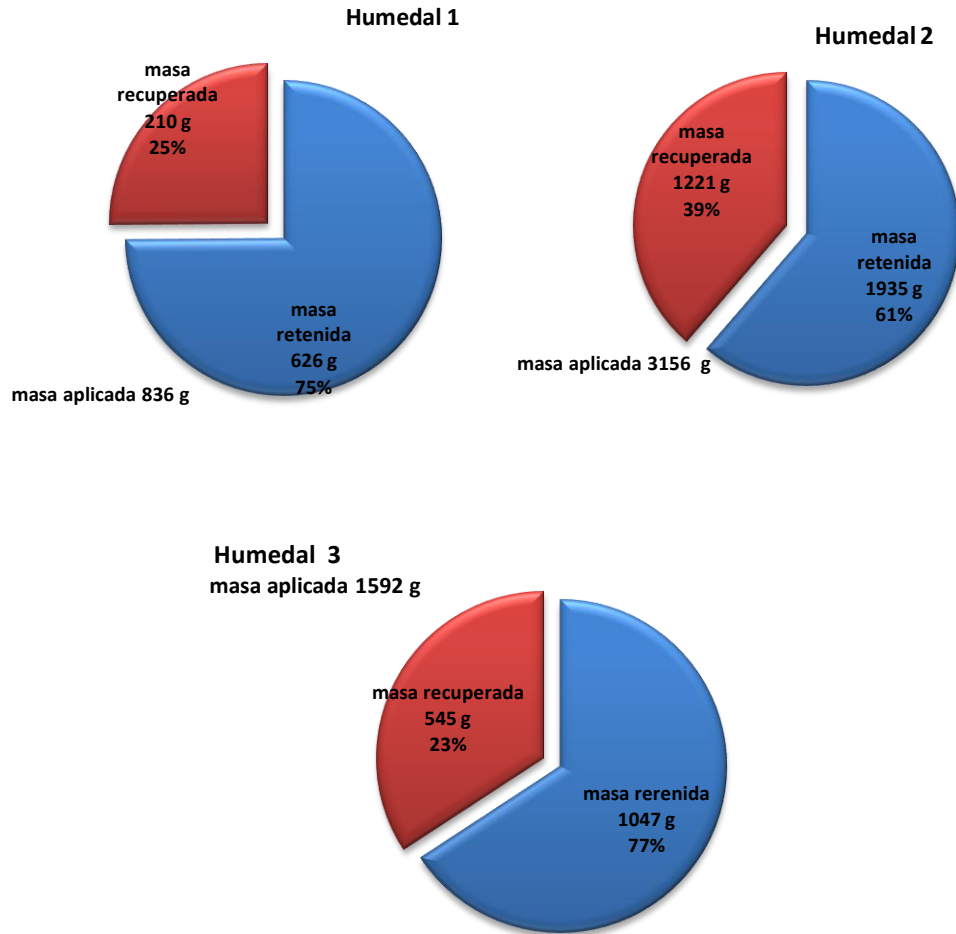


Gráfica 10. Carga total aplicada en términos de nitrógeno total.

En la gráfica 11 puede observarse la comparación entre el porcentaje de remoción de los sistemas evaluados. Evaluando la remoción promedio de NTK en los tres sistemas y comparando los resultados con otras investigaciones se observa que la remoción de los humedales en este parámetro es buena ya que se reportan promedios de remoción de 39,4% (CENAGUA) y este caso el promedio de remoción más bajo fue de 61% para el humedal 2.

Todas las muestras fueron analizadas por triplicado en conjunto con patrones de 10 mg NH₄/L y 50 mg NH₄/L que se utilizaron como herramienta para el control de los datos, el porcentaje de error máximo obtenido fue de 16% para el rango bajo y de 7,6 % para el rango alto el porcentaje mínimo de error fue de 2% para el rango bajo y de 0,8% para el rango alto. Además se aceptaron datos con un

coeficiente de variación menor de 15% para asegurar la confiabilidad de los datos.



Gráfica 11. Porcentaje de remoción de nitrógeno total.

En la tabla 18 se presentan los valores obtenidos en la remoción de nitrógeno total y un balance de masa.

Tabla 18. Balance de masa y porcentajes de remoción en términos de nitrógeno total (NTK)

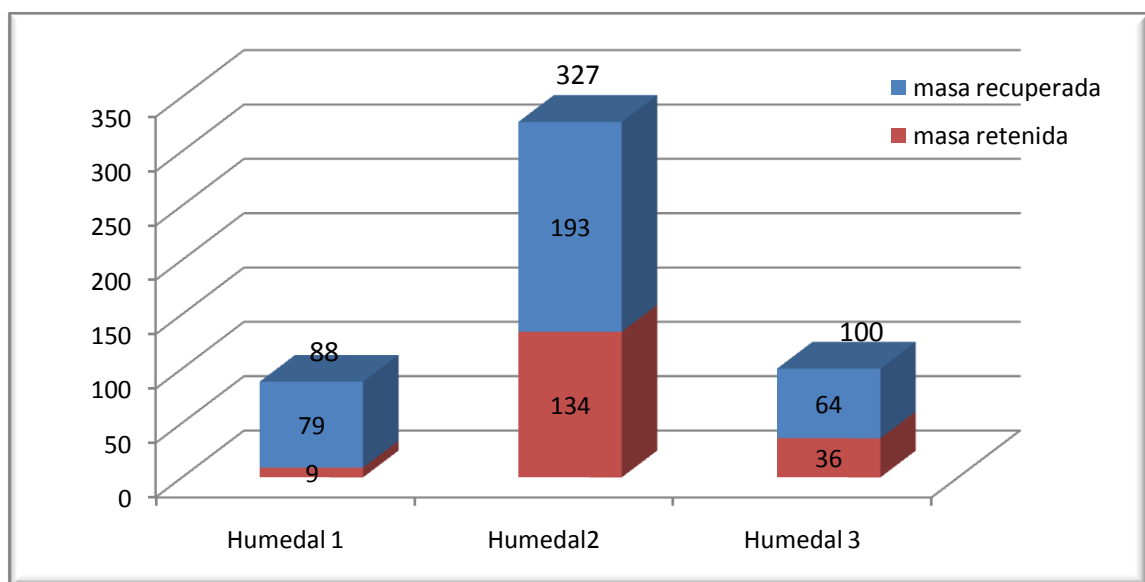
| | Humedal 1 | Humedal 2 | Humedal 3 |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Masa aplicada (g) | 836 | 3156 | 1592 |
| Masa recuperada(g) | 210 | 1221 | 545 |
| Masa retenida (g) | 626 | 1395 | 1047 |
| Porcentaje de remoción | 75 | 61 | 77 |
| Caudal promedio (L/día) | 94 | 372 | 94 |

5.5 FÓSFORO TOTAL (P-PO₄)

La remoción de fósforo en los humedales artificiales depende en gran parte de la etapa de crecimiento de las plantas y del estado del suelo del humedal, en una fase inicial es natural que la remoción de fósforo sea elevada ya que las plantas incorporan buenas cantidades de fósforo, además el suelo aún no está saturado por sedimento y raíces presentándose la mayor remoción por procesos de sedimentación y precipitación en el sustrato.

Cuando se inició la toma de muestras en esta investigación; los humedales habían sido alimentados por varios meses con agua residual proveniente de la UTP y se encontraban en estado avanzado de crecimiento lo que afectó la evaluación de eficiencia de remoción de fósforo total, ya que este es asimilado mayoritariamente por las plantas, en la primera fase de crecimiento, además los espacios para fijar el fósforo en el suelo van siendo ocupados por las raíces y sólidos retenidos en el sustrato (CENAGUA 1999).

En la gráfica 12 se presentan los resultados obtenidos al evaluar la eficiencia de remoción de fósforo total en términos de carga aplicada. A los humedales 1 y 3 se les aplicó una carga másica de fósforo comparable 80 g y 100 g respectivamente y manejaron el mismo caudal pero aun así la remoción del humedal 1 fue mayor 90%; mientras que el humedal 3 tuvo una eficiencia de remoción de 64% el humedal 2 recibió una carga de 327 g a lo largo de 27 semanas de alimentación y manejo un caudal mayor; 372 L/día por tanto era de esperarse que la eficiencia de remoción fuese menor.



Grafica 12. Carga total aplicada en términos de fósforo total.

Si se compara la concentración de fósforo total en los efluentes con los resultados publicados por EPA 2000 de diferentes sistemas de tratamiento de este mismo tipo; encontramos que los resultados obtenidos en esta investigación son los característicos de los humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial ya que la concentración se encuentra en un rango de 0,01 a 4 mg P-PO₄/L y los reportados en la literatura de 0,2 a 3 en fósforo total (mg P-PO₄/L) De igual forma otros estudios (CENAGUA 1999) reportan rendimientos de remoción de fósforo promedio de 39% lo que indica que la eficiencia de remoción de los sistemas estudiados está por encima de lo esperado.

En la tabla 19 se presenta un resumen con las concentraciones de fosforo tanto afluentes como en efluentes de los sistemas evaluados.

Tabla 19. Resumen de las concentraciones de Fósforo total (P-PO₄/L) para afluente y efluente.

| | Afluente mg P-PO ₄ /L | | | Efluente mg P-PO ₄ /L | | |
|------------------|-------------------------------------|-----|------|-------------------------------------|------|------|
| | MAX | MIN | PROM | MAX | MIN | PROM |
| HUMEDAL 1 | 6,5 | 3,1 | 4,6 | 1,6 | 0,01 | 0,68 |
| HUMEDAL 2 | 6,2 | 2,6 | 4,4 | 0,98 | 0,02 | 1,9 |
| HUMEDAL 3 | 6,1 | 1,6 | 4,8 | 3,9 | 0,37 | 1,9 |

Todas las muestras fueron analizadas por triplicado en conjunto con patrones de 0,5 mgP-PO₄/L que se utilizaron como herramienta para el control de los datos, el porcentaje de error máximo obtenido fue de 11,6% y el mínimo de 4,86 %. En la tabla 20 se presenta un balance de masa las eficiencias de remoción en términos de fósforo total.

Tabla 20. Balance de masa en términos de fósforo total (mg P-PO₄)

| | Humedal 1 | Humedal 2 | Humedal 3 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Masa aplicada (g) | 88 | 327 | 100 |
| Masa recuperada(g) | 9 | 193 | 64 |
| Masa retenida (g) | 79 | 134 | 36 |
| Porcentaje de remoción | 90% | 59% | 64% |
| Caudal promedio (L/día) | 94 | 372 | 94 |

5.6 Comparación de los resultados obtenidos

A continuación se presenta una tabla comparativa que permite dimensionar los resultados de esta investigación comparando con el artículo 72 del decreto 1594 de 1984 y estudios realizados por la EPA.

Tabla 21. Tabla comparativa con el decreto 1594 y otros estudios.

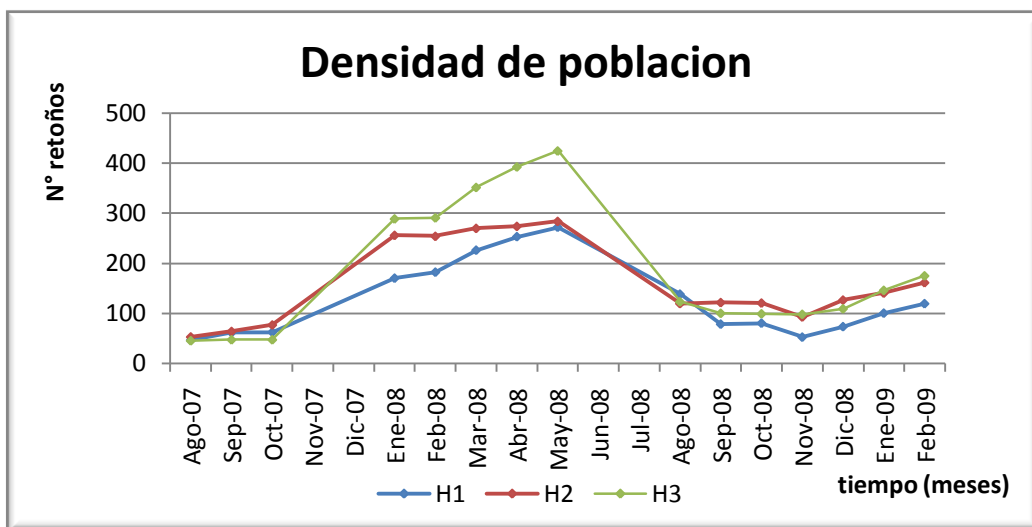
| Parámetro | Remoción promedio obtenida | | | Decreto 1594 de 1984 | Otros estudios |
|-------------------|----------------------------|-----------|-----------|------------------------|----------------|
| | Humedal 1 | Humedal 2 | Humedal 3 | | |
| DBO ₅ | 95 | 90 | 96 | Remoción ≥80% en carga | 80 |
| SST | 93 | 91 | 98 | Remoción ≥80% en carga | 80-85 |
| pH | 7 — 7.8 | 7 — 7.8 | 7 — 7.8 | 5—9 | |
| DQO | 93 | 83 | 94 | NA | 52 |
| NTK | 75 | 61 | 77 | NA | 38 |
| P-PO ₄ | 90 | 59 | 64 | NA | 50 |

*NA: no aplica.

En general para los tres sistemas en estudio se obtuvieron los resultados esperados y buenas eficiencias de remoción para los parámetros analizados,

5.7 DESARROLLO DE LOS PHRAGMITES AUSTRALIS

El desarrollo de los *Phragmites Australis* en cuanto al crecimiento (altura de las plantas) y la densidad de población en los humedales en estudio, fue evaluado a través de un seguimiento mensual en donde se contaba el número de retoños por planta sembrada y se seleccionaban aleatoriamente 20 plantas a las que se les media la altura en metros (ver anexo 2). Con esta información se realizaron las graficas 13 y 14 en donde se puede observar el comportamiento mes a mes de las plantas en cuanto a los parámetros evaluados.



Grafica 13. Comparación de la densidad de población con respecto al tiempo en los humedales 1, 2 y 3

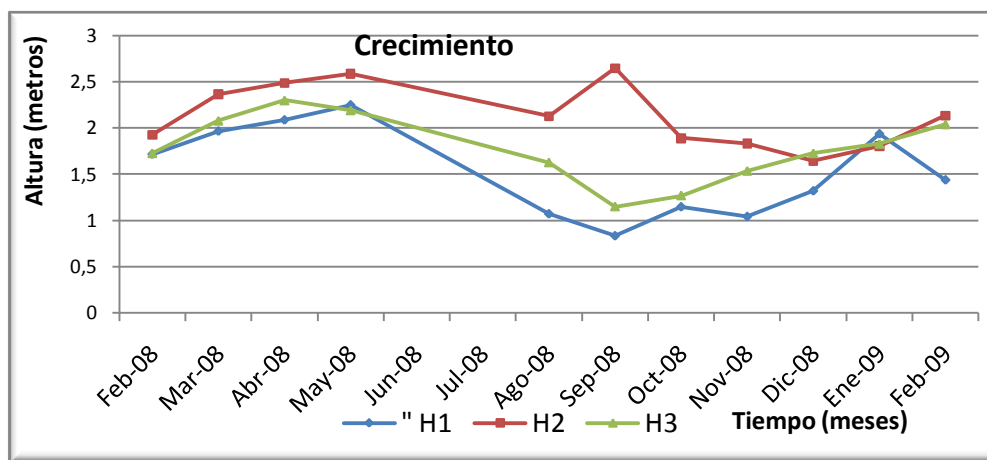
Inicialmente los humedales 1, 2 y 3 fueron plantados con 42, 40 y 41 especies de *Phragmites Australis* el día 11 de agosto de 2007. A partir del 18 de agosto se inició el conteo de los retoños en el humedal. En la gráfica 12 puede observarse que a partir del mes de septiembre la densidad poblacional de los humedales fue aumentando mes a mes hasta mayo de 2008. El primero de julio los humedales estaban en un estado de crecimiento avanzado y se decidió realizar una cosecha de los mismos para así permitir la renovación e iniciar la toma de datos; pues plantas habían alcanzado la madurez y se estaban secando; con el recorte de las mismas se permitía el paso de luz a el suelo del humedal y por ende el nacimiento de nuevos retoños.

En dicha cosecha se realizó un recorte de todas las plantas que estaban partidas, secas, o enfermas. En el humedal 1 se cosecharon 1,85 Kg de material vegetal, y en los humedales 2 y 3 se cosecharon 2,38 y 6,25 Kg respectivamente.

Después de la cosecha se observa que la densidad de población se mantuvo estable en los tres humedales; en el mes de septiembre por factores climáticos muchas plantas se vieron afectadas y se tuvo que realizar nuevamente una cosecha donde se recogieron 1,33 Kg, 2,38 Kg y 3,35 Kg de material vegetal en el humedal 1, 2 y 3; en el mes de de noviembre se puede ver un leve aumento en el número de plantas.

En el mes de enero de 2008 se inició el seguimiento del crecimiento de las plantas. En la grafica 13 puede observarse que en el humedal 1 las plantas tenían menor desarrollo en cuanto a crecimiento y que a pesar de que el humedal 3 presentaba mayor densidad de población las plantas no alcanzaban una altura

superior a 2,3 metros mientras que en el humedal 2 las plantas alcanzaban alturas de 2,64 metros.



Grafica 14. Crecimiento de las planta con respecto al tiempo.

A través del seguimiento del desarrollo de las plantas pudo observarse que la mayor densidad de población y que las plantas mas altas y robustas se encontraban en la parte inicial de los sistemas (ver anexo 2), el motivo puede atribuirse a los mecanismos de remoción de DBO y SST ya que en teoría la remoción de SST es rápida y se efectúa en la primera etapa del humedal es decir la cercana a el afluente y es allí en donde la plantas crecen preferencialmente para tomar todos los nutrientes requeridos y en donde las raíces pueden fijarse mejor por tanto hay mayor crecimiento radicular y mayor retención de SST, la concentración de DBO esta estrechamente relacionada con la de SST y si en la parte inicial del humedal se remueven la mayoría de los SST la DBO también es reducida sustancialmente no sólo por la eliminación de SST si no también porque una alta densidad de plantas aseguran una buena población de los microorganismos encargados en la remoción de la DBO, por lo tanto en la parte final del humedal cercana al efluente el agua residual ha perdido la mayor parte de SST y de DBO y las plantas no pueden tener un crecimiento óptimo ya que en es tramo del humedal el suelo y el sustrato no tiene una buena concentración de nutrientes.

Contrario a los humedales 1 y 3 el humedal 2 tuvo mejor desarrollo de las plantas en la parte media y final del sistema; posiblemente la tasa de aplicación hidráulica que se manejó en este sistema permitió que no todos los SST y la DBO fueran removidos en la parte inicial y por lo tanto algunas plantas se desarrollaron en la parte final, gracias a esto pese a que se manejó un caudal mayor la eficiencia de remoción en el humedal 2 no se vio afectada y fue comparable con la presentada por los humedales 1 y 3. En el anexo 3 puede observarse el seguimiento

fotográfico realizado a los humedales y las diferentes etapas de desarrollo de los mismos.

5.8 CONTROL DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN

Para verificar las condiciones de trabajo en cuanto a toma de muestra; diariamente se realizó la medición de Temperatura, potencial de Hidrogeno (pH) y caudal tanto en los Afluentes como en los Efluentes. En el anexo 2 se encuentra registrada la bitácora de campo de esta investigación, a continuación en la tabla 22 se encuentra un resumen de los datos más significativos para los parámetros mencionados.

Tabla 22. Resumen de caudal, pH y Temperatura.

| | | Temperatura °C | | | Caudal ml/min | | | pH | | |
|------------------|----------|----------------|-----|------|---------------|-----|-------|------|------|------|
| | | MAX | MIN | PROM | MAX | MIN | PROM | MAX | MIN | PROM |
| HUMEDAL 1 | Afluente | 23 | 20 | 21 | 68 | 60 | 65,77 | 7,54 | 7,29 | 7,02 |
| | Efluente | 23 | 20 | 21 | 113 | 28 | 63,74 | 7,67 | 6,27 | 6,96 |
| HUMEDAL 2 | Afluente | 23 | 20 | 21 | 248 | 256 | 260 | 7,61 | 6,01 | 7,07 |
| | Efluente | 23 | 20 | 21 | 262 | 240 | 255 | 7,61 | 6,48 | 6,96 |
| HUMEDAL 3 | Afluente | 23 | 20 | 21 | 68 | 60 | 65,6 | 5,96 | 7,66 | 7,03 |
| | Efluente | 23 | 20 | 21 | 68 | 64 | 66,43 | 7,67 | 6,49 | 6,98 |

6. CONCLUSIONES

- Se puede concluir que los tres sistemas evaluados son eficientes para remoción de materia orgánica en términos de DBO, SST, comparado con el artículo 72 del decreto 1594 de 1984 así como también DQO, Nitrógeno total y Fósforo total comparado con diferentes estudios (EPA 2000),
- La eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de DQO para los humedales 1, 2 y 3 fue de 93%, 83% y 94 % respectivamente. Comparando los humedales 2 y 3 se pudo inferir que la tasa de aplicación hidráulica es un factor influyente para la remoción de DQO en los humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial y que la carga aplicada de en los sistema no produjo diferencias significativas en las eficiencias de remoción.
- La eficiencia de remoción de materia orgánica en términos de DBO₅ fue de 95%, 90% y 96% para los humedales 1, 2 y 3 respectivamente. Este tipo de sistemas son muy efectivos para remover materia orgánica y podrían ser implementados en la industria ya que alcanzan los requerimientos exigidos por la normatividad Colombiana vigente.
- Los tres sistemas son eficientes para la remoción de SST; ya que se obtuvieron porcentajes de remoción de 93% para el humedal 1, 91% para el humedal 2 y 98 % para el humedal 3.
- Los tiempos de retención necesarios para la remoción de nitrógeno total son superiores a los que se calcularon en el diseño de los sistemas evaluados, lo que pudo contribuir a que la eficiencia para la remoción de este parámetro se viera afectada negativamente. Se obtuvieron eficiencias de remoción de 75 % 61 % y 77% para los humedales 1, 2 y 3 respectivamente.
- El humedal 1 fue *más* eficiente para la remoción de Fósforo total que los humedales 2 y 3. Aunque los humedales fueron cosechados en diferentes ocasiones para promover el crecimiento de nuevos brotes y mejorar la remoción de fosforo, esta no tuvo tendencia a aumentar. Los resultados obtenidos para este parámetro fueron 90 %, 59% y 64% para los humedales 1,2 y 3.
- Los *Phragmites Australis* son una especie que se adapta fácilmente al tipo de sistemas evaluados, así como a las condiciones ambientales del eje cafetero.

- Se puede concluir que los humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial mejoran las cualidades organolépticas de las aguas residuales; ya que pese a las características del agua residual sintética preparada los efluentes de los sistemas en estudio no tenían ningún olor desagradable o color característico del afluente. Tampoco se desarrollaron olores fuertes en las instalaciones de los sistemas ni proliferación de roedores o zancudos.
- Los humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial requieren mantenimiento frecuente, se deben realizar lavados periódicos al suelo del humedal para evitar la colmatación y la formación de flujos preferenciales.
- Los humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial son una buena alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas e incluso industriales, ya que no tienen mayores requerimientos ni personal calificado para su mantenimiento, y los costos de operación e implementación son bajos, y lo mas importantes son eficientes a la hora de remover cargas contaminantes.
- Este trabajo cumplió con el objetivo específico de evaluar la eficiencia de remoción de materia orgánica en el trabajo de maestría en eco tecnología, el cual tiene como titulo “Evaluación del funcionamiento de humedales construidos de flujo subsuperficial bajo condiciones de estrés” realizado por Diana Salas Quintero.

7. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el desarrollo de este trabajo se hacen las siguientes recomendaciones para que en futuras investigaciones no se tengan este tipo de dificultades.

- Para tener una perspectiva del papel que juegan las plantas en la remoción de los parámetros analizados es importante tener un medio de control sin sembrar.
- Si se desea evaluar la eficiencia de remoción de fósforo en humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial es recomendable iniciar los análisis un máximo dos meses después de que se siembren las plantas para comprobar si en la fase inicial de crecimiento de las mismas la remoción de fósforo es mayor.
- Si los humedales artificiales van a ser utilizados para la remoción prioritaria de fósforo y nitrógeno a la hora del diseño se debe tener en cuenta tiempos de retención más amplios.
- Es importante realizar un estudio de trazadores para comprobar los tiempos de retención teóricos del diseño del humedal y así poder realizar los correctivos necesarios que pueden influir en la eficiencia de los sistemas.
- Se recomienda sembrar una pequeña población de *Phragmites Australis*, en este tipo de sistemas ya que esta planta se desarrolla fácilmente, y en lo posible se debe evitar el recorte de plantas a lo largo de la investigación.
- Si se van a hacer estudios con agua residual sintética es importante que los tanques de almacenamiento tenga una agitación constante ya que la homogenización garantiza que la concentración de los afluentes es la misma durante el periodo de alimentación.
- A la hora de realizar los análisis de laboratorio es muy importante la preservación adecuada de las muestras así como la correcta aplicación de los métodos de ensayo.
- Si el agua residual va a fluir hacia al humedal por medio de tuberías se recomienda que estas no tengan un diámetro pequeño y que sean de fácil mantenimiento, puesto que estas con el tiempo se obstruyen en especial si se usa sangre como componente del sustrato.

8. BIBLIOGRAFIA

- Arcos R, Cantellano E, Alejo M, García R, Solís R. (1999). Remoción de la materia orgánica mediante la utilización de humedales artificiales en la comunidad de Sta. María nativitas Texcoco edo. De México. Facultad de estudios superiores. 8 p.
 - CARDER (2004). El soporte del desarrollo, las ciudades y los servicios de infraestructura. Ecorregión Eje Cafetero: un territorio de oportunidades. Proyecto construcción de un ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible de la Ecorregión del Eje Cafetero. Convenio CARDER-FONADE (Ministerio del medio ambiente) No 1068 Convenio Corporación ALMA MATER-FOREC. 2^{da} edición. Pereira de 2004. p: 213-228.
 - CENTRO NACIONAL DEL AGUA “CENAGUA”, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD OPS/OMS. SOCIEDAD QUEBEQUENSE DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CANADA (SQAE). (1999). Estudios técnicos de sustitución aplicables al saneamiento de aguas servidas de pequeñas comunidades. Sistemas de tratamiento de aguas servidas por medio de humedales artificiales. Santafé de Bogotá. 190 p.
 - Dussaubat S, Vargas X. (2005). Modernización e Integración Transversal de la Enseñanza de Pregrado en Ciencias de la Tierra. Universidad de Chile. Módulo: Aforo en un Cauce Natural. p: 3-4.
- EATON A.D, Clesceri L.S.(2005) .Standard Methods for Examination of water and Wastewater, American Public Heald Association, American Water WORK association, water environment federation 21° edition Greenberg A.E,
- Enviromental Protection Agency (EPA). (2000). Folleto informativo de tecnología de aguas residuales: Humedales de flujo subsuperficial. 832-F-00-023. 13 p.
 - García T, Rodríguez M. (2005) Diseño construcción y evaluación preliminar de un humedal de flujo subsuperficial. Revista de ingenierías. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá. 11 p. Disponible en: <http://hdl.handld.net/1992/760>.

- IWA. (2001). Constructed wetlands for pollution control: processes, performance and operations. Published by IWA publishing, Alliance house, 12 Caxton Street, London SW1H0QS, UK. p: 93 – 95
- Lahora A. (2001). Depuración de aguas residuales mediante humedales artificiales: La EDAR de los Gallardos (Almería). Gestión de aguas del levante almeriense.
- Lara, J. (1999). Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales. Universidad politécnica del Cataluña. 122 p. Disponible en: www.geocities.com/ialarab.
- Llagas W, Gómez E. (2006). Diseño de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales en la UNMSM. Revista del Instituto de Investigaciones.17: 12 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE CONSEJO NACIONAL AMBIENTAL (2002). Política Nacional para Humedales interiores de Colombia Estrategias para su conservación y uso sostenible. Bogotá (Colombia). p: 16-18.
- Moreno L, Fernández M, Rubio J, Calaforra J, López J, Beas J, Alcaín G, Murillo J, Gómez J. (2003). La depuración de aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones mediante infiltración directa en el terreno fundamentos y casos prácticos. Editorial – Madrid: Instituto Geológico y minero de España. p:23-29.
- Ñique, A. (2000). Humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales. Sociedad Peruana de Gestión Ambiental. Disponible en: <http://www.Geocities.com>
- Paredes D. (1999). Effect of anaerobic pretreatment on nitrogen transformation processes in a duckweed system at pilot plant scale. International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering (IHE). p: 20.

- Paredes D, Kuschk P. (2001). Tipo de humedales y mecanismos de remoción. Seminario humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. Armenia, Manizales, Pereira, Septiembre 3-8 del 2001. p: 10-12.
- (Rojas E, 2004) Rojas E. (1977). Métodos de análisis para aguas residuales industriales. Universidad del valle. Sección saneamiento ambiental. Cali. Colombia. 113 p.
- Romero J. (2004). Tratamiento de aguas residuales: teoría y principios de diseño. Escuela Colombiana de Ingeniería. Tercera edición. p: 129-131, 893:903.
- Salazar A, Morales P. (2003). Adaptación y evaluación de plantas típicas de la zona cafetera como tratamiento de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Tesis Universidad Tecnológica de Pereira. 127 p.
- Secretaria de la convención de RAMSAR, 2004). SECRETARÍA DE LA CONVENCION DE RAMSAR. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales. Ramsar. 3 ed. Gland (Suiza).
- Villegas J, Guerrero J, Castaño J, Paredes D. (2006). Septic Tank (ST)-Up Flow Anaerobic Filter (UFAF)-Subsurface Flow Constructed Wetland (SSF-CW) systems aimed at wastewater treatment in small localities in Colombia. Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia. 29: 269-281.

ANEXO 1

ANALISIS DE LABORATORIO

DEMANDA
QUIMICA DE
OXIGENO
TABLAS DE DATOS

Ensayo: Demanda Química de Oxígeno - DQO

| FECHA ANÁLISIS | Nº DE MUESTRA | *FD | ABS | CONCENTRACION mg O/L | DQO * FD mg O/L | X | σ | %CV |
|-----------------------|---------------|-------|--------|----------------------|-----------------|---------|----------|------|
| Agosto 26 de 2008 | 02.1 | 2 | 0,051 | 131,45 | 262,90 | 263,38 | 0,68 | 0,26 |
| | | | 0,052 | 131,93 | 263,86 | | | |
| | 02.2 | 2 | 0,05 | 128,51 | 257,02 | 257,02 | 0,00 | 0,00 |
| | | | 0,05 | 128,51 | 257,02 | | | |
| | 02.3 | 5 | 0,081 | 210,80 | 1054,00 | 1055,23 | 1,73 | 0,16 |
| | | | 0,081 | 211,29 | 1056,45 | | | |
| | 02.4 | 1 | 0,028 | 71,56 | 71,56 | 75,50 | 5,57 | 7,38 |
| 0,031 | | | 79,44 | 79,44 | | | | |
| 02.5 | 1 | 0,036 | 92,95 | 92,95 | 94,79 | 2,61 | 2,76 | |
| | | 0,037 | 96,64 | 96,64 | | | | |
| 02.6 | 2 | 0,075 | 196,16 | 392,32 | 387,66 | 6,59 | 1,70 | |
| | | 0,073 | 191,50 | 383,00 | | | | |
| P1 | 1 | 0,057 | 150,18 | 150,18 | 150,26 | 0,11 | 0,08 | |
| | | 0,058 | 150,34 | 150,34 | | | | |
| Septiembre 02 de 2008 | 03.1 | 2 | 0,053 | 146,89 | 293,78 | 296,55 | 3,92 | 1,32 |
| | | | 0,054 | 149,66 | 299,32 | | | |
| | 03.2 | 2 | 0,063 | 174,30 | 348,60 | 348,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | | 0,063 | 174,30 | 348,60 | | | |
| | 03.3 | 5 | 0,104 | 291,59 | 1457,95 | 1450,58 | 10,43 | 0,72 |
| | | | 0,103 | 288,64 | 1443,20 | | | |
| | 03.4 | 1 | 0,032 | 86,16 | 86,16 | 82,69 | 4,91 | 5,94 |
| 0,03 | | | 79,22 | 79,22 | | | | |
| 03.5 | 1 | 0,048 | 131,44 | 131,44 | 133,01 | 2,21 | 1,66 | |
| | | 0,049 | 134,57 | 134,57 | | | | |
| 03.6 | 1 | 0,049 | 134,39 | 134,39 | 146,19 | 16,69 | 11,42 | |
| | | 0,057 | 157,99 | 157,99 | | | | |
| P1 | 1 | 0,059 | 163,20 | 163,20 | 162,42 | 1,11 | 0,68 | |
| | | 0,059 | 161,63 | 161,63 | | | | |
| Septiembre 09 de 2008 | 04.1 | 2 | 0,077 | 196,34 | 392,68 | 405,57 | 16,52 | 4,07 |
| | | | 0,078 | 199,92 | 399,84 | | | |
| 0,083 | | | 212,10 | 424,20 | | | | |
| 04.2 | 2 | 0,053 | 132,97 | 265,94 | 281,65 | 14,11 | 5,01 | |
| | | 0,058 | 146,62 | 293,24 | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|---|-------|--------|---------|---------|-------|-------|
| | | | 0,057 | 142,89 | 285,78 | | | |
| | 04.3 | 5 | 0,083 | 213,40 | 1067,00 | | | |
| | | | 0,085 | 216,98 | 1084,90 | 1104,12 | 49,60 | 4,49 |
| | | | 0,090 | 232,09 | 1160,45 | | | |
| | 04.4 | 1 | 0,039 | 96,58 | 96,58 | 105,03 | 11,95 | 11,38 |
| | | | 0,046 | 113,48 | 113,48 | | | |
| | 04.5 | 1 | 0,041 | 100,48 | 100,48 | | | |
| | | | 0,052 | 129,40 | 129,40 | 106,58 | 8,62 | 8,09 |
| | | | 0,045 | 112,67 | 112,67 | | | |
| | 04.6 | 2 | 0,037 | 91,71 | 183,41 | | | |
| | | | 0,028 | 66,20 | 132,39 | 139,38 | 9,88 | 7,09 |
| | | | 0,031 | 73,18 | 146,37 | | | |
| | P1 | 2 | 0,077 | 196,34 | 392,68 | | | |
| | P2 | | 0,078 | 199,92 | 399,84 | 396,26 | 5,06 | 1,28 |
| Septiembre 11 de 2008 | 05.1 | 2 | 0,051 | 129,32 | 258,64 | | | |
| | | | 0,053 | 133,21 | 266,42 | 262,53 | 5,50 | 2,10 |
| | | | 0,062 | 156,74 | 313,48 | | | |
| | 05.2 | 2 | 0,050 | 124,45 | 248,90 | | | |
| | | | 0,048 | 119,91 | 239,82 | 243,93 | 4,60 | 1,89 |
| | | | 0,048 | 121,53 | 243,06 | | | |
| | 05.3 | 5 | 0,093 | 240,97 | 1204,85 | | | |
| | | | 0,100 | 259,15 | 1295,75 | 1278,97 | 67,31 | 5,26 |
| | | | 0,103 | 267,26 | 1336,30 | | | |
| | 05.4 | 1 | 0,010 | 18,64 | 18,64 | | | |
| | | | 0,010 | 20,59 | 20,59 | 18,86 | 1,63 | 8,66 |
| | | | 0,009 | 17,34 | 17,34 | | | |
| | 05.5 | 1 | 0,025 | 58,56 | 58,56 | | | |
| | | | 0,026 | 61,48 | 61,48 | 59,10 | 2,16 | 3,66 |
| | | | 0,024 | 57,26 | 57,26 | | | |
| | 05.6 | 2 | 0,022 | 52,07 | 104,14 | | | |
| | | | 0,021 | 49,15 | 98,30 | 99,17 | 4,61 | 4,64 |
| | | | 0,021 | 47,53 | 95,05 | | | |
| | P1 | 1 | 0,053 | 133,54 | 133,54 | | | |
| | P2 | | 0,054 | 135,00 | 135,00 | 134,27 | 1,03 | 0,77 |
| Septiembre 16 de 2008 | 06.1 | 2 | 0,053 | 132,23 | 264,46 | | | |
| | | | 0,055 | 137,48 | 274,96 | 274,44 | 9,73 | 3,55 |
| | | | 0,057 | 141,95 | 283,90 | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|-----------|--------|---------|---------|---------|-------|--------|
| | 06.2 | 2 | 0,044 | 109,10 | 218,20 | 229,93 | 10,23 | 4,45 |
| | | | 0,047 | 117,28 | 234,56 | | | |
| | | | 0,048 | 118,51 | 237,02 | | | |
| | 06.3 | 5 | 0,087 | 216,89 | 1084,45 | 1056,70 | 39,24 | 3,71 |
| | | | 0,083 | 205,79 | 1028,95 | | | |
| | 06.4 | 1 | 0,011 | 24,75 | 24,75 | 25,06 | 0,44 | 1,74 |
| | | | 0,014 | 32,93 | 32,93 | | | |
| 0,011 | | | 25,37 | 25,37 | | | | |
| 06.5 | 1 | 0,010 | 23,52 | 23,52 | 22,67 | 1,20 | 5,29 | |
| | | 0,009 | 21,82 | 21,82 | | | | |
| 06.6 | 1 | 0,039 | 95,07 | 95,07 | 92,14 | 6,60 | 7,16 | |
| | | 0,039 | 96,77 | 96,77 | | | | |
| | | 0,035 | 84,59 | 84,59 | | | | |
| P1 | 1 | 0,063 | 155,52 | 155,52 | 151,51 | 5,67 | 3,74 | |
| | | P2 | 0,059 | 147,50 | | | | 147,50 |
| Septiembre 19 de 2008 | 07.1 | 2 | 0,062 | 152,90 | 305,80 | 306,10 | 0,81 | 0,27 |
| | | | 0,062 | 152,74 | 305,48 | | | |
| | | | 0,062 | 153,51 | 307,02 | | | |
| | 07.2 | 2 | 0,065 | 161,69 | 323,38 | 319,57 | 9,39 | 2,94 |
| | | | 0,062 | 154,44 | 308,88 | | | |
| | | | 0,066 | 163,23 | 326,46 | | | |
| | 07.3 | 5 | 0,094 | 234,94 | 1174,70 | 1186,52 | 28,15 | 2,37 |
| | | | 0,098 | 243,73 | 1218,65 | | | |
| 0,093 | | | 233,24 | 1166,20 | | | | |
| 07.4 | 1 | 0,014 | 31,54 | 31,54 | 30,46 | 0,94 | 3,08 | |
| | | 0,013 | 29,84 | 29,84 | | | | |
| | | 0,013 | 30,00 | 30,00 | | | | |
| 07.5 | 1 | 0,054 | 132,85 | 132,85 | 130,95 | 6,76 | 5,16 | |
| | | 0,055 | 136,55 | 136,55 | | | | |
| | | 0,050 | 123,44 | 123,44 | | | | |
| 07.6 | 1 | 0,048 | 119,44 | 119,44 | 118,21 | 1,75 | 1,48 | |
| | | 0,066 | 164,46 | 164,46 | | | | |
| | | 0,047 | 116,97 | 116,97 | | | | |
| P1 | 1 | 0,062 | 152,54 | 152,54 | 152,54 | 0,00 | 0,00 | |
| | | P2 | 0,062 | 152,54 | | | | 152,54 |
| Septiembre 23 de 2008 | 08.1 | 2 | 0,080 | 196,22 | 392,44 | 375,67 | 14,87 | 3,96 |
| | | | 0,076 | 185,22 | 370,44 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------|---|--|-------|--------|---------|---------|-------|------|
| | | | 0,074 | 182,06 | 364,12 | | | |
| | | | 0,049 | 119,41 | 238,82 | | | |
| 08.2 | 2 | | 0,048 | 117,30 | 234,60 | 231,29 | 9,62 | 4,16 |
| | | | 0,045 | 110,23 | 220,46 | | | |
| | | | 0,105 | 257,66 | 1288,30 | | | |
| 08.3 | 5 | | 0,104 | 255,25 | 1276,25 | 1255,67 | 46,48 | 3,70 |
| | | | 0,098 | 240,49 | 1202,45 | | | |
| | | | 0,013 | 31,62 | 31,62 | | | |
| 08.4 | 1 | | 0,011 | 26,65 | 26,65 | 29,01 | 2,49 | 8,60 |
| | | | 0,012 | 28,75 | 28,75 | | | |
| | | | 0,024 | 56,77 | 56,77 | | | |
| 08.5 | 1 | | 0,023 | 55,56 | 55,56 | 55,71 | 0,99 | 1,77 |
| | | | 0,023 | 54,81 | 54,81 | | | |
| | | | 0,039 | 93,96 | 93,96 | | | |
| 08.6 | 1 | | 0,037 | 88,99 | 88,99 | 92,66 | 3,22 | 3,47 |
| | | | 0,039 | 95,02 | 95,02 | | | |
| P1 | 1 | | 0,064 | 155,40 | 155,40 | 152,77 | 3,73 | 2,44 |
| P2 | 1 | | 0,061 | 150,13 | 150,13 | | | |
| | | | 0,057 | 140,47 | 280,94 | | | |
| 09.1 | 2 | | 0,057 | 138,50 | 277,00 | 278,92 | 1,97 | 0,71 |
| | | | 0,057 | 139,41 | 278,82 | | | |
| | | | 0,056 | 136,23 | 272,46 | | | |
| 09.2 | 2 | | 0,056 | 136,53 | 273,06 | 274,78 | 3,51 | 1,28 |
| | | | 0,057 | 139,41 | 278,82 | | | |
| | | | 0,109 | 268,60 | 1343,00 | | | |
| 09.3 | 5 | | 0,106 | 261,17 | 1305,85 | 1310,67 | 30,21 | 2,31 |
| | | | 0,104 | 256,63 | 1283,15 | | | |
| | | | 0,011 | 25,67 | 25,67 | | | |
| 09.4 | 1 | | 0,009 | 20,98 | 20,98 | 19,84 | 1,61 | 8,09 |
| | | | 0,008 | 18,71 | 18,71 | | | |
| | | | 0,023 | 54,60 | 54,60 | | | |
| 09.5 | 1 | | 0,025 | 60,36 | 60,36 | 57,48 | 4,07 | 7,08 |
| | | | 0,030 | 71,56 | 71,56 | | | |
| | | | 0,037 | 89,43 | 89,43 | | | |
| 09.6 | 1 | | 0,034 | 81,86 | 81,86 | 83,68 | 5,10 | 6,09 |
| | | | 0,033 | 79,74 | 79,74 | | | |
| P1 | 1 | | 0,054 | 130,78 | 130,78 | 132,90 | 3,00 | 2,26 |

Septiembre
26 de 2008

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|-----------|--------|---------|---------|---------|-------|--------|
| | P2 | | 0,055 | 135,02 | 135,02 | | | |
| Septiembre 30 de 2008 | 10.1 | 2 | 0,049 | 120,48 | 240,96 | 244,89 | 4,46 | 1,82 |
| | | | 0,051 | 124,87 | 249,74 | | | |
| | | | 0,050 | 121,99 | 243,98 | | | |
| | 10.2 | 2 | 0,041 | 99,43 | 198,86 | 201,99 | 2,75 | 1,36 |
| | | | 0,042 | 102,00 | 204,00 | | | |
| | | | 0,042 | 101,55 | 203,10 | | | |
| | 10.3 | 5 | 0,074 | 181,06 | 905,30 | 902,52 | 12,71 | 1,41 |
| | | | 0,074 | 182,72 | 913,60 | | | |
| 0,072 | | | 177,73 | 888,65 | | | | |
| 10.4 | 1 | 0,005 | 11,13 | 11,13 | 10,88 | 0,32 | 2,90 | |
| | | 0,005 | 10,53 | 10,53 | | | | |
| | | 0,005 | 10,98 | 10,98 | | | | |
| 10.5 | 1 | 0,025 | 60,66 | 60,66 | 61,34 | 0,96 | 1,57 | |
| | | 0,046 | 111,70 | 111,70 | | | | |
| | | 0,026 | 62,02 | 62,02 | | | | |
| 10.6 | 1 | 0,018 | 42,33 | 42,33 | 40,97 | 1,98 | 4,83 | |
| | | 0,018 | 41,88 | 41,88 | | | | |
| | | 0,016 | 38,70 | 38,70 | | | | |
| P1 | 1 | 0,060 | 147,44 | 147,44 | 144,64 | 3,97 | 2,74 | |
| | | P2 | 0,058 | 141,83 | | | | 141,83 |
| Octubre 07 de 2008 | 11.1 | 2 | 0,055 | 145,72 | 291,44 | 276,75 | 14,26 | 5,15 |
| | | | 0,520 | 137,92 | 275,84 | | | |
| | | | 0,049 | 131,48 | 262,96 | | | |
| | 11.2 | 2 | 0,051 | 134,53 | 269,06 | 278,10 | 7,86 | 2,83 |
| | | | 0,053 | 141,65 | 283,30 | | | |
| | | | 0,053 | 140,97 | 281,94 | | | |
| | 11.3 | 5 | 0,078 | 209,45 | 1047,25 | 1056,57 | 14,69 | 1,39 |
| 0,079 | | | 214,70 | 1073,50 | | | | |
| 0,078 | | | 209,79 | 1048,95 | | | | |
| 11.4 | 1 | 0,010 | 20,98 | 20,98 | 19,79 | 1,68 | 8,48 | |
| | | 0,009 | 18,60 | 18,60 | | | | |
| | | 0,011 | 25,04 | 25,04 | | | | |
| 11.5 | 1 | 0,025 | 62,84 | 62,84 | 62,25 | 0,84 | 1,35 | |
| | | 0,024 | 61,65 | 61,65 | | | | |
| | | 0,033 | 86,06 | 86,06 | | | | |
| 11.6 | 1 | 0,037 | 96,74 | 96,74 | 96,40 | 0,74 | 0,77 | |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------|
| | | | 0,036 | 95,55 | 95,55 | | | |
| | | | 0,037 | 96,91 | 96,91 | | | |
| | P1 | 1 | 0,058 | 154,19 | 154,19 | 154,19 | 0,00 | 0,00 |
| | P2 | | 0,058 | 154,19 | 154,19 | | | |
| Octubre10 de 2008 | 12.1 | 2 | 0,086 | 232,50 | 465,00 | 462,63 | 3,35 | 0,72 |
| | | | 0,085 | 230,13 | 460,26 | | | |
| | 12.2 | 2 | 0,051 | 136,57 | 273,14 | | | |
| | | | 0,052 | 138,60 | 277,20 | 275,39 | 2,07 | 0,75 |
| | | | 0,052 | 137,92 | 275,84 | | | |
| | 12.3 | 5 | 0,082 | 222,84 | 1114,20 | | | |
| | | | 0,085 | 231,48 | 1157,40 | 1182,27 | 83,33 | 7,05 |
| | | | 0,094 | 255,04 | 1275,20 | | | |
| 12.4 | 1 | 0,010 | 21,99 | 21,99 | | | | |
| | | 0,010 | 21,65 | 21,65 | 22,22 | 0,71 | 3,18 | |
| | | 0,010 | 23,01 | 23,01 | | | | |
| 12.5 | 1 | 0,030 | 78,26 | 78,26 | | | | |
| | | 0,030 | 76,91 | 76,91 | 77,59 | 0,96 | 1,24 | |
| | | 0,036 | 94,87 | 94,87 | | | | |
| 12.6 | 1 | 0,065 | 175,21 | 175,21 | | | | |
| | | 0,066 | 176,23 | 176,23 | 174,31 | 2,50 | 1,43 | |
| | | 0,064 | 171,48 | 171,48 | | | | |
| P1 | 1 | 0,058 | 155,72 | 155,72 | | | | |
| P2 | | 0,058 | 154,87 | 154,87 | 155,30 | 0,60 | 0,39 | |
| Octubre14 de 2008 | 13.1 | 2 | 0,065 | 169,65 | 339,30 | | | |
| | | | 0,065 | 167,70 | 335,40 | 335,39 | 3,91 | 1,17 |
| | | | 0,064 | 165,74 | 331,48 | | | |
| | 13.2 | 2 | 0,065 | 167,37 | 334,74 | | | |
| | | | 0,065 | 169,49 | 338,98 | 326,03 | 18,87 | 5,79 |
| | | 0,059 | 152,19 | 304,38 | | | | |
| 13.3 | 5 | 0,126 | 331,88 | 1659,40 | | | | |
| | | 0,126 | 331,55 | 1657,75 | 1663,20 | 8,05 | 0,48 | |
| | | 0,127 | 334,49 | 1672,45 | | | | |
| 13.4 | 1 | 0,007 | 14,45 | 14,45 | | | | |
| | | 0,004 | 6,13 | 6,13 | 6,05 | 0,12 | 1,91 | |
| | | 0,004 | 5,96 | 5,96 | | | | |
| 13.5 | 1 | 0,022 | 54,44 | 54,44 | | | | |
| | | 0,023 | 55,41 | 55,41 | 54,92 | 0,69 | 1,26 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|-------|
| | | | 0,050 | 127,39 | 127,39 | | | |
| | 13.6 | 1 | 0,051 | 131,47 | 131,47 | 132,99 | 6,50 | 4,89 |
| | | | 0,054 | 140,12 | 140,12 | | | |
| | P1 | 1 | 0,058 | 149,09 | 149,09 | 148,11 | 1,39 | 0,94 |
| | P2 | 1 | 0,057 | 147,13 | 147,13 | | | |
| Octubre 16 de 2008 | 14.1 | 2 | 0,070 | 181,08 | 362,16 | | | |
| | | | 0,073 | 189,24 | 378,48 | 373,69 | 10,04 | 2,69 |
| | | | 0,073 | 190,22 | 380,44 | | | |
| | 14.2 | 2 | 0,070 | 183,20 | 366,40 | | | |
| | | | 0,069 | 178,79 | 357,58 | 359,65 | 5,99 | 1,66 |
| | | | 0,068 | 177,49 | 354,98 | | | |
| | 14.3 | 5 | 0,106 | 279,00 | 1395,00 | | | |
| | | | 0,107 | 279,98 | 1399,90 | 1398,82 | 3,41 | 0,24 |
| | | 0,107 | 280,31 | 1401,55 | | | | |
| | 14.4 | 1 | 0,020 | 47,42 | 47,42 | | | |
| | | | 0,018 | 43,99 | 43,99 | 46,44 | 3,46 | 7,46 |
| | | | 0,020 | 48,89 | 48,89 | | | |
| | 14.5 | 1 | 0,019 | 46,28 | 46,28 | | | |
| | | | 0,021 | 51,82 | 51,82 | 49,05 | 3,92 | 8,00 |
| | | | 0,018 | 43,50 | 43,50 | | | |
| | 14.6 | 1 | 0,057 | 145,83 | 145,83 | | | |
| | | | 0,057 | 145,99 | 145,99 | 146,10 | 0,34 | 0,23 |
| | | | 0,057 | 146,48 | 146,48 | | | |
| | P1 | 1 | 0,055 | 142,73 | 142,73 | 143,38 | 0,92 | 0,64 |
| | P2 | 1 | 0,056 | 144,03 | 144,03 | | | |
| Octubre 20 de 2008 | 15.1 | 2 | 0,082 | 224,31 | 448,62 | 444,56 | 5,74 | 1,29 |
| | | | 0,080 | 220,25 | 440,50 | | | |
| | 15.2 | 2 | 0,068 | 185,78 | 371,56 | 382,62 | 15,64 | 4,09 |
| | | | 0,072 | 196,84 | 393,68 | | | |
| | 15.3 | 5 | 0,099 | 268,37 | 1341,85 | 1378,85 | 52,33 | 3,79 |
| | | | 0,104 | 283,17 | 1415,85 | | | |
| | 15.4 | 1 | 0,005 | 19,63 | 19,63 | 20,77 | 1,61 | 7,75 |
| | | | 0,006 | 21,90 | 21,90 | | | |
| | 15.5 | 1 | 0,031 | 87,26 | 87,26 | 78,97 | 11,73 | 14,85 |
| | | | 0,024 | 70,68 | 70,68 | | | |
| | 15.6 | 1 | 0,012 | 36,86 | 36,86 | 38,32 | 2,07 | 5,40 |
| | | | 0,013 | 39,79 | 39,79 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|--------|---------|---------|---------|-------|--------|
| | P1 | 1 | 0,056 | 155,22 | 155,22 | 154,08 | 1,61 | 1,05 |
| | P2 | | 0,055 | 152,94 | 152,94 | | | |
| Octubre 22 de 2008 | 16.1 | 2 | 0,086 | 236,18 | 472,36 | 475,45 | 4,37 | 0,92 |
| | | | 0,088 | 239,27 | 478,54 | | | |
| | | | 0,090 | 246,26 | 492,52 | | | |
| | 16.2 | 2 | 0,081 | 221,39 | 442,78 | 440,99 | 2,53 | 0,57 |
| | | | 0,080 | 219,60 | 439,20 | | | |
| | | | 0,078 | 214,23 | 428,46 | | | |
| | 16.3 | 5 | 0,102 | 276,83 | 1384,15 | 1395,80 | 12,71 | 0,91 |
| | | | 0,102 | 278,78 | 1393,90 | | | |
| 0,104 | | | 281,87 | 1409,35 | | | | |
| 16.4 | 1 | 0,008 | 26,62 | 26,62 | 29,22 | 2,69 | 9,19 | |
| | | 0,010 | 31,98 | 31,98 | | | | |
| | | 0,009 | 29,06 | 29,06 | | | | |
| 16.5 | 1 | 0,016 | 47,59 | 47,59 | 48,73 | 1,61 | 3,30 | |
| | | 0,016 | 49,87 | 49,87 | | | | |
| | | 0,019 | 55,72 | 55,72 | | | | |
| 16.6 | 1 | 0,029 | 84,17 | 84,17 | 84,09 | 0,12 | 0,14 | |
| | | 0,029 | 84,01 | 84,01 | | | | |
| | | 0,029 | 82,06 | 82,06 | | | | |
| P1 | 1 | 0,059 | 162,21 | 162,21 | 163,11 | 1,27 | 0,78 | |
| | | P2 | 0,059 | 164,00 | | | | 164,00 |
| Octubre 28 de 2008 | 17.1 | 2 | 0,041 | 102,10 | 204,20 | 203,34 | 6,79 | 3,34 |
| | | | 0,039 | 98,08 | 196,16 | | | |
| | | | 0,042 | 104,83 | 209,66 | | | |
| | 17.2 | 2 | 0,045 | 112,21 | 224,42 | 206,97 | 15,12 | 7,30 |
| | | | 0,039 | 98,89 | 197,77 | | | |
| | | | 0,040 | 99,37 | 198,73 | | | |
| | 17.3 | 5 | 0,065 | 166,81 | 834,05 | 841,28 | 6,86 | 0,82 |
| | | | 0,066 | 168,42 | 842,10 | | | |
| 0,066 | | | 169,54 | 847,70 | | | | |
| 17.4 | 1 | 0,007 | 12,33 | 12,33 | 12,33 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 0,007 | 12,33 | 12,33 | | | | |
| | | 0,010 | 20,04 | 20,04 | | | | |
| 17.5 | 1 | 0,015 | 33,85 | 33,85 | 33,37 | 1,12 | 3,37 | |
| | | 0,014 | 32,08 | 32,08 | | | | |
| | | 0,015 | 34,17 | 34,17 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|---------|-------|------|
| | | | 0,033 | 81,06 | 81,06 | | | |
| | 17.6 | 1 | 0,023 | 56,65 | 56,65 | 54,49 | 3,07 | 5,63 |
| | | | 0,022 | 52,32 | 52,32 | | | |
| | P1 | 1 | 0,058 | 146,74 | 146,74 | 148,27 | 2,16 | 1,45 |
| | P2 | 1 | 0,059 | 149,79 | 149,79 | | | |
| Octubre 30 de 2008 | 18.1 | 2 | 0,054 | 137,58 | 275,16 | | | |
| | | | 0,055 | 140,47 | 280,94 | 279,23 | 3,54 | 1,27 |
| | | | 0,055 | 140,80 | 281,60 | | | |
| | 18.2 | 2 | 0,086 | 221,09 | 442,18 | | | |
| | | | 0,055 | 140,47 | 280,94 | 280,94 | 0,00 | 0,00 |
| | | | 0,055 | 140,47 | 280,94 | | | |
| | 18.3 | 5 | 0,095 | 245,49 | 1227,45 | | | |
| | | | 0,096 | 248,70 | 1243,50 | 1234,68 | 8,14 | 0,66 |
| | | | 0,096 | 246,62 | 1233,10 | | | |
| | 18.4 | 1 | 0,006 | 11,53 | 11,53 | | | |
| | | | 0,008 | 15,22 | 15,22 | 14,34 | 1,25 | 8,71 |
| | | | 0,007 | 13,46 | 13,46 | | | |
| 18.5 | 1 | 0,016 | 37,87 | 37,87 | | | | |
| | | 0,015 | 33,21 | 33,21 | 34,76 | 2,69 | 7,74 | |
| | | 0,015 | 33,21 | 33,21 | | | | |
| 18.6 | 1 | 0,038 | 95,83 | 95,83 | | | | |
| | | 0,037 | 93,43 | 93,43 | 93,80 | 1,87 | 2,00 | |
| | | 0,037 | 92,14 | 92,14 | | | | |
| P1 | 1 | 0,057 | 145,45 | 145,45 | 145,45 | 0,00 | 0,00 | |
| P2 | 1 | 0,057 | 145,45 | 145,45 | | | | |
| Noviembre 05 de 2008 | 19.1 | 2 | 0,061 | 158,18 | 316,36 | | | |
| | | | 0,062 | 159,49 | 318,98 | 317,67 | 1,31 | 0,41 |
| | | | 0,061 | 158,84 | 317,68 | | | |
| | 19.2 | 2 | 0,061 | 156,87 | 313,74 | | | |
| | | | 0,063 | 163,26 | 326,52 | 321,06 | 6,59 | 2,05 |
| | | | 0,062 | 161,46 | 322,92 | | | |
| | 19.3 | 5 | 0,082 | 214,08 | 1070,40 | | | |
| | | | 0,082 | 214,57 | 1072,85 | 1058,37 | 23,00 | 2,17 |
| | | | 0,079 | 206,37 | 1031,85 | | | |
| | 19.4 | 1 | 0,005 | 7,04 | 7,04 | | | |
| | | | 0,004 | 4,09 | 4,09 | 6,88 | 0,23 | 3,30 |
| | | | 0,003 | 6,72 | 6,72 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------|------|
| | 19.5 | 1 | 0,011 0,010 0,010 | 24,58 21,63 22,12 | 24,58 21,63 22,12 | 22,78 | 1,58 | 6,94 |
| | 19.6 | 1 | 0,022 0,021 0,015 | 52,12 49,66 35,24 | 52,12 49,66 35,24 | 50,89 | 1,74 | 3,42 |
| | P1 P2 | 1 | 0,058 0,059 | 149,33 151,62 | 149,33 151,62 | 150,48 | 1,62 | 1,08 |
| Noviembre 06 de 2008 | 20.1 | 2 | 0,060 0,060 0,060 | 155,56 156,05 155,56 | 311,12 312,10 311,12 | 311,45 | 0,57 | 0,18 |
| | 20.2 | 2 | 0,059 0,061 0,059 | 151,30 157,03 153,26 | 302,60 314,06 306,52 | 307,73 | 5,82 | 1,89 |
| | 20.3 | 5 | 0,095 0,095 0,095 | 248,01 248,83 248,34 | 1240,05 1244,15 1241,70 | 1241,97 | 2,06 | 0,17 |
| | 20.4 | 1 | 0,004 0,004 0,004 | 4,91 3,43 3,76 | 4,91 3,43 3,76 | 3,60 | 0,23 | 6,44 |
| | 20.5 | 1 | 0,013 0,013 0,014 | 27,70 28,68 30,97 | 27,70 28,68 30,97 | 29,12 | 1,68 | 5,78 |
| | 20.6 | 1 | 0,030 0,036 0,029 | 74,25 90,32 72,61 | 74,25 90,32 72,61 | 73,43 | 1,16 | 1,58 |
| | P1 P2 | 1 | 0,057 0,058 | 146,05 148,84 | 146,05 148,84 | 147,45 | 1,97 | 1,34 |
| | Noviembre 19 de 2008 | 21.1 | 2 | 0,039 0,037 0,035 | 97,69 93,76 88,51 | 195,38 187,52 177,02 | 186,64 | 9,21 |
| 21.2 | | 2 | 0,034 0,034 0,035 | 84,25 83,92 87,04 | 168,50 167,84 174,07 | 170,14 | 3,42 | 2,01 |
| 21.3 | | 5 | 0,068 0,067 0,071 | 175,56 173,92 185,72 | 877,80 869,60 928,60 | 892,00 | 31,96 | 3,58 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------|------|
| | 21.4 | 1 | 0,013 0,011 0,011 | 28,68 22,78 22,61 | 28,68 22,78 22,61 | 22,70 | 0,12 | 0,51 |
| | 21.5 | 1 | 0,020 0,020 0,020 | 47,37 48,35 48,02 | 47,37 48,35 48,02 | 47,91 | 0,50 | 1,04 |
| | 21.6 | 1 | 0,013 0,013 0,013 | 29,99 29,83 29,99 | 29,99 29,83 29,99 | 29,94 | 0,09 | 0,32 |
| | P1 P2 | 1 | 0,058 0,055 | 148,84 141,95 | 148,84 141,95 | 145,40 | 4,87 | 3,35 |
| Noviembre 21 de 2008 | 22.1 | 2 | 0,049 0,052 0,054 | 126,71 134,74 138,18 | 253,42 269,48 276,36 | 266,42 | 11,77 | 4,42 |
| | 22.2 | 2 | 0,050 0,052 0,054 | 128,35 132,94 139,17 | 256,70 265,88 278,34 | 266,97 | 10,86 | 4,07 |
| | 22.3 | 5 | 0,077 0,075 0,073 | 200,15 195,88 190,80 | 1000,75 979,40 954,00 | 978,05 | 23,40 | 2,39 |
| | 22.4 | 1 | 0,021 0,020 0,021 | 51,14 47,20 49,66 | 51,14 47,20 49,66 | 49,33 | 1,99 | 4,03 |
| | 22.5 | 1 | 0,015 0,016 0,016 | 35,24 37,37 37,20 | 35,24 37,37 37,20 | 36,60 | 1,19 | 3,24 |
| | 22.6 | 1 | 0,007 0,007 0,007 | 13,27 12,45 13,93 | 13,27 12,45 13,93 | 13,22 | 0,74 | 5,59 |
| | P1 P2 | 1 | 0,062 0,061 | 160,15 156,87 | 160,15 156,87 | 158,51 | 2,32 | 1,46 |
| | Noviembre 25 de 2008 | 23.1 | 2 | 0,044 0,053 0,044 | 105,56 129,93 104,28 | 211,12 259,86 208,56 | 209,84 | 1,81 |
| 23.2 | | 2 | 0,048 0,047 0,047 | 116,79 114,06 113,42 | 233,58 228,12 226,84 | 229,51 | 3,58 | 1,56 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------|-------|-------|
| | 23.3 | 5 | 0,082 0,074 0,076 | 204,33 184,61 188,94 | 1021,65 923,05 944,70 | 963,13 | 51,82 | 5,38 |
| | 23.4 | 1 | 0,009 0,008 | 12,89 10,80 | 12,89 10,80 | 11,84 | 1,47 | 12,44 |
| | 23.5 | 1 | 0,013 0,015 0,014 | 24,75 29,40 27,16 | 24,75 29,40 27,16 | 27,10 | 2,33 | 8,58 |
| | 23.6 | 1 | 0,033 0,031 0,030 | 77,66 70,45 69,00 | 77,66 70,45 69,00 | 72,37 | 4,64 | 6,41 |
| | P1 | 1 | 0,061 | 151,10 | 151,10 | 150,46 | 0,91 | 0,60 |
| | P2 | 1 | 0,061 | 149,82 | 149,82 | | | |
| Noviembre 27 de 2008 | 24.1 | 2 | 0,073 0,075 0,075 | 174,10 178,94 178,64 | 348,20 357,88 357,28 | 354,45 | 5,42 | 1,53 |
| | 24.2 | 2 | 0,065 0,069 0,017 | 154,00 164,43 167,75 | 308,00 328,86 335,50 | 324,12 | 14,35 | 4,43 |
| | 24.3 | 5 | 0,108 0,107 0,110 | 260,58 257,25 264,20 | 1302,90 1286,25 1321,00 | 1303,38 | 17,38 | 1,33 |
| | 24.4 | 1 | 0,008 0,007 0,007 | 12,34 10,68 10,68 | 12,34 10,68 10,68 | 11,23 | 0,96 | 8,55 |
| | 24.5 | 1 | 0,016 0,015 0,016 | 31,39 29,88 31,39 | 31,39 29,88 31,39 | 30,89 | 0,87 | 2,83 |
| | 24.6 | 1 | 0,037 0,027 0,027 | 84,00 60,42 58,15 | 84,00 60,42 58,15 | 59,28 | 1,60 | 2,71 |
| | P1 | 1 | 0,063 | 148,70 | 148,70 | 149,16 | 0,64 | 0,43 |
| | P2 | 1 | 0,063 | 149,61 | 149,61 | | | |
| Noviembre 28 de 2008 | 25.1 | 2 | 0,044 0,045 0,047 | 102,29 104,41 107,73 | 204,58 208,82 215,46 | 209,62 | 5,48 | 2,62 |
| | 25.2 | 2 | 0,048 | 111,51 | 223,02 | 215,16 | 11,12 | 5,17 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------|
| | | | 0,078 | 184,84 | 369,68 | | | |
| | | | 0,045 | 103,65 | 207,30 | | | |
| | 25.3 | 5 | 0,069 | 162,46 | 812,30 | 812,80 | 6,07 | 0,75 |
| | | | 0,068 | 161,40 | 807,00 | | | |
| | | | 0,069 | 163,82 | 819,10 | | | |
| | 25.4 | 1 | 0,007 | 9,02 | 9,02 | 9,02 | NA | NA |
| | | | 0,012 | 22,47 | 22,47 | | | |
| | 25.5 | 1 | 0,014 | 26,55 | 26,55 | 23,88 | 2,31 | 9,69 |
| | | | 0,012 | 22,62 | 22,62 | | | |
| | | | 0,015 | 29,42 | 29,42 | | | |
| | 25.6 | 1 | 0,015 | 29,42 | 29,42 | 29,88 | 0,79 | 2,63 |
| | | | 0,016 | 30,79 | 30,79 | | | |
| | P1 | 1 | 0,058 | 136,91 | 136,91 | 139,03 | 2,99 | 2,15 |
| | P2 | 1 | 0,060 | 141,14 | 141,14 | | | |
| Diciembre 09 de 2008 | 26.1 | 2 | 0,052 | 133,24 | 266,48 | 271,43 | 4,70 | 1,73 |
| | | | 0,053 | 137,92 | 275,84 | | | |
| | | | 0,053 | 135,98 | 271,96 | | | |
| | 26.2 | 2 | 0,051 | 132,91 | 265,82 | 279,59 | 13,72 | 4,91 |
| | | | 0,057 | 146,63 | 293,26 | | | |
| | | | 0,054 | 139,85 | 279,70 | | | |
| | 26.3 | 5 | 0,094 | 245,88 | 1229,40 | 1252,78 | 33,77 | 2,70 |
| | | | 0,095 | 247,49 | 1237,45 | | | |
| | | 0,099 | 258,30 | 1291,50 | | | | |
| | 26.4 | 1 | 0,004 | 7,68 | 7,68 | 7,58 | 0,34 | 4,43 |
| | | | 0,004 | 7,20 | 7,20 | | | |
| | | | 0,004 | 7,85 | 7,85 | | | |
| | 26.5 | 1 | 0,009 | 21,24 | 21,24 | 20,81 | 1,04 | 4,99 |
| | | | 0,009 | 19,63 | 19,63 | | | |
| | | | 0,009 | 21,56 | 21,56 | | | |
| | 26.6 | 1 | 0,010 | 23,18 | 23,18 | 22,32 | 1,10 | 4,92 |
| | | | 0,010 | 22,69 | 22,69 | | | |
| | | | 0,009 | 21,08 | 21,08 | | | |
| | P1 | 1 | 0,058 | 150,83 | 150,83 | 149,78 | 1,48 | 0,99 |
| | P2 | 1 | 0,057 | 148,73 | 148,73 | | | |
| Diciembre 10 de 2008 | 27.1 | 2 | 0,042 | 106,61 | 213,22 | 210,85 | 2,61 | 1,24 |
| | | | 0,041 | 105,64 | 211,28 | | | |
| | | | 0,041 | 104,03 | 208,06 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------|-------|-------|
| | 27.2 | 2 | 0,037 0,041 0,040 | 95,31 104,35 103,38 | 190,62 208,70 206,76 | 202,03 | 9,92 | 4,91 |
| | 27.3 | 5 | 0,067 0,064 0,068 | 173,26 166,32 176,00 | 866,30 831,60 880,00 | 859,30 | 24,95 | 2,90 |
| | 27.4 | 1 | 0,006 0,005 0,006 | 12,53 10,10 11,72 | 12,53 10,10 11,72 | 11,45 | 1,23 | 10,77 |
| | 27.5 | 1 | 0,010 0,010 0,010 | 22,37 22,69 24,47 | 22,37 22,69 24,47 | 23,18 | 1,13 | 4,87 |
| | 27.6 | 1 | 0,012 0,012 | 28,18 28,82 28,18 | 28,18 28,82 28,18 | 28,39 | 0,37 | 1,31 |
| | P1 | 1 | 0,057 | 148,73 | 148,73 | 151,23 | 3,54 | 2,34 |
| | P2 | 1 | 0,059 | 153,73 | 153,73 | | | |
| Diciembre 11 de 2008 | 28.1 | 2 | 0,059 0,061 0,060 | 152,76 157,12 155,51 | 305,52 314,24 311,02 | 310,26 | 4,41 | 1,42 |
| | 28.2 | 2 | 0,055 0,054 0,054 | 142,11 138,72 138,40 | 284,22 277,44 276,80 | 279,49 | 4,11 | 1,47 |
| | 28.3 | 5 | 0,088 0,084 0,088 | 229,26 220,06 228,93 | 1146,30 1100,30 1144,65 | 1130,42 | 26,09 | 2,31 |
| | 28.4 | 1 | 0,006 0,006 0,006 | 11,72 13,17 12,20 | 11,72 13,17 12,20 | 12,36 | 0,74 | 5,98 |
| | 28.5 | 1 | 0,011 0,010 0,017 | 25,27 24,63 42,38 | 25,27 24,63 42,38 | 24,95 | 0,46 | 1,83 |
| | 28.6 | 1 | 0,018 0,018 0,018 | 43,51 43,99 43,19 | 43,51 43,99 43,19 | 43,56 | 0,41 | 0,93 |
| | P1 | 1 | 0,059 | 153,41 | 153,41 | 153,73 | 0,45 | 0,29 |
| | P2 | 1 | 0,059 | 154,05 | 154,05 | | | |
| Enero 27 de | 29.1 | 2 | 0,028 | 70,56 | 141,12 | 145,77 | 4,45 | 3,05 |

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|---------|-------|------|
| 2009 | | | 0,030 | 75,00 | 149,99 | | | |
| | | | 0,029 | 73,10 | 146,19 | | | |
| | 29.2 | 2 | 0,027 | 68,35 | 136,69 | 134,57 | 1,86 | 1,38 |
| | | | 0,027 | 66,60 | 133,21 | | | |
| | | | 0,026 | 66,91 | 133,82 | | | |
| | 29.3 | 5 | 0,085 | 218,31 | 1091,55 | 1092,35 | 15,47 | 1,42 |
| | | | 0,084 | 215,46 | 1077,30 | | | |
| | | | 0,086 | 221,64 | 1108,20 | | | |
| 29.4 | 1 | 0,006 | 12,44 | 12,44 | 11,02 | 1,26 | 11,41 | |
| | | 0,006 | 10,54 | 10,54 | | | | |
| | | 0,005 | 10,07 | 10,07 | | | | |
| 29.5 | 1 | 0,008 | 19,41 | 19,41 | 18,22 | 1,68 | 9,21 | |
| | | 0,008 | 17,04 | 17,04 | | | | |
| 29.6 | 1 | 0,010 | 22,58 | 22,58 | 22,63 | 0,24 | 1,07 | |
| | | 0,010 | 22,90 | 22,90 | | | | |
| | | 0,010 | 22,42 | 22,42 | | | | |
| P1 | 1 | 0,052 | 133,43 | 133,43 | 133,27 | 0,23 | 0,17 | |
| P2 | | 0,052 | 133,11 | 133,11 | | | | |
| Enero 28 de 2009 | 30.1 | 2 | 0,037 | 94,48 | 188,95 | 200,04 | 9,71 | 4,85 |
| | | | 0,040 | 102,08 | 204,16 | | | |
| | | | 0,041 | 103,50 | 207,00 | | | |
| | 30.2 | 2 | 0,029 | 73,89 | 147,78 | 156,75 | 10,76 | 6,87 |
| | | | 0,031 | 76,90 | 153,79 | | | |
| | | | 0,033 | 84,34 | 168,68 | | | |
| | 30.3 | 5 | 0,049 | 125,20 | 626,00 | 633,38 | 12,79 | 2,02 |
| | | | 0,049 | 125,20 | 626,00 | | | |
| | | 0,051 | 129,63 | 648,15 | | | | |
| 30.4 | 1 | 0,008 | 17,20 | 17,20 | 17,51 | 0,45 | 2,56 | |
| | | 0,008 | 17,83 | 17,83 | | | | |
| 30.5 | 1 | 0,020 | 49,82 | 49,82 | 50,45 | 0,90 | 1,78 | |
| | | 0,021 | 51,09 | 51,09 | | | | |
| 30.6 | 1 | 0,028 | 70,09 | 70,09 | 74,05 | 3,58 | 4,83 | |
| | | 0,030 | 75,00 | 75,00 | | | | |
| | | 0,031 | 77,06 | 77,06 | | | | |
| P1 | 1 | 0,052 | 133,43 | 133,43 | 133,27 | 0,23 | 0,17 | |
| P2 | | 0,052 | 133,11 | 133,11 | | | | |
| Enero 29 de | 31.1 | 2 | 0,038 | 96,22 | 192,43 | 196,13 | 8,40 | 4,28 |

| | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------|
| 2009 | | | 0,041 | 102,87 | 205,74 | | | |
| | | | 0,038 | 95,11 | 190,22 | | | |
| | 31.2 | 2 | 0,038 | 95,27 | 190,53 | 194,54 | 6,94 | 3,57 |
| | | | 0,038 | 95,27 | 190,53 | | | |
| | | | 0,040 | 101,28 | 202,56 | | | |
| | 31.3 | 5 | 0,064 | 164,47 | 822,35 | 835,80 | 12,18 | 1,46 |
| | | | 0,066 | 169,22 | 846,10 | | | |
| | | | 0,066 | 167,79 | 838,95 | | | |
| 31.4 | 1 | 0,008 | 18,62 | 18,62 | 16,98 | 1,66 | 9,79 | |
| | | 0,008 | 17,04 | 17,04 | | | | |
| | | 0,007 | 15,30 | 15,30 | | | | |
| 31.5 | 1 | 0,012 | 27,96 | 27,96 | 29,97 | 2,15 | 7,17 | |
| | | 0,013 | 32,24 | 32,24 | | | | |
| | | 0,013 | 29,71 | 29,71 | | | | |
| 31.6 | 1 | 0,022 | 55,20 | 55,20 | 55,44 | 0,34 | 0,61 | |
| | | 0,022 | 55,68 | 55,68 | | | | |
| P1 | 1 | 0,061 | 155,92 | 155,92 | 156,08 | 0,22 | 0,14 | |
| P2 | 1 | 0,061 | 156,23 | 156,23 | | | | |
| febrero 3 de 2009 | 32.1 | 2 | 0,046 | 117,91 | 235,82 | 243,85 | 20,83 | 8,54 |
| | | | 0,045 | 114,12 | 228,24 | | | |
| | | | 0,052 | 133,75 | 267,50 | | | |
| | 32.2 | 2 | 0,039 | 99,70 | 199,40 | 197,92 | 2,29 | 1,16 |
| | | | 0,039 | 97,64 | 195,28 | | | |
| | | | 0,039 | 99,54 | 199,08 | | | |
| | 32.3 | 5 | 0,112 | 287,04 | 1435,20 | 1437,32 | 8,13 | 0,57 |
| | | | 0,112 | 289,26 | 1446,30 | | | |
| | | 0,111 | 286,09 | 1430,45 | | | | |
| 32.4 | 1 | 0,008 | 17,51 | 17,51 | 17,27 | 0,34 | 1,94 | |
| | | 0,008 | 17,04 | 17,04 | | | | |
| 32.5 | 1 | 0,014 | 34,49 | 34,49 | 34,57 | 1,59 | 4,59 | |
| | | 0,014 | 33,03 | 33,03 | | | | |
| | | 0,015 | 36,20 | 36,20 | | | | |
| 32.6 | 1 | 0,013 | 30,18 | 30,18 | 28,39 | 1,82 | 6,42 | |
| | | 0,012 | 28,44 | 28,44 | | | | |
| | | 0,011 | 26,54 | 26,54 | | | | |
| P1 | 1 | 0,060 | 151,96 | 151,96 | 151,57 | 0,56 | 0,37 | |
| P2 | 1 | 0,059 | 151,17 | 151,17 | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------|
| febrero 5 de 2009 | 33.1 | 2 | 0,042 | 97,58 | 195,16 | 189,13 | 5,44 | 2,88 |
| | | | 0,041 | 93,84 | 187,68 | | | |
| | | | 0,040 | 92,28 | 184,56 | | | |
| | 33.2 | 2 | 0,040 | 91,35 | 182,70 | 201,07 | 16,09 | 8,00 |
| | | | 0,046 | 106,30 | 212,60 | | | |
| | | | 0,045 | 103,96 | 207,92 | | | |
| | 33.3 | 5 | 0,069 | 165,95 | 829,75 | 844,30 | 27,93 | 3,31 |
| 0,069 | | | 165,33 | 826,65 | | | | |
| 0,073 | | | 175,30 | 876,50 | | | | |
| 33.4 | 1 | 0,008 | 9,43 | 9,43 | 9,81 | 0,55 | 5,61 | |
| | | 0,008 | 10,20 | 10,20 | | | | |
| 33.5 | 1 | 0,013 | 23,91 | 23,91 | 23,34 | 0,63 | 2,69 | |
| | | 0,013 | 23,43 | 23,43 | | | | |
| | | 0,013 | 22,66 | 22,66 | | | | |
| 33.6 | 1 | 0,024 | 51,79 | 51,79 | 50,54 | 1,76 | 3,49 | |
| | | 0,023 | 49,30 | 49,30 | | | | |
| P1 | 1 | 0,058 | 138,54 | 138,54 | 138,31 | 0,33 | 0,24 | |
| P2 | | 0,058 | 138,07 | 138,07 | | | | |
| febrero 6 de 2009 | 34.1 | 2 | 0,055 | 129,97 | 259,94 | 261,60 | 2,88 | 1,10 |
| | | | 0,055 | 129,97 | 259,94 | | | |
| | | | 0,056 | 132,46 | 264,92 | | | |
| | 34.2 | 2 | 0,060 | 143,37 | 286,74 | 277,91 | 9,39 | 3,38 |
| | | | 0,059 | 139,47 | 278,94 | | | |
| | | | 0,057 | 134,02 | 268,04 | | | |
| | 34.3 | 5 | 0,101 | 246,32 | 1231,60 | 1220,68 | 9,58 | 0,79 |
| | | | 0,099 | 242,73 | 1213,65 | | | |
| 0,099 | | | 243,36 | 1216,80 | | | | |
| 34.4 | 1 | 0,011 | 18,15 | 18,15 | 18,15 | 1,56 | 8,58 | |
| | | 0,010 | 16,59 | 16,59 | | | | |
| | | 0,012 | 19,71 | 19,71 | | | | |
| 34.5 | 1 | 0,014 | 24,38 | 24,38 | 24,74 | 1,06 | 4,29 | |
| | | 0,014 | 25,94 | 25,94 | | | | |
| | | 0,013 | 23,91 | 23,91 | | | | |
| 34.6 | 1 | 0,021 | 44,31 | 44,31 | 43,88 | 0,61 | 1,40 | |
| | | 0,021 | 43,44 | 43,44 | | | | |
| P1 | 1 | 0,062 | 147,11 | 147,11 | 148,28 | 1,65 | 1,11 | |
| P2 | | 0,063 | 149,44 | 149,44 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------|
| febrero 10 de 2009 | 35.1 | 2 | 0,044 | 102,52 | 205,04 | 198,45 | 7,56 | 3,81 |
| | | | 0,041 | 95,10 | 190,20 | | | |
| | | | 0,043 | 100,05 | 200,10 | | | |
| | 35.2 | 2 | 0,041 | 94,94 | 189,89 | 189,27 | 1,35 | 0,71 |
| | | | 0,041 | 93,86 | 187,72 | | | |
| | | | 0,041 | 95,10 | 190,20 | | | |
| | 35.3 | 5 | 0,101 | 247,20 | 1236,00 | 1222,62 | 34,48 | 2,82 |
| 0,102 | | | 249,68 | 1248,40 | | | | |
| 0,097 | | | 236,69 | 1183,45 | | | | |
| 35.4 | 1 | 0,008 | 9,93 | 9,93 | 9,08 | 1,20 | 13,25 | |
| | | 0,007 | 8,23 | 8,23 | | | | |
| 35.5 | 1 | 0,016 | 31,10 | 31,10 | 31,95 | 1,20 | 3,76 | |
| | | 0,017 | 32,80 | 32,80 | | | | |
| 35.6 | 1 | 0,036 | 82,58 | 82,58 | 84,12 | 2,54 | 3,03 | |
| | | 0,036 | 82,73 | 82,73 | | | | |
| | | 0,038 | 87,06 | 87,06 | | | | |
| P1 | 1 | 0,063 | 151,37 | 151,37 | 153,07 | 2,40 | 1,57 | |
| P2 | | 0,065 | 154,77 | 154,77 | | | | |
| febrero 11 de 2009 | 36.1 | 2 | 0,044 | 101,90 | 203,80 | 212,25 | 7,63 | 3,60 |
| | | | 0,046 | 107,16 | 214,32 | | | |
| | | | 0,047 | 109,32 | 218,64 | | | |
| | 36.2 | 2 | 0,041 | 94,79 | 189,58 | 190,82 | 3,56 | 1,87 |
| | | | 0,041 | 94,02 | 188,03 | | | |
| | | | 0,042 | 97,42 | 194,83 | | | |
| | 36.3 | 5 | 0,063 | 150,59 | 752,95 | 750,63 | 5,41 | 0,72 |
| | | | 0,062 | 148,89 | 744,45 | | | |
| 0,063 | | | 150,90 | 754,50 | | | | |
| 36.4 | 1 | 0,010 | 15,03 | 15,03 | 17,96 | 4,15 | 23,12 | |
| | | 0,012 | 20,90 | 20,90 | | | | |
| 36.5 | 1 | 0,018 | 35,74 | 35,74 | 36,46 | 0,99 | 2,73 | |
| | | 0,018 | 36,05 | 36,05 | | | | |
| | | 0,018 | 37,60 | 37,60 | | | | |
| 36.6 | 1 | 0,037 | 85,52 | 85,52 | 89,17 | 3,24 | 3,64 | |
| | | 0,039 | 90,31 | 90,31 | | | | |
| | | 0,049 | 91,70 | 91,70 | | | | |
| P1 | 1 | 0,062 | 147,66 | 147,66 | 157,40 | 13,77 | 8,75 | |
| P2 | | 0,070 | 167,13 | 167,13 | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|------|
| febrero 12 de 2009 | 37.1 | 2 | 0,047 | 109,94 | 219,88 | 215,65 | 7,58 | 3,52 |
| | | | 0,047 | 110,09 | 220,18 | | | |
| | | | 0,044 | 103,45 | 206,90 | | | |
| | 37.2 | 2 | 0,039 | 89,69 | 179,38 | 191,54 | 10,57 | 5,52 |
| | | | 0,042 | 98,35 | 196,69 | | | |
| | | | 0,043 | 99,27 | 198,54 | | | |
| | 37.3 | 6,6 | 0,103 | 249,37 | 1645,84 | 1643,11 | 3,85 | 0,23 |
| | | | 0,103 | 249,21 | 1644,79 | | | |
| 0,103 | | | 248,29 | 1638,71 | | | | |
| 37.4 | 1 | 0,004 | 0,19 | 0,19 | 6,68 | 5,70 | 85,31 | |
| | | 0,007 | 9,00 | 9,00 | | | | |
| | | 0,008 | 10,85 | 10,85 | | | | |
| 37.5 | 1 | 0,012 | 21,98 | 21,98 | 14,10 | 6,83 | 48,45 | |
| | | 0,008 | 10,39 | 10,39 | | | | |
| | | 0,008 | 9,93 | 9,93 | | | | |
| 37.6 | 1 | 0,033 | 75,47 | 75,47 | 79,80 | 6,08 | 7,62 | |
| | | 0,038 | 86,75 | 86,75 | | | | |
| | | 0,034 | 77,17 | 77,17 | | | | |
| P1 P2 | 1 | 0,061 | 144,72 | 144,72 | 145,73 | 1,42 | 0,98 | |
| | | 0,062 | 146,73 | 146,73 | | | | |
| Enero 29 de 2009 | 38.1 | 2 | 0,038 | 81,92 | 163,83 | 160,47 | 3,22 | 2,01 |
| | | | 0,036 | 78,71 | 157,42 | | | |
| | | | 0,037 | 80,08 | 160,17 | | | |
| | 38.2 | 2 | 0,034 | 72,75 | 145,50 | 143,57 | 2,17 | 1,51 |
| | | | 0,033 | 70,61 | 141,23 | | | |
| | | | 0,034 | 71,99 | 143,98 | | | |
| | 38.3 | 5 | 0,047 | 104,52 | 522,60 | 521,07 | 5,51 | 1,06 |
| | | | 0,047 | 105,13 | 525,65 | | | |
| 0,046 | | | 102,99 | 514,95 | | | | |
| 38.4 | 1 | 0,004 | <LC | <LC | <LC | <LC | <LC | |
| | | 0,004 | <LC | <LC | | | | |
| | | 0,002 | <LC | <LC | | | | |
| 38.5 | 1 | 0,012 | 18,69 | 18,69 | 19,84 | 1,63 | 8,24 | |
| | | 0,013 | 21,00 | 21,00 | | | | |
| 38.6 | 1 | 0,015 | 25,87 | 25,87 | 25,03 | 1,19 | 4,75 | |
| | | 0,015 | 24,19 | 24,19 | | | | |
| P1 | 1 | 0,065 | 150,18 | 150,18 | 150,95 | 1,08 | 0,72 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|
| | P2 | | 0,066 | 151,71 | 151,71 | | | |
| febrero 3 de 2009 | 39.1 | 2 | 0,071 | 165,31 | 330,62 | 334,69 | 4,67 | 1,39 |
| | | | 0,073 | 169,89 | 339,78 | | | |
| | | | 0,072 | 166,83 | 333,66 | | | |
| | 39.2 | 2 | 0,076 | 177,37 | 354,74 | 345,89 | 15,87 | 4,59 |
| | | | 0,070 | 163,78 | 327,56 | | | |
| | | | 0,076 | 177,68 | 355,36 | | | |
| | 39.3 | 5 | 0,128 | 308,56 | 1542,80 | 1479,43 | 130,82 | 8,84 |
| | | | 0,130 | 313,30 | 1566,50 | | | |
| 0,111 | | | 265,80 | 1329,00 | | | | |
| 39.4 | 1 | 0,007 | 6,16 | 6,16 | 7,46 | 1,84 | 24,61 | |
| | | 0,008 | 8,76 | 8,76 | | | | |
| 39.5 | 1 | 0,013 | 20,83 | 20,83 | 22,25 | 1,24 | 5,59 | |
| | | 0,140 | 23,12 | 23,12 | | | | |
| | | 0,014 | 22,81 | 22,81 | | | | |
| 39.6 | 1 | 0,014 | 21,89 | 21,89 | 22,61 | 0,64 | 2,82 | |
| | | 0,014 | 23,12 | 23,12 | | | | |
| | | 0,014 | 22,81 | 22,81 | | | | |
| P1 | 1 | 0,055 | 125,90 | 125,90 | 127,40 | 2,12 | 1,67 | |
| | | P2 | 0,056 | 128,90 | | | | 128,90 |
| febrero 5 de 2009 | 40.1 | 2 | 0,004 | 94,44 | 188,88 | 183,48 | 4,70 | 2,56 |
| | | | 0,041 | 90,16 | 180,33 | | | |
| | | | 0,041 | 90,62 | 181,24 | | | |
| | 40.2 | 2 | 0,045 | 99,02 | 198,04 | 204,76 | 11,64 | 5,68 |
| | | | 0,049 | 109,10 | 218,20 | | | |
| | | | 0,045 | 99,02 | 198,04 | | | |
| | 40.3 | 5 | 0,080 | 187,60 | 938,00 | 946,42 | 26,59 | 2,81 |
| | | | 0,079 | 185,01 | 925,05 | | | |
| | | | 0,083 | 195,24 | 976,20 | | | |
| | 40.4 | 1 | 0,011 | 14,26 | 14,26 | 14,79 | 0,76 | 5,11 |
| | | | 0,011 | 15,33 | 15,33 | | | |
| | 40.5 | 1 | 0,017 | 31,21 | 31,21 | 32,18 | 0,87 | 2,70 |
| 0,018 | | | 32,89 | 32,89 | | | | |
| 0,018 | | | 32,43 | 32,43 | | | | |
| 40.6 | 1 | 0,022 | 41,44 | 41,44 | 43,48 | 4,21 | 9,67 | |
| | | 0,024 | 48,32 | 48,32 | | | | |
| | | 0,021 | 40,68 | 40,68 | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|---------|------|-------|
| | P1 | 1 | 0,062 | 143,62 | 143,62 | 137,82 | 8,21 | 5,96 |
| | P2 | | 0,058 | 132,01 | 132,01 | | | |
| febrero 6 de 2009 | 42.1 | 2 | 0,054 | 121,42 | 242,84 | 245,29 | 2,12 | 0,87 |
| | | | 0,054 | 123,18 | 246,36 | | | |
| | | | 0,054 | 123,33 | 246,66 | | | |
| | 42.2 | 2 | 0,055 | 125,57 | 251,14 | 256,56 | 7,67 | 2,99 |
| | | | 0,057 | 130,99 | 261,98 | | | |
| | 42.3 | 5 | 0,102 | 247,38 | 1236,90 | 1241,17 | 4,89 | 0,39 |
| | | | 0,102 | 248,02 | 1240,10 | | | |
| | | | 0,103 | 249,30 | 1246,50 | | | |
| | 42.4 | 1 | 0,010 | 6,41 | 6,41 | 7,15 | 1,05 | 14,73 |
| | | | 0,010 | 7,90 | 7,90 | | | |
| 42.5 | 1 | 0,013 | 14,59 | 14,59 | 14,75 | 0,23 | 1,53 | |
| | | 0,013 | 14,91 | 14,91 | | | | |
| 42.6 | 1 | 0,026 | 48,08 | 48,08 | 49,83 | 1,75 | 3,52 | |
| | | 0,027 | 51,59 | 51,59 | | | | |
| | | 0,026 | 49,83 | 49,83 | | | | |
| P1 | 1 | 0,066 | 153,31 | 153,31 | 154,59 | 1,80 | 1,17 | |
| P2 | | 0,067 | 155,86 | 155,86 | | | | |

MASA APLICADA Y RECUPERADA EN TERMINOS DE DQO

| HUMEDAL 1 | | | | | | | | |
|-------------------|------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|------------------------|
| Número de semanas | Fecha | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | Porcentaje de remoción |
| | | caudal L/ día | mg O2/L | Masa aplicada g/día | caudal L/ día | mg O2/L | Masa recuperada g/día | |
| 1 | 26/08/2008 | 95 | 263 | 25 | 75 | 76 | 5,69 | 77 |
| | 27/08/2008 | 95 | 263 | 25 | 42 | 76 | 3,17 | 87 |
| | 28/08/2008 | 95 | 263 | 25 | 55 | 76 | 4,16 | 83 |
| | 29/08/2008 | 92 | 263 | 24 | 104 | 76 | 7,88 | 67 |
| | 30/08/2008 | 95 | 263 | 25 | 98 | 76 | 7,44 | 70 |
| | 31/08/2008 | 95 | 263 | 25 | 98 | 76 | 7,44 | 70 |
| 2 | 01/09/2008 | 95 | 263 | 25 | 111 | 76 | 8,43 | 66 |
| | 02/09/2008 | 92 | 297 | 27 | 105 | 83 | 8,72 | 68 |
| | 03/09/2008 | 94 | 297 | 28 | 78 | 83 | 6,45 | 77 |
| | 04/09/2008 | 95 | 297 | 28 | 104 | 83 | 8,61 | 70 |
| | 05/09/2008 | 95 | 297 | 28 | 158 | 83 | 13,15 | 53 |
| | 06/09/2008 | 92 | 297 | 27 | 65 | 83 | 5,38 | 80 |
| | 07/09/2008 | 92 | 297 | 27 | 65 | 83 | 5,38 | 80 |
| 3 | 08/09/2008 | 92 | 297 | 27 | 122 | 83 | 10,16 | 63 |
| | 09/09/2008 | 92 | 406 | 37 | 94 | 105 | 9,83 | 74 |
| | 10/09/2008 | 98 | 406 | 40 | 105 | 105 | 11,04 | 72 |
| | 11/09/2008 | 98 | 263 | 26 | 56 | 19 | 1,07 | 96 |
| | 12/09/2008 | 94 | 263 | 25 | 124 | 19 | 2,35 | 90 |
| | 13/09/2008 | 98 | 263 | 26 | 79 | 19 | 1,50 | 94 |
| | 14/09/2008 | 98 | 263 | 26 | 79 | 19 | 1,50 | 94 |
| 4 | 15/09/2008 | 92 | 263 | 24 | 40 | 19 | 0,77 | 97 |
| | 16/09/2008 | 94 | 274 | 26 | 99 | 19 | 1,89 | 93 |
| | 17/09/2008 | 92 | 274 | 25 | 112 | 25 | 2,81 | 89 |
| | 18/09/2008 | 94 | 274 | 26 | 91 | 25 | 2,27 | 91 |
| | 19/09/2008 | 92 | 306 | 28 | 132 | 30 | 3,97 | 86 |
| | 20/09/2008 | 92 | 306 | 28 | 79 | 30 | 2,38 | 92 |
| | 21/09/2008 | 92 | 306 | 28 | 79 | 30 | 2,38 | 92 |
| 5 | 22/09/2008 | 98 | 306 | 30 | 138 | 30 | 4,15 | 86 |
| | 23/09/2008 | 95 | 376 | 36 | 163 | 29 | 4,72 | 87 |
| | 24/09/2008 | 98 | 376 | 37 | 91 | 29 | 2,63 | 93 |
| | 25/09/2008 | 98 | 376 | 37 | 104 | 29 | 3,01 | 92 |
| | 26/09/2008 | 95 | 279 | 27 | 120 | 20 | 2,39 | 91 |
| | 27/09/2008 | 94 | 279 | 26 | 107 | 20 | 2,13 | 92 |
| | 28/09/2008 | 94 | 279 | 26 | 107 | 20 | 2,13 | 92 |
| 6 | 29/09/2008 | 98 | 279 | 27 | 131 | 20 | 2,62 | 90 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|-----|----|------|----|
| | 30/09/2008 | 92 | 245 | 23 | 58 | 11 | 0,63 | 97 |
| | 01/10/2008 | 94 | 245 | 23 | 92 | 11 | 1,01 | 96 |
| | 02/10/2008 | 98 | 245 | 24 | 55 | 11 | 0,60 | 97 |
| | 03/10/2008 | 98 | 245 | 24 | 82 | 11 | 0,90 | 96 |
| | 04/10/2008 | 95 | 245 | 23 | 117 | 11 | 1,28 | 94 |
| | 05/10/2008 | 95 | 245 | 23 | 117 | 11 | 1,28 | 94 |
| 7 | 06/10/2008 | 98 | 245 | 24 | 91 | 11 | 1,00 | 96 |
| | 07/10/2008 | 92 | 277 | 26 | 42 | 20 | 0,84 | 97 |
| | 08/10/2008 | 94 | 277 | 26 | 79 | 20 | 1,58 | 94 |
| | 09/10/2008 | 95 | 277 | 26 | 132 | 20 | 2,65 | 90 |
| | 10/10/2008 | 95 | 463 | 44 | 91 | 22 | 2,00 | 95 |
| | 11/10/2008 | 92 | 463 | 43 | 78 | 22 | 1,71 | 96 |
| | 12/10/2008 | 92 | 463 | 43 | 78 | 22 | 1,71 | 96 |
| 8 | 13/10/2008 | 92 | 463 | 43 | 78 | 22 | 1,71 | 96 |
| | 14/10/2008 | 95 | 335 | 32 | 109 | 6 | 0,67 | 98 |
| | 15/10/2008 | 92 | 335 | 31 | 89 | 6 | 0,54 | 98 |
| | 16/10/2008 | 95 | 374 | 36 | 56 | 46 | 2,58 | 93 |
| | 17/10/2008 | 94 | 374 | 35 | 115 | 46 | 5,30 | 85 |
| | 18/10/2008 | 92 | 374 | 34 | 79 | 46 | 3,64 | 89 |
| | 19/10/2008 | 92 | 374 | 34 | 79 | 46 | 3,64 | 89 |
| 9 | 20/10/2008 | 92 | 445 | 41 | 78 | 21 | 1,63 | 96 |
| | 21/10/2008 | 92 | 445 | 41 | 98 | 21 | 2,06 | 95 |
| | 22/10/2008 | 92 | 475 | 44 | 53 | 29 | 1,55 | 96 |
| | 23/10/2008 | 92 | 475 | 44 | 72 | 29 | 2,09 | 95 |
| | 24/10/2008 | 92 | 475 | 44 | 118 | 29 | 3,42 | 92 |
| | 25/10/2008 | 94 | 475 | 44 | 99 | 29 | 2,88 | 94 |
| | 26/10/2008 | 94 | 475 | 44 | 99 | 29 | 2,88 | 94 |
| 10 | 27/10/2008 | 95 | 475 | 45 | 78 | 29 | 2,26 | 95 |
| | 28/10/2008 | 98 | 203 | 20 | 95 | 12 | 1,14 | 94 |
| | 29/10/2008 | 95 | 203 | 19 | 89 | 12 | 1,07 | 94 |
| | 30/10/2008 | 98 | 279 | 27 | 68 | 14 | 0,95 | 97 |
| | 31/10/2008 | 98 | 279 | 27 | 71 | 14 | 0,99 | 96 |
| | 01/11/2008 | 98 | 279 | 27 | 55 | 14 | 0,77 | 97 |
| | 02/11/2008 | 98 | 279 | 27 | 55 | 14 | 0,77 | 97 |
| 11 | 03/11/2008 | 98 | 279 | 27 | 55 | 14 | 0,77 | 97 |
| | 04/11/2008 | 98 | 279 | 27 | 73 | 14 | 1,03 | 96 |
| | 05/11/2008 | 92 | 318 | 29 | 42 | 7 | 0,29 | 99 |
| | 06/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 102 | 4 | 0,37 | 99 |
| | 07/11/2008 | 98 | 311 | 30 | 89 | 4 | 0,32 | 99 |
| | 08/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 09/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| 12 | 10/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 11/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 12/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|----|----|------|----|
| | 13/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 14/11/2008 | 92 | 311 | 29 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 15/11/2008 | 95 | 311 | 30 | 91 | 4 | 0,33 | 99 |
| | 16/11/2008 | 95 | 311 | 30 | 91 | 4 | 0,33 | 99 |
| 13 | 17/11/2008 | 95 | 311 | 30 | 86 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 18/11/2008 | 98 | 311 | 30 | 85 | 4 | 0,31 | 99 |
| | 19/11/2008 | 95 | 187 | 18 | 86 | 23 | 1,99 | 89 |
| | 20/11/2008 | 98 | 187 | 18 | 89 | 23 | 2,05 | 89 |
| | 21/11/2008 | 98 | 266 | 15 | 89 | 49 | 4,40 | 71 |
| | 22/11/2008 | 92 | 266 | 25 | 86 | 49 | 4,26 | 83 |
| | 23/11/2008 | 92 | 266 | 25 | 86 | 49 | 4,26 | 83 |
| 14 | 24/11/2008 | 95 | 266 | 25 | 84 | 49 | 4,12 | 84 |
| | 25/11/2008 | 95 | 210 | 20 | 86 | 12 | 1,04 | 95 |
| | 26/11/2008 | 95 | 210 | 20 | 89 | 12 | 1,07 | 95 |
| | 27/11/2008 | 96 | 354 | 34 | 91 | 11 | 1,00 | 97 |
| | 28/11/2008 | 92 | 210 | 19 | 89 | 9 | 0,80 | 96 |
| | 29/11/2008 | 98 | 210 | 21 | 98 | 9 | 0,88 | 96 |
| | 30/11/2008 | 98 | 210 | 21 | 98 | 9 | 0,88 | 96 |
| 15 | 01/12/2008 | 95 | 210 | 20 | 88 | 9 | 0,79 | 96 |
| | 02/12/2008 | 94 | 210 | 20 | 89 | 9 | 0,80 | 96 |
| | 03/12/2008 | 94 | 210 | 20 | 89 | 9 | 0,80 | 96 |
| | 04/12/2008 | 95 | 210 | 20 | 92 | 9 | 0,83 | 96 |
| | 05/12/2008 | 95 | 210 | 20 | 92 | 9 | 0,83 | 96 |
| | 06/12/2008 | 92 | 210 | 19 | 89 | 9 | 0,80 | 96 |
| | 07/12/2008 | 95 | 210 | 20 | 91 | 9 | 0,82 | 96 |
| 16 | 08/12/2008 | 98 | 210 | 21 | 94 | 9 | 0,84 | 96 |
| | 09/12/2008 | 98 | 271 | 27 | 92 | 8 | 0,70 | 97 |
| | 10/12/2008 | 98 | 211 | 21 | 92 | 11 | 1,01 | 95 |
| | 11/12/2008 | 98 | 310 | 30 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 12/12/2008 | 86 | 310 | 27 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 13/12/2008 | 98 | 310 | 30 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 14/12/2008 | 98 | 310 | 30 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| 17 | 15/12/2008 | 95 | 310 | 29 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 16/12/2008 | 95 | 310 | 29 | 88 | 12 | 1,05 | 96 |
| | 17/12/2008 | 92 | 310 | 29 | 88 | 12 | 1,05 | 96 |
| | 18/12/2008 | 95 | 310 | 29 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 19/12/2008 | 98 | 310 | 30 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 20/12/2008 | 95 | 310 | 29 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 21/12/2008 | 95 | 310 | 29 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| 18 | 22/12/2008 | 95 | 310 | 29 | 89 | 12 | 1,07 | 96 |
| | 23/12/2008 | 94 | 310 | 29 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 24/12/2008 | 91 | 310 | 28 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 26/12/2008 | 98 | 310 | 30 | 95 | 12 | 1,14 | 96 |
| 19 | 29/12/2008 | 94 | 310 | 29 | 94 | 12 | 1,12 | 96 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|----|----|------|-----|
| | 30/12/2008 | 94 | 310 | 29 | 86 | 12 | 1,04 | 96 |
| | 05/01/2009 | 98 | 310 | 30 | 89 | 12 | 1,07 | 96 |
| 20 | 06/01/2009 | 96 | 310 | 30 | 86 | 12 | 1,04 | 97 |
| | 07/01/2009 | 95 | 310 | 29 | 86 | 12 | 1,04 | 96 |
| | 08/01/2009 | 95 | 310 | 29 | 89 | 12 | 1,07 | 96 |
| | 09/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 10/01/2009 | 95 | 310 | 29 | 94 | 12 | 1,12 | 96 |
| 21 | 13/01/2009 | 96 | 310 | 30 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 14/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 15/01/2009 | 96 | 310 | 30 | 94 | 12 | 1,12 | 96 |
| | 16/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| | 17/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 92 | 12 | 1,11 | 96 |
| 22 | 19/01/2009 | 91 | 310 | 28 | 91 | 12 | 1,09 | 96 |
| | 20/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 86 | 12 | 1,04 | 96 |
| | 21/01/2009 | 92 | 310 | 29 | 86 | 12 | 1,04 | 96 |
| | 22/01/2009 | 92 | 310 | 29 | 89 | 12 | 1,07 | 96 |
| | 23/01/2009 | 92 | 310 | 29 | 86 | 12 | 1,04 | 96 |
| | 24/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 86 | 12 | 1,04 | 96 |
| | 25/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 89 | 12 | 1,07 | 96 |
| 23 | 26/01/2009 | 94 | 310 | 29 | 89 | 12 | 1,07 | 96 |
| | 27/01/2009 | 92 | 146 | 13 | 89 | 11 | 0,98 | 93 |
| | 28/01/2009 | 92 | 200 | 18 | 86 | 18 | 1,56 | 92 |
| | 29/01/2009 | 95 | 196 | 19 | 86 | 17 | 1,47 | 92 |
| | 30/01/2009 | 94 | 196 | 18 | 86 | 17 | 1,47 | 92 |
| | 31/01/2009 | 92 | 196 | 18 | 89 | 17 | 1,52 | 92 |
| 24 | 02/02/2009 | 92 | 196 | 18 | 89 | 17 | 1,52 | 92 |
| | 03/02/2009 | 94 | 244 | 23 | 86 | 17 | 1,47 | 94 |
| | 04/02/2009 | 94 | 244 | 23 | 88 | 17 | 1,49 | 93 |
| | 05/02/2009 | 94 | 189 | 18 | 89 | 10 | 0,89 | 95 |
| | 06/02/2009 | 96 | 262 | 25 | 86 | 18 | 1,56 | 94 |
| | 07/02/2009 | 96 | 262 | 25 | 86 | 18 | 1,56 | 94 |
| | 08/02/2009 | 96 | 262 | 25 | 92 | 18 | 1,66 | 93 |
| 25 | 09/02/2009 | 98 | 262 | 26 | 92 | 18 | 1,66 | 94 |
| | 10/02/2009 | 98 | 198 | 19 | 92 | 9 | 0,84 | 96 |
| | 11/02/2009 | 92 | 212 | 20 | 89 | 18 | 1,61 | 92 |
| | 12/02/2009 | 92 | 216 | 20 | 89 | 7 | 0,60 | 97 |
| | 13/02/2009 | 95 | 216 | 21 | 89 | 7 | 0,60 | 97 |
| | 14/02/2009 | 94 | 216 | 20 | 92 | 7 | 0,62 | 97 |
| | 15/02/2009 | 94 | 216 | 20 | 92 | 7 | 0,62 | 97 |
| 26 | 16/02/2009 | 94 | 216 | 20 | 92 | 7 | 0,62 | 97 |
| | 17/02/2009 | 95 | 161 | 15 | 92 | 0 | 0,00 | 100 |
| | 18/02/2009 | 92 | 335 | 31 | 92 | 8 | 0,69 | 98 |
| | 19/02/2009 | 94 | 183 | 17 | 92 | 15 | 1,38 | 92 |
| | 20/02/2009 | 94 | 183 | 17 | 92 | 15 | 1,38 | 92 |

| | | | | | | | | |
|----------------|------------|----|-----|-------------|----|----|---------------|-----------|
| | 21/02/2009 | 95 | 183 | 17 | 92 | 15 | 1,38 | 92 |
| | 22/02/2009 | 95 | 183 | 17 | 92 | 15 | 1,38 | 92 |
| 27 | 23/02/2009 | 95 | 183 | 17 | 92 | 15 | 1,38 | 92 |
| | 24/02/2009 | 95 | 183 | 17 | 94 | 15 | 1,40 | 92 |
| | 25/02/2009 | 94 | 245 | 23 | 92 | 7 | 0,66 | 97 |
| | 26/02/2009 | 92 | 245 | 23 | 86 | 7 | 0,62 | 97 |
| | 27/02/2009 | 92 | 245 | 23 | 86 | 7 | 0,62 | 97 |
| MASA TOTAL (g) | | | | 4700 | | | 344,68 | 93 |

| |
|------------------|
| HUMEDAL 2 |
|------------------|

| Número de semanas | AFLUENTE | | | | EFLUENTE | | | Porcentaje de remoción |
|-------------------|------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|------------------------|
| | Fecha | caudal L/ día | mg O2/L | Masa aplicada g/día | caudal L/ día | mg O2/L | Masa recuperada g/día | |
| 1 | 26/08/2008 | 380 | 257 | 98 | 366 | 95 | 35 | 64 |
| | 27/08/2008 | 380 | 257 | 98 | 369 | 95 | 35 | 64 |
| | 28/08/2008 | 374 | 257 | 96 | 366 | 95 | 35 | 64 |
| | 29/08/2008 | 380 | 257 | 98 | 366 | 95 | 35 | 64 |
| | 30/08/2008 | 374 | 257 | 96 | 366 | 95 | 35 | 64 |
| | 31/08/2008 | 374 | 257 | 96 | 366 | 95 | 35 | 64 |
| 2 | 01/09/2008 | 374 | 257 | 96 | 366 | 95 | 35 | 64 |
| | 02/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 366 | 133 | 49 | 63 |
| | 03/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 369 | 133 | 49 | 62 |
| | 04/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 366 | 133 | 49 | 63 |
| | 05/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 370 | 133 | 49 | 62 |
| | 06/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 370 | 133 | 49 | 62 |
| | 07/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 370 | 133 | 49 | 62 |
| 3 | 08/09/2008 | 374 | 349 | 131 | 366 | 133 | 49 | 63 |
| | 09/09/2008 | 374 | 282 | 106 | 372 | 107 | 40 | 62 |
| | 10/09/2008 | 374 | 282 | 106 | 366 | 107 | 39 | 63 |
| | 11/09/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 59 | 22 | 76 |
| | 12/09/2008 | 374 | 244 | 91 | 374 | 59 | 22 | 76 |
| | 13/09/2008 | 369 | 244 | 90 | 366 | 59 | 22 | 76 |
| 4 | 14/09/2008 | 369 | 244 | 90 | 366 | 59 | 22 | 76 |
| | 15/09/2008 | 369 | 244 | 90 | 366 | 59 | 22 | 76 |
| | 16/09/2008 | 374 | 244 | 91 | 369 | 59 | 22 | 76 |
| | 17/09/2008 | 380 | 230 | 87 | 369 | 23 | 8 | 90 |
| | 18/09/2008 | 369 | 230 | 85 | 366 | 23 | 8 | 90 |
| | 19/09/2008 | 374 | 320 | 120 | 374 | 131 | 49 | 59 |
| | 20/09/2008 | 374 | 320 | 120 | 366 | 131 | 48 | 60 |
| 21/09/2008 | 374 | 320 | 120 | 366 | 131 | 48 | 60 | |

| | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 5 | 22/09/2008 | 380 | 320 | 122 | 366 | 131 | 48 | 61 |
| | 23/09/2008 | 380 | 231 | 88 | 370 | 56 | 21 | 76 |
| | 24/09/2008 | 380 | 231 | 88 | 366 | 56 | 20 | 77 |
| | 25/09/2008 | 374 | 231 | 86 | 366 | 56 | 20 | 76 |
| | 26/09/2008 | 374 | 275 | 103 | 370 | 57 | 21 | 80 |
| | 27/09/2008 | 369 | 275 | 101 | 369 | 57 | 21 | 79 |
| | 28/09/2008 | 369 | 275 | 101 | 369 | 57 | 21 | 79 |
| 6 | 29/09/2008 | 374 | 275 | 103 | 369 | 57 | 21 | 80 |
| | 30/09/2008 | 374 | 202 | 76 | 366 | 61 | 22 | 70 |
| | 01/10/2008 | 369 | 202 | 74 | 370 | 61 | 23 | 70 |
| | 02/10/2008 | 380 | 202 | 77 | 374 | 61 | 23 | 70 |
| | 03/10/2008 | 380 | 202 | 77 | 366 | 61 | 22 | 71 |
| | 04/10/2008 | 380 | 202 | 77 | 366 | 61 | 22 | 71 |
| | 05/10/2008 | 380 | 202 | 77 | 366 | 61 | 22 | 71 |
| 7 | 06/10/2008 | 380 | 202 | 77 | 370 | 61 | 23 | 71 |
| | 07/10/2008 | 369 | 278 | 102 | 372 | 62 | 23 | 78 |
| | 08/10/2008 | 369 | 278 | 102 | 372 | 62 | 23 | 78 |
| | 09/10/2008 | 374 | 278 | 104 | 372 | 62 | 23 | 78 |
| | 10/10/2008 | 374 | 275 | 103 | 372 | 78 | 29 | 72 |
| | 11/10/2008 | 374 | 275 | 103 | 374 | 78 | 29 | 72 |
| | 12/10/2008 | 374 | 275 | 103 | 374 | 78 | 29 | 72 |
| 8 | 13/10/2008 | 374 | 275 | 103 | 374 | 78 | 29 | 72 |
| | 14/10/2008 | 369 | 326 | 120 | 372 | 55 | 20 | 83 |
| | 15/10/2008 | 380 | 326 | 124 | 372 | 55 | 20 | 84 |
| | 16/10/2008 | 380 | 360 | 137 | 372 | 49 | 18 | 87 |
| | 17/10/2008 | 374 | 360 | 135 | 373 | 49 | 18 | 86 |
| | 18/10/2008 | 374 | 360 | 135 | 373 | 49 | 18 | 86 |
| | 19/10/2008 | 374 | 360 | 135 | 373 | 49 | 18 | 86 |
| 9 | 20/10/2008 | 374 | 383 | 143 | 366 | 79 | 29 | 80 |
| | 21/10/2008 | 374 | 383 | 143 | 374 | 79 | 30 | 79 |
| | 22/10/2008 | 374 | 441 | 165 | 372 | 49 | 18 | 89 |
| | 23/10/2008 | 374 | 441 | 165 | 366 | 49 | 18 | 89 |
| | 24/10/2008 | 374 | 441 | 165 | 366 | 49 | 18 | 89 |
| | 25/10/2008 | 374 | 441 | 165 | 366 | 49 | 18 | 89 |
| | 26/10/2008 | 374 | 441 | 165 | 366 | 49 | 18 | 89 |
| 10 | 27/10/2008 | 374 | 441 | 165 | 366 | 49 | 18 | 89 |
| | 28/10/2008 | 374 | 207 | 78 | 374 | 33 | 12 | 84 |
| | 29/10/2008 | 374 | 207 | 78 | 366 | 33 | 12 | 84 |
| | 30/10/2008 | 374 | 281 | 105 | 366 | 35 | 13 | 88 |
| | 31/10/2008 | 369 | 281 | 104 | 370 | 35 | 13 | 87 |
| | 01/11/2008 | 369 | 281 | 104 | 372 | 35 | 13 | 87 |
| | 02/11/2008 | 369 | 281 | 104 | 372 | 35 | 13 | 87 |
| 11 | 03/11/2008 | 369 | 281 | 104 | 372 | 35 | 13 | 87 |
| | 04/11/2008 | 369 | 281 | 104 | 372 | 35 | 13 | 87 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| | 05/11/2008 | 369 | 321 | 118 | 372 | 23 | 9 | 93 |
| | 06/11/2008 | 374 | 307 | 115 | 372 | 29 | 11 | 91 |
| | 07/11/2008 | 374 | 307 | 115 | 369 | 29 | 11 | 91 |
| | 08/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| | 09/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| 12 | 10/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| | 11/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| | 12/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| | 13/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| | 14/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 374 | 29 | 11 | 91 |
| | 15/11/2008 | 374 | 307 | 115 | 369 | 29 | 11 | 91 |
| | 16/11/2008 | 374 | 307 | 115 | 369 | 29 | 11 | 91 |
| 13 | 17/11/2008 | 374 | 307 | 115 | 369 | 29 | 11 | 91 |
| | 18/11/2008 | 380 | 307 | 117 | 369 | 29 | 11 | 91 |
| | 19/11/2008 | 382 | 170 | 65 | 360 | 47 | 17 | 74 |
| | 20/11/2008 | 380 | 170 | 65 | 369 | 47 | 17 | 73 |
| | 21/11/2008 | 382 | 267 | 102 | 365 | 37 | 14 | 87 |
| | 22/11/2008 | 380 | 267 | 102 | 374 | 37 | 14 | 86 |
| | 23/11/2008 | 380 | 267 | 102 | 374 | 37 | 14 | 86 |
| 14 | 24/11/2008 | 369 | 267 | 98 | 366 | 37 | 14 | 86 |
| | 25/11/2008 | 374 | 230 | 86 | 366 | 27 | 10 | 89 |
| | 26/11/2008 | 374 | 230 | 86 | 366 | 27 | 10 | 89 |
| | 27/11/2008 | 374 | 324 | 121 | 372 | 31 | 12 | 91 |
| | 28/11/2008 | 366 | 215 | 79 | 374 | 24 | 9 | 89 |
| | 29/11/2008 | 380 | 215 | 82 | 357 | 24 | 9 | 90 |
| | 30/11/2008 | 380 | 215 | 82 | 357 | 24 | 9 | 90 |
| 15 | 01/12/2008 | 377 | 215 | 81 | 372 | 24 | 9 | 89 |
| | 02/12/2008 | 380 | 215 | 82 | 374 | 24 | 9 | 89 |
| | 03/12/2008 | 380 | 215 | 82 | 374 | 24 | 9 | 89 |
| | 04/12/2008 | 374 | 215 | 80 | 372 | 24 | 9 | 89 |
| | 05/12/2008 | 374 | 215 | 80 | 372 | 24 | 9 | 89 |
| | 06/12/2008 | 380 | 215 | 82 | 374 | 24 | 9 | 89 |
| | 07/12/2008 | 382 | 215 | 82 | 377 | 24 | 9 | 89 |
| 16 | 08/12/2008 | 382 | 215 | 82 | 374 | 24 | 9 | 89 |
| | 09/12/2008 | 382 | 280 | 107 | 374 | 21 | 8 | 93 |
| | 10/12/2008 | 383 | 202 | 77 | 367 | 23 | 8 | 89 |
| | 11/12/2008 | 377 | 279 | 105 | 369 | 25 | 9 | 91 |
| | 12/12/2008 | 377 | 279 | 15 | 367 | 25 | 15 | 0 |
| | 13/12/2008 | 377 | 279 | 105 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 14/12/2008 | 377 | 279 | 105 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| 17 | 15/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 16/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 366 | 25 | 9 | 91 |
| | 17/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 18/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 364 | 25 | 9 | 91 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| | 19/12/2008 | 376 | 279 | 105 | 364 | 25 | 9 | 91 |
| | 20/12/2008 | 373 | 279 | 104 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 21/12/2008 | 373 | 279 | 104 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| 18 | 22/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 23/12/2008 | 377 | 279 | 105 | 372 | 25 | 9 | 91 |
| | 24/12/2008 | 382 | 279 | 106 | 374 | 25 | 9 | 91 |
| | 26/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 370 | 25 | 9 | 91 |
| 19 | 29/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 367 | 25 | 16 | 85 |
| | 30/12/2008 | 374 | 279 | 104 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 05/01/2009 | 379 | 279 | 106 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| 20 | 06/01/2009 | 357 | 279 | 100 | 346 | 25 | 9 | 91 |
| | 07/01/2009 | 377 | 279 | 105 | 373 | 25 | 9 | 91 |
| | 08/01/2009 | 377 | 279 | 105 | 374 | 25 | 9 | 91 |
| | 09/01/2009 | 374 | 279 | 104 | 370 | 25 | 9 | 91 |
| | 10/01/2009 | 374 | 279 | 104 | 372 | 25 | 9 | 91 |
| 21 | 13/01/2009 | 377 | 279 | 105 | 370 | 25 | 9 | 91 |
| | 14/01/2009 | 366 | 279 | 102 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 15/01/2009 | 367 | 279 | 102 | 369 | 25 | 9 | 91 |
| | 16/01/2009 | 374 | 279 | 104 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 17/01/2009 | 374 | 279 | 104 | 367 | 25 | 17 | 84 |
| 22 | 19/01/2009 | 367 | 279 | 102 | 366 | 25 | 9 | 91 |
| | 20/01/2009 | 360 | 279 | 100 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 21/01/2009 | 367 | 279 | 102 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 22/01/2009 | 382 | 279 | 106 | 360 | 25 | 9 | 92 |
| | 23/01/2009 | 382 | 279 | 106 | 366 | 25 | 9 | 91 |
| | 24/01/2009 | 382 | 279 | 106 | 372 | 25 | 9 | 91 |
| | 25/01/2009 | 374 | 279 | 104 | 363 | 25 | 9 | 91 |
| 23 | 26/01/2009 | 374 | 279 | 104 | 367 | 25 | 9 | 91 |
| | 27/01/2009 | 379 | 135 | 51 | 360 | 18 | 6 | 87 |
| | 28/01/2009 | 377 | 157 | 59 | 360 | 50 | 18 | 70 |
| | 29/01/2009 | 382 | 195 | 74 | 360 | 30 | 11 | 85 |
| | 30/01/2009 | 374 | 195 | 73 | 360 | 30 | 18 | 75 |
| | 31/01/2009 | 374 | 195 | 73 | 367 | 30 | 11 | 85 |
| 24 | 02/02/2009 | 367 | 195 | 72 | 367 | 30 | 11 | 85 |
| | 03/02/2009 | 374 | 198 | 74 | 360 | 35 | 13 | 83 |
| | 04/02/2009 | 360 | 198 | 71 | 357 | 35 | 12 | 82 |
| | 05/02/2009 | 360 | 201 | 72 | 357 | 23 | 8 | 89 |
| | 06/02/2009 | 367 | 280 | 103 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 07/02/2009 | 367 | 280 | 103 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 08/02/2009 | 367 | 280 | 103 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| 25 | 09/02/2009 | 364 | 280 | 102 | 360 | 25 | 9 | 91 |
| | 10/02/2009 | 361 | 189 | 68 | 360 | 32 | 12 | 83 |
| | 11/02/2009 | 360 | 191 | 69 | 360 | 36 | 13 | 81 |
| | 12/02/2009 | 360 | 192 | 69 | 360 | 14 | 5 | 93 |

| | | | | | | | | |
|----------------|------------|-----|-----|--------------|-----|----|-------------|-----------|
| | 13/02/2009 | 363 | 192 | 70 | 360 | 14 | 19 | 73 |
| | 14/02/2009 | 366 | 192 | 70 | 360 | 14 | 5 | 93 |
| | 15/02/2009 | 366 | 192 | 70 | 360 | 14 | 5 | 93 |
| 26 | 16/02/2009 | 363 | 192 | 70 | 360 | 14 | 5 | 93 |
| | 17/02/2009 | 363 | 143 | 52 | 360 | 20 | 7 | 86 |
| | 18/02/2009 | 363 | 346 | 126 | 360 | 22 | 8 | 94 |
| | 19/02/2009 | 360 | 205 | 74 | 360 | 32 | 12 | 84 |
| | 20/02/2009 | 360 | 205 | 74 | 357 | 32 | 11 | 85 |
| | 21/02/2009 | 366 | 205 | 75 | 360 | 32 | 12 | 85 |
| | 22/02/2009 | 366 | 205 | 75 | 360 | 32 | 12 | 85 |
| 27 | 23/02/2009 | 366 | 205 | 75 | 357 | 32 | 11 | 85 |
| | 24/02/2009 | 366 | 257 | 94 | 360 | 15 | 5 | 94 |
| | 25/02/2009 | 360 | 257 | 93 | 357 | 15 | 5 | 94 |
| | 26/02/2009 | 360 | 257 | 93 | 357 | 15 | 5 | 94 |
| | 27/02/2009 | 363 | 257 | 93 | 360 | 15 | 20 | 79 |
| MASA TOTAL (g) | | | | 17406 | | | 2926 | 83 |

masa total aplicada = masa recupera en el efluente + masa retenida en humedal

| |
|-----------|
| HUMEDAL 3 |
|-----------|

| Número de semanas | Fecha | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | Porcentaje de remoción |
|-------------------|------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|------------------------|
| | | caudal L/ día | mg O2/L | Masa aplicada g/día | caudal L/ día | mg O2/L | Masa recuperada g/día | |
| 1 | 26/08/2008 | 95 | 1055 | 100 | 86 | 388 | 34 | 67 |
| | 27/08/2008 | 95 | 1055 | 100 | 86 | 388 | 34 | 67 |
| | 28/08/2008 | 95 | 1055 | 100 | 86 | 388 | 34 | 67 |
| | 29/08/2008 | 92 | 1055 | 97 | 91 | 388 | 35 | 64 |
| | 30/08/2008 | 95 | 1055 | 100 | 92 | 388 | 36 | 64 |
| | 31/08/2008 | 95 | 1055 | 100 | 92 | 388 | 36 | 64 |
| 2 | 01/09/2008 | 95 | 1055 | 100 | 98 | 388 | 38 | 62 |
| | 02/09/2008 | 92 | 1451 | 134 | 89 | 146 | 13 | 90 |
| | 03/09/2008 | 94 | 1451 | 136 | 86 | 146 | 13 | 91 |
| | 04/09/2008 | 95 | 1451 | 138 | 86 | 146 | 13 | 91 |
| | 05/09/2008 | 95 | 1451 | 138 | 9 | 146 | 1 | 99 |
| | 06/09/2008 | 92 | 1451 | 134 | 85 | 146 | 12 | 91 |
| | 07/09/2008 | 92 | 1451 | 134 | 86 | 146 | 13 | 91 |
| 3 | 08/09/2008 | 92 | 1451 | 134 | 86 | 146 | 13 | 91 |
| | 09/09/2008 | 92 | 1104 | 102 | 86 | 139 | 12 | 88 |
| | 10/09/2008 | 98 | 1104 | 108 | 86 | 139 | 12 | 89 |
| | 11/09/2008 | 98 | 1279 | 125 | 89 | 99 | 9 | 93 |
| | 12/09/2008 | 94 | 1279 | 120 | 92 | 99 | 9 | 92 |
| | 13/09/2008 | 98 | 1279 | 125 | 92 | 99 | 9 | 93 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|------|-----|----|-----|----|----|
| | 14/09/2008 | 98 | 1279 | 125 | 92 | 99 | 9 | 93 |
| 4 | 15/09/2008 | 92 | 1279 | 118 | 92 | 99 | 9 | 92 |
| | 16/09/2008 | 94 | 1279 | 120 | 92 | 99 | 9 | 92 |
| | 17/09/2008 | 92 | 704 | 65 | 92 | 92 | 8 | 87 |
| | 18/09/2008 | 94 | 704 | 66 | 94 | 92 | 9 | 87 |
| | 19/09/2008 | 92 | 1187 | 109 | 84 | 118 | 10 | 91 |
| | 20/09/2008 | 92 | 1187 | 109 | 86 | 118 | 10 | 91 |
| | 21/09/2008 | 92 | 1187 | 109 | 86 | 118 | 10 | 91 |
| 5 | 22/09/2008 | 98 | 1187 | 116 | 84 | 118 | 10 | 92 |
| | 23/09/2008 | 95 | 1256 | 119 | 84 | 93 | 8 | 93 |
| | 24/09/2008 | 98 | 1256 | 123 | 82 | 93 | 8 | 94 |
| | 25/09/2008 | 98 | 1256 | 123 | 84 | 93 | 8 | 94 |
| | 26/09/2008 | 95 | 1311 | 125 | 84 | 84 | 7 | 94 |
| | 27/09/2008 | 94 | 1311 | 123 | 84 | 84 | 7 | 94 |
| | 28/09/2008 | 94 | 1311 | 123 | 84 | 84 | 7 | 94 |
| 6 | 29/09/2008 | 98 | 1311 | 128 | 84 | 84 | 7 | 95 |
| | 30/09/2008 | 92 | 903 | 83 | 82 | 41 | 3 | 96 |
| | 01/10/2008 | 94 | 903 | 85 | 85 | 41 | 3 | 96 |
| | 02/10/2008 | 98 | 903 | 88 | 78 | 41 | 3 | 96 |
| | 03/10/2008 | 98 | 903 | 88 | 78 | 41 | 3 | 96 |
| | 04/10/2008 | 95 | 903 | 86 | 81 | 41 | 3 | 96 |
| | 05/10/2008 | 95 | 903 | 86 | 81 | 41 | 3 | 96 |
| 7 | 06/10/2008 | 98 | 903 | 88 | 81 | 41 | 3 | 96 |
| | 07/10/2008 | 92 | 1057 | 97 | 81 | 96 | 8 | 92 |
| | 08/10/2008 | 94 | 1057 | 99 | 78 | 96 | 7 | 92 |
| | 09/10/2008 | 95 | 1057 | 100 | 86 | 96 | 8 | 92 |
| | 10/10/2008 | 95 | 1182 | 112 | 86 | 174 | 15 | 87 |
| | 11/10/2008 | 92 | 1182 | 109 | 86 | 174 | 15 | 86 |
| | 12/10/2008 | 92 | 1182 | 109 | 86 | 174 | 15 | 86 |
| 8 | 13/10/2008 | 92 | 1182 | 109 | 86 | 174 | 15 | 86 |
| | 14/10/2008 | 95 | 1663 | 158 | 86 | 133 | 11 | 93 |
| | 15/10/2008 | 92 | 1663 | 153 | 86 | 133 | 11 | 93 |
| | 16/10/2008 | 95 | 1399 | 133 | 86 | 146 | 13 | 91 |
| | 17/10/2008 | 86 | 1399 | 121 | 86 | 146 | 13 | 90 |
| | 18/10/2008 | 92 | 1399 | 129 | 86 | 146 | 13 | 90 |
| | 19/10/2008 | 92 | 1399 | 129 | 86 | 146 | 13 | 90 |
| 9 | 20/10/2008 | 92 | 1379 | 127 | 86 | 38 | 3 | 97 |
| | 21/10/2008 | 92 | 1379 | 127 | 86 | 38 | 3 | 97 |
| | 22/10/2008 | 92 | 1396 | 129 | 86 | 84 | 7 | 94 |
| | 23/10/2008 | 92 | 1396 | 129 | 86 | 84 | 7 | 94 |
| | 24/10/2008 | 92 | 1396 | 129 | 86 | 84 | 7 | 94 |
| | 25/10/2008 | 94 | 1396 | 131 | 78 | 84 | 7 | 95 |
| | 26/10/2008 | 94 | 1396 | 131 | 78 | 84 | 7 | 95 |
| 10 | 27/10/2008 | 95 | 1396 | 133 | 85 | 84 | 7 | 95 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|------|-----|----|----|---|----|
| | 28/10/2008 | 95 | 841 | 80 | 84 | 54 | 5 | 94 |
| | 29/10/2008 | 95 | 841 | 80 | 82 | 54 | 4 | 94 |
| | 30/10/2008 | 98 | 1235 | 121 | 81 | 94 | 8 | 94 |
| | 31/10/2008 | 98 | 1235 | 121 | 81 | 94 | 8 | 94 |
| | 01/11/2008 | 98 | 1235 | 121 | 81 | 94 | 8 | 94 |
| | 02/11/2008 | 98 | 1235 | 121 | 81 | 94 | 8 | 94 |
| 11 | 03/11/2008 | 98 | 1235 | 121 | 81 | 94 | 8 | 94 |
| | 04/11/2008 | 98 | 1235 | 121 | 81 | 94 | 8 | 94 |
| | 05/11/2008 | 92 | 1058 | 98 | 81 | 51 | 4 | 96 |
| | 06/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 78 | 73 | 6 | 95 |
| | 07/11/2008 | 98 | 1242 | 122 | 86 | 73 | 6 | 95 |
| | 08/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| | 09/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| 12 | 10/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| | 11/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| | 12/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| | 13/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| | 14/11/2008 | 92 | 1242 | 114 | 86 | 73 | 6 | 94 |
| | 15/11/2008 | 95 | 1242 | 118 | 86 | 73 | 6 | 95 |
| | 16/11/2008 | 95 | 1242 | 118 | 86 | 73 | 6 | 95 |
| 13 | 17/11/2008 | 95 | 1242 | 118 | 89 | 73 | 7 | 94 |
| | 18/11/2008 | 98 | 1242 | 122 | 78 | 73 | 6 | 95 |
| | 19/11/2008 | 95 | 892 | 85 | 91 | 30 | 3 | 97 |
| | 20/11/2008 | 98 | 892 | 87 | 84 | 30 | 3 | 97 |
| | 21/11/2008 | 98 | 978 | 96 | 84 | 13 | 1 | 99 |
| | 22/11/2008 | 92 | 978 | 90 | 78 | 13 | 1 | 99 |
| | 23/11/2008 | 92 | 978 | 90 | 78 | 13 | 1 | 99 |
| 14 | 24/11/2008 | 95 | 978 | 93 | 78 | 13 | 1 | 99 |
| | 25/11/2008 | 95 | 963 | 92 | 78 | 72 | 6 | 94 |
| | 26/11/2008 | 95 | 963 | 92 | 78 | 72 | 6 | 94 |
| | 27/11/2008 | 96 | 1303 | 126 | 81 | 59 | 5 | 96 |
| | 28/11/2008 | 92 | 813 | 75 | 78 | 30 | 2 | 97 |
| | 29/11/2008 | 98 | 813 | 80 | 81 | 30 | 2 | 97 |
| | 30/11/2008 | 98 | 813 | 80 | 81 | 30 | 2 | 97 |
| 15 | 01/12/2008 | 95 | 813 | 77 | 84 | 30 | 3 | 97 |
| | 02/12/2008 | 94 | 813 | 76 | 91 | 30 | 3 | 96 |
| | 03/12/2008 | 94 | 813 | 76 | 89 | 30 | 3 | 96 |
| | 04/12/2008 | 95 | 813 | 77 | 86 | 30 | 3 | 97 |
| | 05/12/2008 | 95 | 813 | 77 | 88 | 30 | 3 | 97 |
| | 06/12/2008 | 92 | 813 | 75 | 91 | 30 | 3 | 96 |
| | 07/12/2008 | 95 | 813 | 77 | 89 | 30 | 3 | 97 |
| 16 | 08/12/2008 | 98 | 813 | 80 | 89 | 30 | 3 | 97 |
| | 09/12/2008 | 98 | 1253 | 123 | 91 | 22 | 2 | 98 |
| | 10/12/2008 | 98 | 859 | 84 | 94 | 28 | 3 | 97 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|------|-----|----|----|---|----|
| | 11/12/2008 | 98 | 1130 | 111 | 92 | 44 | 4 | 96 |
| | 12/12/2008 | 86 | 1130 | 98 | 89 | 44 | 4 | 96 |
| | 13/12/2008 | 98 | 1130 | 111 | 91 | 44 | 4 | 96 |
| | 14/12/2008 | 98 | 1130 | 111 | 91 | 44 | 4 | 96 |
| 17 | 15/12/2008 | 95 | 1130 | 107 | 92 | 44 | 4 | 96 |
| | 16/12/2008 | 95 | 1130 | 107 | 92 | 44 | 4 | 96 |
| | 17/12/2008 | 92 | 1130 | 104 | 91 | 44 | 4 | 96 |
| | 18/12/2008 | 95 | 1130 | 107 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| | 19/12/2008 | 98 | 1130 | 111 | 89 | 44 | 4 | 96 |
| | 20/12/2008 | 95 | 1130 | 107 | 86 | 44 | 4 | 96 |
| | 21/12/2008 | 95 | 1130 | 107 | 86 | 44 | 4 | 96 |
| 18 | 22/12/2008 | 95 | 1130 | 107 | 86 | 44 | 4 | 96 |
| | 23/12/2008 | 94 | 1130 | 106 | 82 | 44 | 4 | 97 |
| | 24/12/2008 | 91 | 1130 | 103 | 84 | 44 | 4 | 96 |
| | 26/12/2008 | 98 | 1130 | 111 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| 19 | 29/12/2008 | 94 | 1130 | 106 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| | 30/12/2008 | 94 | 1130 | 106 | 86 | 44 | 4 | 96 |
| | 05/01/2009 | 98 | 1130 | 111 | 84 | 44 | 4 | 97 |
| 20 | 06/01/2009 | 96 | 1130 | 109 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| | 07/01/2009 | 95 | 1130 | 107 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| | 08/01/2009 | 95 | 1130 | 107 | 96 | 44 | 4 | 96 |
| | 09/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| | 10/01/2009 | 92 | 1130 | 104 | 92 | 44 | 4 | 96 |
| 21 | 13/01/2009 | 96 | 1130 | 109 | 95 | 44 | 4 | 96 |
| | 14/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 95 | 44 | 4 | 96 |
| | 15/01/2009 | 96 | 1130 | 109 | 85 | 44 | 4 | 97 |
| | 16/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 86 | 44 | 4 | 96 |
| | 17/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 86 | 44 | 4 | 96 |
| 22 | 19/01/2009 | 91 | 1130 | 103 | 85 | 44 | 4 | 96 |
| | 20/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 92 | 44 | 4 | 96 |
| | 21/01/2009 | 92 | 1130 | 104 | 91 | 44 | 4 | 96 |
| | 22/01/2009 | 92 | 1130 | 104 | 78 | 44 | 3 | 97 |
| | 23/01/2009 | 92 | 1130 | 104 | 78 | 44 | 3 | 97 |
| | 24/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 81 | 44 | 4 | 97 |
| | 25/01/2009 | 92 | 1130 | 104 | 81 | 44 | 4 | 97 |
| 23 | 26/01/2009 | 94 | 1130 | 106 | 81 | 44 | 4 | 97 |
| | 27/01/2009 | 92 | 1092 | 101 | 78 | 23 | 2 | 98 |
| | 28/01/2009 | 92 | 633 | 58 | 86 | 74 | 6 | 89 |
| | 29/01/2009 | 92 | 836 | 77 | 86 | 55 | 5 | 94 |
| | 30/01/2009 | 94 | 836 | 78 | 89 | 55 | 5 | 94 |
| | 31/01/2009 | 92 | 836 | 77 | 89 | 55 | 5 | 94 |
| 24 | 02/02/2009 | 92 | 836 | 77 | 89 | 55 | 5 | 94 |
| | 03/02/2009 | 94 | 1437 | 135 | 92 | 28 | 3 | 98 |
| | 04/02/2009 | 94 | 1437 | 135 | 92 | 28 | 3 | 98 |

| | | | | | | | | |
|----------------|------------|----|------|--------------|----|----|-------------|-----------|
| | 05/02/2009 | 94 | 844 | 79 | 92 | 51 | 5 | 94 |
| | 06/02/2009 | 94 | 1221 | 114 | 92 | 44 | 4 | 96 |
| | 07/02/2009 | 96 | 1221 | 118 | 95 | 44 | 4 | 96 |
| | 08/02/2009 | 96 | 1221 | 118 | 95 | 44 | 4 | 96 |
| 25 | 09/02/2009 | 94 | 1221 | 114 | 94 | 44 | 4 | 96 |
| | 10/02/2009 | 98 | 1232 | 121 | 95 | 84 | 8 | 93 |
| | 11/02/2009 | 92 | 751 | 69 | 89 | 89 | 8 | 89 |
| | 12/02/2009 | 92 | 1643 | 151 | 92 | 80 | 7 | 95 |
| | 13/02/2009 | 95 | 1643 | 156 | 94 | 80 | 7 | 95 |
| | 14/02/2009 | 94 | 1643 | 154 | 92 | 80 | 7 | 95 |
| | 15/02/2009 | 94 | 1643 | 154 | 92 | 80 | 7 | 95 |
| 26 | 16/02/2009 | 94 | 1643 | 154 | 92 | 80 | 7 | 95 |
| | 17/02/2009 | 92 | 521 | 48 | 92 | 25 | 2 | 95 |
| | 18/02/2009 | 92 | 1479 | 136 | 89 | 23 | 2 | 98 |
| | 19/02/2009 | 94 | 946 | 89 | 92 | 43 | 4 | 96 |
| | 20/02/2009 | 94 | 946 | 89 | 91 | 43 | 4 | 96 |
| | 21/02/2009 | 94 | 946 | 89 | 92 | 43 | 4 | 96 |
| | 22/02/2009 | 94 | 946 | 89 | 92 | 43 | 4 | 96 |
| 27 | 23/02/2009 | 94 | 946 | 89 | 91 | 43 | 4 | 96 |
| | 24/02/2009 | 94 | 946 | 89 | 89 | 43 | 4 | 96 |
| | 25/02/2009 | 92 | 1241 | 114 | 89 | 50 | 4 | 96 |
| | 26/02/2009 | 89 | 1241 | 111 | 89 | 50 | 4 | 96 |
| | 27/02/2009 | 92 | 1241 | 114 | 91 | 50 | 5 | 96 |
| MASA TOTAL (g) | | | | 18757 | | | 1224 | 93 |

masa total aplicada = masa recupera en el efluente + masa retenida en humedal

DEMANDA
BIOQUIMICA DE
OXIGENO
TABLAS DE DATOS

ENSAYO : Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO₅

| FECHA ANÁLISIS | Nº DE MUESTRA | DBO teórica (mgO ₂ /L) | *FD | VOLUMEN MUESTRA | % I | F | B1 | B2 | ODi mg O ₂ /L | ODf mg O ₂ /L | DBO mg O ₂ /L | X | DBO*FD (mg O ₂ /L) | σ | %CV | | |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------|-----|-----------------|------|------|------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|--------|--------|------|-------|
| Agosto 27 de 2008 | 02.1 | 131,70 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 7,16 | 6,98 | 6,95 | 6,01 | 11,60 | 33,52 | 67,05 | 31,00 | 92,48 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 02.2 | 128,50 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,92 | 3,66 | 46,44 | 46,59 | 93,17 | 2,09 | 4,48 |
| | | | | | | | | | | | 6,93 | 3,42 | 50,19 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,88 | 3,60 | 46,74 | | | | |
| | 02.3 | 211,10 | 5 | 12 | 4,00 | 0,96 | | | | | 6,98 | 2,37 | 110,93 | 111,81 | 559,03 | 0,90 | 0,81 |
| | | | | | | | | | | | 7,03 | 2,40 | 111,43 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,02 | 2,34 | 112,68 | | | | |
| 02.4 | 75,50 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 6,61 | 1,61 | 29,12 | 29,81 | 29,81 | 0,87 | 2,93 | | | |
| | | | | | | | | 6,62 | 1,35 | 30,74 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,58 | 1,35 | 30,50 | | | | | | | |
| 02.5 | 94,80 | 1 | 40 | 13,33 | 0,86 | | | 6,14 | 0,07 | 44,38 | 44,73 | 44,73 | 0,39 | 0,87 | | | |
| | | | | | | | | 6,12 | 0,04 | 44,45 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,05 | 0,04 | 45,09 | | | | | | | |
| 02.6 | 193,83 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 6,94 | 4,45 | 34,87 | 34,80 | 69,60 | 1,95 | 5,61 | | | |
| | | | | | | | | 6,96 | 4,25 | 38,18 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,98 | 4,50 | 34,72 | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,14 | 3,41 | 177,90 | 175,16 | 175,16 | 3,87 | 2,21 | | | |
| | | | | | | | | 7,14 | 3,52 | 172,42 | | | | | | | |
| Septiembre 03 de 2008 | 03.1 | 148,28 | 2 | 20 | 6,60 | 0,93 | 7,18 | 7,15 | 7,00 | 1,44 | 83,82 | 88,14 | 176,28 | 6,11 | 6,93 | | |
| | | | | | | | | | | | 7,00 | | | | | 0,87 | 92,46 |
| | | | | | | | | | 7,00 | 0,09 | 104,27 | | | | | | |
| 03.2 | 105,00 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 7,00 | 0,25 | 134,43 | 125,63 | 251,26 | 12,45 | 9,91 | | | |
| | | | | | | | | 7,00 | 1,13 | 116,83 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------|---|----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|-------|------|--|
| | | | | | | | | | 7,10 | 2,00 | 101,43 | | | | | |
| | 03.3 | 174,85 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | 7,00 | 1,32 | 188,36 | | | | | |
| | 03.4 | 33,07 | 1 | 50 | 16,60 | 0,83 | | | 7,10 | 0,82 | 208,36 | 196,92 | 984,59 | 10,31 | 5,23 | |
| | 03.5 | 55,43 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | 7,10 | 1,25 | 194,03 | | | | | |
| | 03.6 | 71,73 | 2 | 25 | 8,30 | 0,92 | | | 6,80 | 0,72 | 36,48 | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,80 | 0,92 | 35,27 | 35,39 | 35,39 | 1,03 | 2,91 | |
| | | | | | | | | | 6,90 | 1,16 | 34,43 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,90 | 0,18 | 66,93 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,50 | 0,06 | 64,13 | 63,30 | 63,30 | 4,11 | 6,50 | |
| | | | | | | | | | 6,50 | 0,59 | 58,83 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,00 | 0,07 | 83,16 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,90 | 0,07 | 81,96 | 82,40 | 164,80 | 0,66 | 0,81 | |
| | | | | | | | | | 6,90 | 0,06 | 82,08 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,10 | 2,75 | 216,03 | 201,78 | 201,78 | 20,15 | 9,99 | |
| | | | | | | | | | 7,20 | 3,42 | 187,53 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,02 | 3,92 | 92,83 | | | | | |
| | 04.1 | 162,16 | 2 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | 7,02 | 4,01 | 89,83 | 91,49 | 182,98 | 1,53 | 1,67 | |
| | 04.2 | 112,66 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 7,03 | 3,96 | 91,83 | | | | | |
| | 04.3 | 176,65 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | 7,00 | 3,56 | 62,63 | | | | | |
| | 04.4 | 52,52 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | 7,00 | 3,49 | 64,03 | 62,96 | 125,92 | 0,95 | 1,50 | |
| | 04.5 | 57,10 | 1 | 25 | 8,30 | 0,92 | | | 6,99 | 3,57 | 62,23 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,02 | 3,36 | 111,49 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,02 | 3,29 | 113,83 | 115,49 | 577,46 | 5,04 | 4,37 | |
| | | | | | | | | | 6,99 | 3,04 | 121,16 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,86 | 3,81 | 27,58 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,88 | 3,84 | 27,48 | 26,48 | 26,48 | 1,82 | 6,87 | |
| | | | | | | | | | 6,88 | 4,15 | 24,38 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,76 | 1,57 | 58,93 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,75 | 1,87 | 55,19 | 57,36 | 57,36 | 1,94 | 3,38 | |
| | | | | | | | | | 6,68 | 1,57 | 57,96 | | | | | |
| Septiembre 10 de 2008 | | | | | | | 7,15 | 6,82 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--|
| | 04.6 | 34,85 | 2 | 40 | 13,30 | 0,86 | | | 7,05 | 0,52 | 47,00 | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,06 | 0,66 | 46,02 | 46,47 | 92,94 | 0,49 | 1,06 | | | |
| | | | | | | | | | 7,08 | 0,63 | 46,39 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,19 | 3,08 | 189,58 | 189,83 | 189,83 | 0,35 | 0,19 | | | |
| | | | | | | | | | 7,22 | 3,10 | 190,08 | | | | | | | |
| Septiembre 12 de 2008 | 05.1 | 111,80 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,00 | 6,68 | 6,94 | 2,58 | 81,12 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,93 | 2,40 | 84,52 | 83,45 | 166,91 | 2,02 | 2,42 | |
| | | | | | | | | | | | 6,97 | 2,43 | 84,72 | | | | | |
| | 05.2 | 97,78 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 6,94 | 3,18 | 69,12 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,94 | 3,00 | 72,72 | 71,99 | 143,97 | 2,58 | 3,58 | |
| | | | | | | | | | | | 6,96 | 2,95 | 74,12 | | | | | |
| | 05.3 | 204,63 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | | | 6,97 | 2,69 | 149,23 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,96 | 2,78 | 145,47 | 148,98 | 744,91 | 3,39 | 2,28 | |
| 05.4 | 9,43 | 1 | 150 | 50,00 | 0,50 | | | 7,01 | 2,65 | 152,24 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 3,72 | 0,04 | 7,04 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 3,24 | 0,06 | 6,04 | 6,69 | 6,69 | 0,57 | 8,46 | | | | |
| | | | | | | | | 3,70 | 0,04 | 7,00 | | | | | | | | |
| | 05.5 | 29,55 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 6,15 | 0,03 | 35,14 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,11 | 0,04 | 34,84 | 34,94 | 34,94 | 0,17 | 0,50 | | | |
| | | | | | | | | | 6,10 | 0,03 | 34,84 | | | | | | | |
| | 05.6 | 24,79 | 2 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 6,71 | 0,03 | 38,50 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,78 | 0,05 | 38,80 | 38,66 | 77,32 | 0,15 | 0,39 | | | |
| | | | | | | | | | 6,89 | 0,18 | 38,68 | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,05 | 2,44 | 214,82 | 213,82 | 213,82 | 1,41 | 0,66 | | | |
| | | | | | | | | | 7,05 | 2,48 | 212,82 | | | | | | | |
| Septiembre 17 de 2008 | 06.1 | 109,77 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,20 | 7,07 | 7,03 | 3,59 | 66,33 | 64,13 | 128,26 | 3,11 | 4,85 | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,06 | 3,84 | 61,93 | | | | | |
| | 06.2 | 94,32 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 7,03 | 4,55 | 47,13 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,97 | 4,50 | 46,93 | 46,66 | 93,33 | 0,64 | 1,38 | | | |
| | | | | | | | | | 6,92 | 4,50 | 45,93 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------|--|--|--|--|--------|--------|------|------|
| | 06.3 | 169,10 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | 7,17 | 4,60 | 81,46 | | | | | | | | | |
| | 06.4 | 13,84 | 1 | 100 | 33,30 | 0,66 | | | 7,15 | 4,52 | 83,46 | | | | | | 81,46 | 407,32 | 2,00 | 2,46 |
| | 06.5 | 11,33 | 1 | 125 | 41,60 | 0,58 | | | 7,15 | 4,64 | 79,46 | | | | | | | | | |
| | 06.6 | 47,96 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | 7,20 | 5,06 | 6,17 | | | | | | 6,36 | 6,36 | 0,33 | 5,18 |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,15 | 5,01 | 6,17 | | | | | | | | | |
| Septiembre 19 de 2008 | 07.1 | 122,49 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,36 | 6,87 | 7,26 | 4,93 | 6,74 | | | | | | | | | |
| | 07.2 | 127,83 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 7,20 | 5,12 | 4,82 | | | | | | 4,73 | 4,73 | 0,08 | 1,78 |
| | 07.3 | 189,84 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | 7,14 | 5,13 | 4,65 | | | | | | | | | |
| | 07.4 | 15,22 | 1 | 100 | 33,30 | 0,66 | | | 7,15 | 5,11 | 4,72 | | | | | | | | | |
| | 07.5 | 65,48 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | 6,86 | 5,63 | 11,13 | | | | | | 17,73 | 17,73 | 0,28 | 1,60 |
| | 07.6 | 59,01 | 1 | 25 | 8,30 | 0,92 | | | 6,70 | 4,83 | 17,53 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,71 | 4,80 | 17,93 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,25 | 2,75 | 218,63 | | | | | | 219,38 | 219,38 | 1,06 | 0,48 |
| | | | | | | | | | 7,22 | 2,69 | 220,13 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,27 | 2,47 | 86,69 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,35 | 2,47 | 88,29 | | | | | | 87,96 | 175,91 | 1,14 | 1,29 |
| | | | | | | | | | 7,34 | 2,43 | 88,89 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,31 | 2,47 | 87,49 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,31 | 2,92 | 78,49 | 83,62 | 167,25 | 4,63 | 5,54 | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,28 | 2,57 | 84,89 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,39 | 2,44 | 149,16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,39 | 1,52 | 179,82 | 150,38 | 751,89 | 21,68 | 14,42 | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,39 | 3,25 | 122,16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,02 | 3,31 | 10,17 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 6,96 | 3,23 | 10,23 | 10,05 | 10,05 | 0,26 | 2,60 | | | | | | | | |
| | | | | | | 6,95 | 3,38 | 9,75 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,22 | 3,85 | 29,29 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,21 | 3,81 | 29,59 | 30,56 | 30,56 | 1,94 | 6,35 | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,18 | 3,46 | 32,79 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,12 | 3,77 | 34,93 | 34,05 | 34,05 | 2,19 | 6,42 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|------|-------|
| | | | | | | | | | 7,12 | 3,71 | 35,65 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,08 | 4,01 | 31,56 | | | | | | | | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,35 | 2,71 | 205,50 | 198,00 | 198,00 | 10,61 | 5,36 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,39 | 3,10 | 190,50 | | | | | | | | | | | | | | |
| Septiembre 24 de 2008 | 08.1 | 150,26 | 2 | 10 | 3,33 | 0,96 | 7,32 | 7,21 | 7,27 | 4,24 | 87,82 | 95,23 | 190,45 | 9,43 | 9,90 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,27 | | | | | 4,10 | 92,02 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,26 | | | | | 3,63 | 105,84 | | | | | | | | |
| | 08.2 | 92,52 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 7,26 | | | | | 4,25 | 58,11 | 53,44 | 106,89 | 4,06 | 7,60 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,24 | | | | | 4,60 | 50,71 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,23 | | | | | 4,55 | 51,51 | | | | | | | | |
| | 08.3 | 200,90 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | | | 7,27 | | | | | 2,74 | 166,29 | | | | | 169,30 | 846,48 | 4,27 | 2,52 |
| | | | | | | | | | | | 7,27 | | | | | 2,53 | 174,18 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,27 | 2,71 | 167,42 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08.4 | 14,50 | 1 | 100 | 33,30 | 0,66 | | | 7,49 | 6,22 | 3,60 | 3,54 | 3,54 | 0,22 | 6,12 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,47 | 6,30 | 3,30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,47 | 6,16 | 3,72 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08.5 | 27,85 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 6,91 | 4,95 | 11,22 | | | | | 11,90 | 11,90 | 0,66 | 5,56 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,93 | 4,75 | 12,54 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,84 | 4,76 | 11,94 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08.6 | 46,83 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | 7,17 | 5,64 | 14,31 | | | | | | | | | 13,44 | 13,44 | 0,96 | 7,15 | | | |
| | | | | | | | | 7,18 | 5,84 | 12,41 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,13 | 5,67 | 13,61 | | | | | | | | | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,29 | 2,70 | 224,11 | 222,86 | 222,86 | 1,77 | 0,79 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,28 | 2,74 | 221,61 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Septiembre 26 de 2008 | 09.1 | 111,52 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,22 | 6,87 | 7,02 | 2,01 | | | | | 93,55 | 93,62 | 187,23 | 0,50 | | | | | 0,54 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7,04 | | | | | | | | | 2,00 | 94,15 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7,02 | | | | 2,03 | 93,15 | | | | | |
| | 09.2 | 109,91 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | | | | | 7,01 | | | | 1,94 | 94,75 | 89,55 | 179,10 | | 4,52 | 5,05 |
| | | | | | | | | 7,01 | 2,35 | 86,55 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,04 | 2,34 | 87,35 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--|--|--|--|
| | 09.3 | 209,71 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | 7,18 | 2,15 | 176,33 | | | | | | | | |
| | 09.4 | 9,92 | 1 | 150 | 50,00 | 0,50 | | | 7,16 | 1,89 | 185,36 | 183,10 | 915,51 | 5,97 | 3,26 | | | | |
| | 09.5 | 28,74 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 7,18 | 1,85 | 187,61 | | | | | | | | |
| | 09.6 | 41,84 | 1 | 40 | 13,33 | 0,86 | | | 6,94 | 3,62 | 6,29 | 6,16 | 6,16 | 0,14 | 2,30 | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,93 | 3,75 | 6,01 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,00 | 3,73 | 6,19 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,95 | 2,15 | 21,07 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,83 | 2,21 | 19,98 | 20,55 | 20,55 | 0,54 | 2,63 | | | | |
| | | | | | | | | | 5,85 | 2,13 | 20,59 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,03 | 2,03 | 35,25 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,06 | 2,01 | 35,63 | 35,73 | 35,73 | 0,53 | 1,49 | | | | |
| | | | | | | | | | 7,06 | 1,92 | 36,30 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,22 | 2,34 | 226,85 | 223,60 | 223,60 | 4,60 | 2,06 | | | | |
| | | | | | | | | | 7,20 | 2,45 | 220,35 | | | | | | | | |
| Octubre 01 de 2008 | 10.1 | 97,96 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,44 | 6,90 | 7,34 | 3,57 | 65,14 | | | | | | | | |
| | 10.2 | 80,78 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 7,33 | 3,52 | 65,94 | 64,67 | 129,35 | 1,55 | 2,40 | | | | |
| | 10.3 | 144,40 | 5 | 10 | 3,33 | 0,96 | | | 7,31 | 3,65 | 62,94 | | | | | | | | |
| | 10.4 | 5,44 | 1 | 200 | 66,60 | 0,33 | | | 7,31 | 2,53 | 64,23 | | | | | | | | |
| | 10.5 | 30,67 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 7,33 | 2,67 | 62,43 | 63,08 | 126,16 | 1,00 | 1,58 | | | | |
| | 10.6 | 20,48 | 1 | 70 | 23,33 | 0,76 | | | 7,32 | 2,65 | 62,58 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,31 | 3,07 | 111,76 | | | | | | | |
| | | | | | | | 7,31 | 3,07 | 111,76 | 112,06 | 560,30 | 0,52 | 0,46 | | | | | | |
| | | | | | | | 7,34 | 3,07 | 112,66 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8,08 | 5,24 | 4,00 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8,15 | 5,32 | 3,98 | 3,99 | 3,99 | 0,01 | 0,22 | | | | | | |
| | | | | | | | 8,12 | 5,29 | 3,98 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6,72 | 3,83 | 14,66 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6,75 | 4,01 | 13,76 | 13,70 | 13,70 | 0,99 | 7,24 | | | | | | |
| | | | | | | | 6,75 | 4,19 | 12,68 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 7,22 | 5,19 | 6,94 | 7,36 | 7,36 | 0,64 | 8,77 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|
| | | | | | | | | | 7,21 | 4,91 | 8,10 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,22 | 5,17 | 7,03 | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,62 | 2,76 | 216,54 | 210,04 | 210,04 | 9,19 | 4,38 | | |
| | | | | | | | | | 7,60 | 3,00 | 203,54 | | | | | | |
| Octubre 09 de 2008 | 11.1 | 110,69 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,27 | 6,96 | 7,14 | 3,87 | 59,51 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,16 | 4,39 | 49,51 | 46,91 | 93,82 | 3,68 | 7,84 | |
| | | | | | | | | | | 7,15 | 4,64 | 44,31 | | | | | |
| | 11.2 | 111,24 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 7,14 | 4,23 | 52,31 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,10 | 4,75 | 41,11 | 38,81 | 77,62 | 3,25 | 8,38 |
| | | | | | | | | | | | 7,18 | 5,06 | 36,51 | | | | |
| | 11.3 | 169,05 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | | | 7,18 | 4,62 | 75,31 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,26 | 4,70 | 75,31 | 73,87 | 369,33 | 2,50 | 3,39 |
| Octubre 15 de 2008 | 11.4 | 9,89 | 1 | 150 | 50,00 | 0,50 | 7,42 | 6,99 | 7,16 | 4,73 | 70,98 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 8,05 | 6,84 | 2,11 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 8,00 | 6,52 | 2,65 | 2,16 | 2,16 | 0,07 | 3,27 | |
| | | | | | | | | | | 7,71 | 6,45 | 2,21 | | | | | |
| | 11.5 | 31,25 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | | | 6,57 | 5,14 | 7,04 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,67 | 6,54 | -0,76 | 7,04 | 7,04 | 0,21 | 3,01 |
| | | | | | | | | | | | 6,73 | 6,55 | -0,46 | | | | |
| | 11.6 | 48,19 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | | | 6,97 | 5,85 | 8,41 | | | | |
| Octubre 09 de 2008 | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,98 | 5,89 | 8,11 | 8,38 | 8,38 | 0,25 | 3,00 | | |
| | | | | | | | | | 6,97 | 5,83 | 8,61 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,31 | 3,50 | 175,31 | 169,06 | 169,06 | 8,84 | 5,23 | | |
| | | | | | | | | | 7,30 | 3,74 | 162,81 | | | | | | |
| | 13.1 | 134,16 | 2 | 11 | 3,66 | 0,96 | 7,42 | 6,99 | 7,46 | 4,14 | 79,43 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,47 | 3,60 | 94,46 | 89,91 | 179,81 | 9,10 | 10,12 |
| | | | | | | | | | | | 7,55 | 3,63 | 95,83 | | | | |
| | 13.2 | 130,41 | 2 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | | | 7,57 | 3,79 | 92,00 | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,58 | 4,01 | 86,26 | 90,00 | 179,99 | 3,24 | 3,60 | |
| | | | | | | | | | | 7,62 | 3,85 | 91,73 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| | 13.3 | 266,53 | 5 | 5 | 1,66 | 0,98 | | | 7,60 | 4,31 | 172,81 | | | | | |
| | 13.4 | 3,02 | 1 | 250 | 83,30 | 0,16 | | | 7,61 | 4,32 | 172,81 | 171,20 | 856,00 | 2,78 | 1,63 | |
| | 13.5 | 27,46 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 7,66 | 4,45 | 167,99 | | | | | |
| | 13.6 | 66,49 | 1 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 8,45 | 6,55 | 2,20 | 2,31 | 2,31 | 0,15 | 6,62 | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 8,59 | 6,51 | 2,41 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,62 | 4,77 | 14,96 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,67 | 5,01 | 13,82 | 14,58 | 14,58 | 0,66 | 4,51 | |
| | | | | | | | | | 7,66 | 4,81 | 14,96 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,84 | 5,52 | 28,83 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,79 | 5,42 | 29,58 | 30,18 | 30,18 | 1,73 | 5,74 | |
| | | | | | | | | | 7,83 | 5,29 | 32,13 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,95 | 3,16 | 218,43 | 216,18 | 216,18 | 3,18 | 1,47 | |
| | | | | | | | | | 7,98 | 3,28 | 213,93 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14.1 | 151,78 | 2 | 10 | 3,33 | 0,96 | | | 7,58 | 5,88 | 35,20 | | | | | |
| | 14.2 | 142,51 | 2 | 10 | 3,33 | 0,96 | | | 7,60 | 5,53 | 46,31 | 34,89 | 69,79 | 0,42 | 1,22 | |
| | 14.3 | 223,81 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | 7,62 | 5,94 | 34,59 | | | | | |
| | 14.4 | 23,38 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 7,73 | 4,61 | 77,84 | 75,29 | 150,57 | 3,61 | 4,79 | |
| | 14.5 | 22,44 | 1 | 70 | 23,33 | 0,76 | | | 7,78 | 4,83 | 72,73 | | | | | |
| | 14.6 | 73,05 | 1 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 7,86 | 2,78 | 170,92 | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,82 | 4,14 | 118,29 | 127,88 | 639,38 | 13,56 | 10,60 | |
| | | | | | | | | | 7,85 | 3,66 | 137,46 | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,32 | 0,97 | 24,55 | 25,20 | 25,20 | 0,92 | 3,65 | |
| | | | | | | | | | 6,35 | 0,74 | 25,85 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,29 | 2,86 | 17,20 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,29 | 2,73 | 17,75 | 17,87 | 17,87 | 0,74 | 4,12 | |
| | | | | | | | | | 7,19 | 2,42 | 18,65 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,58 | 3,79 | 49,23 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,54 | 4,02 | 45,17 | 46,57 | 46,57 | 2,30 | 4,94 | |
| | | | | | | | | | 7,65 | 4,12 | 45,32 | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,96 | 3,52 | 195,05 | 195,55 | 195,55 | 0,71 | 0,36 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Octobre 16 de 2008 | | | | | | | 7,62 | 7,07 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|--------|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|--------|
| | | | | | | | | | | 7,97 | 3,51 | 196,05 | | | | | |
| Octubre 22 de 2008 | 15.1 | 177,82 | 2 | 8 | 2,66 | 0,97 | 6,59 | 6,54 | 6,42 | 3,82 | 95,92 | 97,80 | 195,60 | 3,26 | 3,33 | | |
| | | | | | | | | | 6,45 | 3,85 | 95,92 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,44 | 3,69 | 101,56 | | | | | | |
| | 15.2 | 153,04 | 2 | 10 | 3,33 | 0,96 | | | | | 6,38 | 3,59 | 82,34 | 81,54 | 163,08 | 0,76 | 0,93 |
| | | | | | | | | | | | 6,32 | 3,56 | 81,44 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,34 | 3,60 | 80,84 | | | | |
| | 15.3 | 220,62 | 5 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | | | 6,41 | 4,02 | 117,05 | 114,05 | 570,25 | 4,77 | 4,18 |
| | | | | | | | | 6,39 | 4,01 | 116,55 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,40 | 4,18 | 108,55 | | | | | | | |
| 15.4 | 10,38 | 1 | 140 | 46,66 | 0,53 | | | 6,60 | 5,75 | 1,76 | 1,60 | 1,60 | 0,14 | 8,92 | | | |
| | | | | | | | | 6,59 | 5,85 | 1,53 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,59 | 5,86 | 1,51 | | | | | | | |
| 15.5 | 39,48 | 1 | 40 | 13,33 | 0,86 | | | 6,20 | 4,86 | 9,73 | 9,58 | 9,58 | 0,40 | 4,14 | | | |
| | | | | | | | | 6,21 | 4,85 | 9,88 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,15 | 4,89 | 9,13 | | | | | | | |
| 15.6 | 19,16 | 1 | 80 | 26,66 | 0,73 | | | 6,36 | 5,37 | 3,58 | 3,63 | 3,63 | 0,06 | 1,58 | | | |
| | | | | | | | | 6,34 | 5,32 | 3,69 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,47 | 5,47 | 3,61 | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,54 | 2,60 | 194,55 | 195,30 | 195,30 | 1,06 | 0,54 | | | |
| | | | | | | | | 6,56 | 2,10 | 196,05 | | | | | | | |
| Octubre 23 de 2008 | 16.1 | 190,18 | 2 | 8 | 2,66 | 0,97 | 7,26 | 6,77 | 7,24 | 3,50 | 122,73 | 122,11 | 244,21 | 2,50 | 2,05 | | |
| | | | | | | | | | | | 7,17 | | | | | 3,52 | 119,35 |
| | | | | | | | | | | | 7,24 | | | | | 3,46 | 124,24 |
| | 16.2 | 176,40 | 2 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | | | 7,23 | 3,59 | 118,97 | 120,48 | 240,95 | 1,36 | 1,13 |
| | | | | | | | | | | | 7,22 | 3,53 | 120,85 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,23 | 3,52 | 121,61 | | | | |
| | 16.3 | 223,32 | 5 | 7 | 2,33 | 0,97 | | | | | 7,27 | 2,99 | 163,29 | 165,58 | 827,90 | 1,98 | 1,20 |
| | | | | | | | | 7,28 | 2,92 | 166,73 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,26 | 2,90 | 166,73 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|------|-------|--|--|--|
| | 16.4 | 14,60 | 1 | 100 | 33,30 | 0,66 | | | 7,17 | 5,60 | 3,74 | | | | | | | |
| | 16.5 | 24,36 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 7,20 | 5,34 | 4,61 | 4,18 | 4,18 | 0,44 | 10,41 | | | |
| | 16.6 | 42,04 | 1 | 40 | 13,33 | 0,86 | | | 7,17 | 5,45 | 4,19 | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,23 | 5,15 | 8,44 | 8,34 | 8,34 | 0,10 | 1,20 | | | |
| | | | | | | | | | 7,21 | 5,15 | 8,34 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,15 | 5,11 | 8,24 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,10 | 4,79 | 14,17 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,05 | 4,77 | 13,94 | 14,22 | 14,22 | 0,30 | 2,13 | | | |
| | | | | | | | | | 7,08 | 4,72 | 14,54 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,36 | 3,00 | 193,99 | 198,99 | 198,99 | 7,07 | 3,55 | | | |
| | | | | | | | | | 7,29 | 2,73 | 203,99 | | | | | | | |
| Octubre 28 de 2008 | 17.1 | 81,34 | 2 | 20 | 6,66 | 0,33 | 7,22 | 7,17 | 7,22 | 5,24 | 29,48 | | | | | | | |
| | 17.2 | 82,79 | 2 | 20 | 6,66 | 0,33 | | | 7,17 | 5,25 | 28,58 | 28,93 | 57,86 | 0,48 | 1,67 | | | |
| | 17.3 | 134,60 | 5 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | 7,19 | 5,26 | 28,73 | | | | | | | |
| | 17.4 | 6,17 | 1 | 250 | 83,33 | 0,16 | | | 7,16 | 4,22 | 43,90 | 42,09 | 84,19 | 2,55 | 6,05 | | | |
| | 17.5 | 16,69 | 1 | 90 | 30,00 | 0,70 | | | 7,18 | 4,48 | 40,29 | | | | | | | |
| | 17.6 | 27,24 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 7,19 | 4,55 | 70,82 | 75,74 | 378,69 | 4,92 | 6,49 | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,19 | 4,37 | 75,74 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,20 | 4,20 | 80,66 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,40 | 5,97 | 1,71 | 1,39 | 1,39 | 0,44 | 31,64 | | | |
| | | | | | | | | | 7,13 | 6,22 | 1,08 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,39 | 6,01 | 4,48 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,37 | 5,80 | 5,12 | 4,71 | 4,71 | 0,36 | 7,57 | | | |
| | | | | | | | | | 7,31 | 5,92 | 4,52 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,28 | 5,75 | 8,93 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,28 | 6,19 | 6,29 | 8,33 | 8,33 | 0,85 | 10,19 | | | |
| | | | | | | | | | 7,28 | 5,95 | 7,73 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,23 | 3,85 | 166,55 | 172,05 | 172,05 | 7,78 | 4,52 | | | |
| | | | | | | | | | 7,24 | 3,64 | 177,55 | | | | | | | |
| Octubre 30 | 18.1 | 111,69 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,03 | 6,90 | 7,04 | 4,50 | 48,43 | 73,13 | 146,25 | 0,14 | 0,19 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|--------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| de 2008 | | | | | | | | | | 7,04 | 3,27 | 73,03 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,02 | 3,24 | 73,23 | | | | | | |
| | 18.2 | 112,37 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | 7,02 | 3,10 | 76,03 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,03 | 3,01 | 78,03 | 77,03 | 154,05 | 1,41 | 1,84 | | |
| | | | | | | | | | | 7,02 | 3,50 | 68,03 | | | | | | |
| | 18.3 | 197,58 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | | 7,05 | 3,60 | 125,14 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,00 | 3,79 | 116,12 | 120,63 | 603,15 | 6,38 | 5,29 | | |
| | | | | | | | | | | 7,02 | 2,77 | 155,22 | | | | | | |
| 18.4 | 6,70 | 1 | 220 | 73,30 | 0,26 | | | | 6,69 | 5,73 | 1,27 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,65 | 5,42 | 1,63 | 1,63 | 1,63 | 0,26 | 15,94 | | | |
| 18.5 | 17,38 | 1 | 80 | 26,66 | 0,73 | | | | 6,41 | 5,24 | 4,05 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,42 | 5,01 | 4,95 | 4,50 | 4,50 | 0,64 | 14,16 | | | |
| 18.6 | 75,04 | 1 | 20 | 6,66 | 0,33 | | | | 6,90 | 5,38 | 22,20 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,88 | 5,76 | 16,20 | 17,02 | 17,02 | 1,17 | 6,86 | | | |
| | | | | | | | | | 6,90 | 5,67 | 17,85 | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | | 7,04 | 3,80 | 155,88 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,00 | 3,52 | 167,88 | 161,88 | 161,88 | 8,49 | 5,24 | | | |
| Noviembre 05 de 2008 | 19.1 | 126,00 | 2 | 11 | 3,67 | 0,96 | 7,51 | 6,96 | | 7,49 | 3,22 | 102,03 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,46 | 3,43 | 95,48 | 96,85 | 193,69 | 4,65 | 4,80 | |
| | | | | | | | | | | | 7,45 | 3,51 | 93,03 | | | | | |
| | 19.2 | 128,80 | 2 | 11 | 3,67 | 0,96 | | | | | | 7,45 | 3,51 | 93,03 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 7,46 | 3,66 | 89,21 | 90,39 | 180,78 | 2,29 | 2,53 |
| | | | | | | | | | | | | 7,47 | 3,68 | 88,93 | | | | |
| 19.3 | 169,33 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | | 7,45 | 2,87 | 134,88 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,49 | 2,94 | 133,88 | 135,11 | 675,53 | 1,35 | 1,00 | | | |
| | | | | | | | | | 7,45 | 2,82 | 136,55 | | | | | | | |
| 19.4 | 3,52 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | | 7,76 | 5,53 | 2,57 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,79 | 5,92 | 2,13 | 2,42 | 2,42 | 0,25 | 10,17 | | | |
| | | | | | | | | | 7,78 | 5,56 | 2,55 | | | | | | | |
| 19.5 | 11,38 | 1 | 140 | 46,67 | 0,53 | | | | 7,55 | 5,36 | 4,06 | 4,27 | 4,27 | 0,18 | 4,27 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| | | | | | | | | | 7,49 | 5,14 | 4,41 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,51 | 5,19 | 4,34 | | | | | | | |
| | 19.6 | 25,44 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 7,41 | 5,54 | 7,15 | 7,35 | 7,35 | 0,28 | 3,85 | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,43 | 5,48 | 7,55 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,48 | 3,15 | 189,55 | 191,05 | 191,05 | 2,12 | 1,11 | | | |
| | | | | | | | | | 7,52 | 3,13 | 192,55 | | | | | | | |
| Noviembre 06 de 2008 | 20.1 | 124,58 | 2 | 12 | 4,00 | 0,96 | 6,96 | 6,76 | 6,80 | 4,16 | 61,32 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 6,80 | 4,46 | 53,82 | 57,49 | 114,97 | 3,75 | 6,53 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,82 | 4,34 | 57,32 | | | | | |
| | 20.2 | 123,08 | 2 | 12 | 4,00 | 0,96 | | | | | 6,81 | 4,72 | 47,57 | 46,45 | 92,89 | 1,59 | 3,43 | |
| | | | | | | | | | | | 6,79 | 4,79 | 45,32 | | | | | |
| | 20.3 | 198,71 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | | | 6,87 | 3,84 | 94,70 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,89 | 3,22 | 116,03 | 106,25 | 531,25 | 10,78 | 10,14 | |
| | | | | | | | | | | | 6,89 | 3,46 | 108,03 | | | | | |
| 20.4 | 1,80 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 6,48 | 4,85 | 1,92 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,47 | 5,05 | 1,67 | 1,84 | 1,84 | 0,15 | 8,11 | | | | |
| | | | | | | | | 6,48 | 4,84 | 1,93 | | | | | | | | |
| 20.5 | 14,56 | 1 | 100 | 33,33 | 0,67 | | | 6,69 | 5,26 | 3,90 | 4,32 | 4,32 | 0,59 | 13,75 | | | | |
| | | | | | | | | 6,70 | 4,99 | 4,74 | | | | | | | | |
| 20.6 | 36,71 | 1 | 40 | 13,33 | 0,87 | | | 6,61 | 4,63 | 13,59 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,51 | 4,33 | 15,09 | 15,14 | 15,14 | 1,58 | 10,41 | | | | |
| | | | | | | | | 6,51 | 4,11 | 16,74 | | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,98 | 3,20 | 179,45 | 178,95 | 178,95 | 0,71 | 0,40 | | | | |
| | | | | | | | | 6,98 | 3,22 | 178,45 | | | | | | | | |
| Noviembre 20 de 2008 | 21.1 | 74,65 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 7,70 | 6,16 | 7,51 | 2,67 | 51,10 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7,52 | 2,49 | 53,95 | 52,30 | 104,60 | 1,48 | 2,83 | | |
| | | | | | | | | | | | 7,58 | 2,69 | 51,85 | | | | | |
| | 21.2 | 68,06 | 2 | 25 | 8,33 | 0,92 | | | | | 7,51 | 2,20 | 46,81 | 46,53 | 93,06 | 1,05 | 2,25 | |
| | | | | | | | | | | | 7,55 | 2,19 | 47,41 | | | | | |
| | | | | | | | | 7,50 | 2,31 | 45,37 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|--|--|
| | 21.3 | 142,70 | 5 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | 7,65 | 2,45 | 101,56 | | | | | | |
| | 21.4 | 12,34 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 7,65 | 2,57 | 98,28 | 99,55 | 497,77 | 1,76 | 1,76 | | |
| | 21.5 | 20,87 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 7,67 | 2,57 | 98,82 | | | | | | |
| | 21.6 | 14,96 | 1 | 100 | 33,33 | 0,67 | | | 7,45 | 3,89 | 6,59 | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,40 | 3,84 | 6,59 | 6,51 | 6,51 | 0,14 | 2,22 | | |
| | | | | | | | | | 7,43 | 3,97 | 6,34 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,69 | 5,16 | 6,49 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,67 | 5,26 | 5,89 | 6,01 | 6,01 | 0,44 | 7,27 | | |
| | | | | | | | | | 7,73 | 5,37 | 5,64 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,40 | 3,59 | 8,35 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,40 | 3,84 | 7,60 | 7,85 | 7,85 | 0,43 | 5,51 | | |
| | | | | | | | | | 7,41 | 3,85 | 7,60 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,09 | 1,80 | 189,04 | 198,54 | 198,54 | 13,44 | 6,77 | | |
| | | | | | | | | | 7,69 | 2,02 | 208,04 | | | | | | |
| Noviembre 21 de 2008 | 22.1 | 106,56 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 6,98 | 6,40 | 6,97 | 0,14 | 125,58 | | | | | | |
| | 22.2 | 106,78 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 7,00 | 0,13 | 126,38 | 123,51 | 247,03 | 4,29 | 3,47 | | |
| | 22.3 | 156,48 | 5 | 10 | 3,33 | 0,96 | | | 7,01 | 0,53 | 118,58 | | | | | | |
| | 22.4 | 6,60 | 1 | 230 | 76,66 | 0,23 | | | 7,02 | 1,06 | 108,18 | | | | | | |
| | 22.5 | 18,30 | 1 | 80 | 26,66 | 0,73 | | | 7,01 | 0,99 | 109,38 | 111,05 | 222,09 | 3,97 | 3,58 | | |
| | 22.6 | 24,66 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 7,03 | 0,70 | 115,58 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 6,98 | 0,81 | 168,56 | | | | | |
| | | | | | | | 6,96 | 0,78 | 168,86 | 171,77 | 858,84 | 5,29 | 3,08 | | | | |
| | | | | | | | 6,96 | 0,48 | 177,87 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,54 | 1,07 | 5,66 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,02 | 1,38 | 5,88 | 5,66 | 5,66 | 0,22 | 3,92 | | |
| | | | | | | | | | 6,40 | 2,10 | 5,44 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,62 | 3,11 | 11,58 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,56 | 3,15 | 11,20 | 11,52 | 11,52 | 0,29 | 2,49 | | |
| | | | | | | | | | 6,59 | 3,03 | 11,77 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,74 | 3,43 | 14,23 | 14,08 | 14,08 | 0,21 | 1,51 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|------|------|
| | | | | | | | | | 6,75 | 3,50 | 13,93 | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,96 | 2,50 | 194,58 | 195,08 | 195,08 | 0,71 | 0,36 | | |
| | | | | | | | | | 7,01 | 2,53 | 195,58 | | | | | | |
| Noviembre 26 de 2008 | 23.1 | 90,61 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,41 | 7,00 | 7,30 | 3,90 | 60,21 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,31 | 3,94 | 59,61 | 59,94 | 119,89 | 0,31 | 0,51 |
| | | | | | | | | | | | 7,30 | 3,91 | 60,01 | | | | |
| | 23.2 | 91,81 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 7,27 | 3,72 | 63,21 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,31 | 3,65 | 65,41 | 63,34 | 126,69 | 2,00 | 3,16 |
| | | | | | | | | | | | 7,29 | 3,83 | 61,41 | | | | |
| | 23.3 | 154,10 | 5 | 10 | 3,33 | 0,97 | | | | | 7,34 | 3,55 | 101,92 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,30 | 3,32 | 107,63 | 105,02 | 525,12 | 2,89 | 2,75 |
| 23.4 | 11,84 | 1 | 250 | 83,30 | 0,17 | | | 7,31 | 3,40 | 105,52 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,35 | 3,44 | 4,61 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,38 | 3,30 | 4,82 | 4,82 | 4,82 | 0,21 | 4,36 | | | |
| | | | | | | | | 7,42 | 3,16 | 5,03 | | | | | | | |
| 23.5 | 13,55 | 1 | 110 | 36,60 | 0,63 | | | 7,07 | 5,01 | 4,92 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,08 | 5,02 | 4,92 | 4,96 | 4,96 | 0,06 | 1,27 | | | |
| | | | | | | | | 7,05 | 4,95 | 5,03 | | | | | | | |
| 23.6 | 36,18 | 1 | 40 | 13,33 | 0,87 | | | 7,20 | 4,83 | 15,12 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,24 | 4,82 | 15,49 | 15,27 | 15,27 | 0,20 | 1,30 | | | |
| | | | | | | | | 7,25 | 4,87 | 15,19 | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,43 | 2,67 | 217,91 | 210,16 | 210,16 | 10,96 | 5,22 | | | |
| | | | | | | | | 7,39 | 2,94 | 202,41 | | | | | | | |
| Noviembre 27 de 2008 | 24.1 | 141,78 | 2 | 11 | 3,66 | 0,96 | 6,96 | 6,80 | 6,91 | 2,62 | 113,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 6,94 | 2,39 | 120,11 | 116,74 | 233,47 | 3,57 | 3,05 | |
| | | | | | | | | | | | 6,95 | 2,51 | 117,10 | | | | |
| | 24.2 | 129,65 | 2 | 12 | 4,00 | 0,96 | | | | | 6,89 | 2,57 | 104,16 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,93 | 2,57 | 105,16 | 105,74 | 211,49 | 1,94 | 1,84 |
| | | | | | | | | 6,92 | 2,45 | 107,91 | | | | | | | |
| 24.3 | 207,13 | 5 | 7 | 1,66 | 0,98 | | | 6,93 | 2,97 | 229,15 | 230,15 | 1150,76 | 6,98 | 3,03 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--|--|
| | | | | | | | | | 6,93 | 3,06 | 223,73 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,81 | 2,71 | 237,58 | | | | | | | | |
| | 24.4 | 5,62 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 6,01 | 1,87 | 4,94 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,99 | 1,72 | 5,09 | 5,00 | 5,00 | 0,08 | 1,63 | | | | |
| | | | | | | | | | 5,98 | 1,81 | 4,97 | | | | | | | | |
| | 24.5 | 15,44 | 1 | 100 | 33,33 | 0,67 | | | 5,74 | 0,06 | 16,72 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,82 | 0,05 | 16,99 | 16,93 | 16,93 | 0,19 | 1,11 | | | | |
| | | | | | | | | | 5,85 | 0,05 | 17,08 | | | | | | | | |
| | 24.6 | 29,64 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | | | 6,21 | 0,93 | 30,89 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,17 | 0,67 | 32,21 | 31,19 | 31,19 | 0,91 | 2,91 | | | | |
| | | | | | | | | | 6,19 | 0,98 | 30,47 | | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,94 | 2,76 | 201,16 | 204,66 | 204,66 | 4,95 | 2,42 | | | | |
| | | | | | | | | | 6,88 | 2,56 | 208,16 | | | | | | | | |
| Noviembre 28 de 2008 | 25.1 | 83,85 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 7,09 | 6,77 | 6,80 | 2,29 | 63,25 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 6,53 | 2,56 | 55,14 | 59,60 | 119,19 | 4,11 | 6,90 | | | |
| | | | | | | | | | | 6,66 | 2,34 | 60,40 | | | | | | | |
| | 25.2 | 86,06 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 6,82 | 3,55 | 59,32 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,76 | 3,47 | 59,72 | 59,39 | 118,77 | 0,31 | 0,51 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,76 | 3,50 | 59,12 | | | | | | |
| | 25.3 | 162,56 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | | | 6,96 | 3,37 | 109,32 | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,98 | 3,46 | 106,99 | 108,15 | 540,77 | 1,65 | 1,53 | | | | | |
| | 25.4 | 4,50 | 1 | 250 | 83,30 | 0,17 | | | 4,44 | 0,08 | 5,17 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4,01 | 0,05 | 4,69 | 4,99 | 4,99 | 0,26 | 5,24 | | | | |
| | | | | | | | | | 4,37 | 0,06 | 5,11 | | | | | | | | |
| | 25.5 | 11,94 | 1 | 125 | 41,66 | 0,58 | | | 4,95 | 0,05 | 11,31 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,07 | 0,06 | 11,58 | 11,68 | 11,68 | 0,43 | 3,68 | | | | |
| | | | | | | | | | 5,31 | 0,06 | 12,15 | | | | | | | | |
| | 25.6 | 13,44 | 1 | 110 | 36,60 | 0,63 | | | 5,41 | 0,06 | 14,06 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5,58 | 0,06 | 14,53 | 14,26 | 14,26 | 0,24 | 1,70 | | | | |
| | | | | | | | | | 5,45 | 0,06 | 14,17 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,97 | 2,67 | 199,32 | 199,57 | 199,57 | 0,35 | 0,18 | | |
| | | | | | | | | | 6,94 | 2,63 | 199,82 | | | | | | |
| Diciembre 10 de 2008 | 26.1 | 108,57 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,34 | 5,98 | 7,35 | 2,12 | 78,76 | 80,49 | 160,99 | 2,05 | 2,55 | | |
| | | | | | | | | | | | 7,36 | 1,93 | 82,76 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,32 | 2,03 | 79,96 | | | | |
| | 26.2 | 111,84 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 7,35 | 2,31 | 74,96 | 77,69 | 155,39 | 2,91 | 3,75 |
| | | | | | | | | | | | 7,38 | 2,22 | 77,36 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,37 | 2,04 | 80,76 | | | | |
| | 26.3 | 200,44 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | | | 7,37 | 1,72 | 162,81 | 158,68 | 793,38 | 3,63 | 2,28 |
| | | | | | | | | 7,36 | 1,89 | 156,05 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,36 | 1,86 | 157,17 | | | | | | | |
| | 26.4 | 3,79 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 6,31 | 2,53 | 4,27 | 4,02 | 4,02 | 0,26 | 6,44 | | |
| | | | | | | | | | 6,48 | 2,88 | 4,05 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,56 | 3,21 | 3,75 | | | | | | |
| | 26.5 | 10,40 | 1 | 150 | 50,00 | 0,50 | | | 7,30 | 4,88 | 3,48 | 3,68 | 3,68 | 0,30 | 8,04 | | |
| | | | | | | | | | 7,28 | 4,83 | 3,54 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,23 | 4,54 | 4,02 | | | | | | |
| | 26.6 | 11,16 | 1 | 140 | 46,67 | 0,53 | | | 6,36 | 2,03 | 7,72 | 8,03 | 8,03 | 0,35 | 4,34 | | |
| | | | | | | | | | 6,24 | 1,59 | 8,41 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,43 | 1,99 | 7,96 | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,37 | 1,57 | 223,36 | 205,61 | 205,61 | 25,10 | 12,21 | | |
| | | | | | | | | | 7,38 | 2,29 | 187,86 | | | | | | |
| Diciembre 11 de 2008 | 27.1 | 84,34 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 6,98 | 6,40 | 6,98 | 2,80 | 54,66 | 52,79 | 105,57 | 2,65 | 5,03 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,93 | 3,00 | 50,91 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,95 | 4,00 | 36,20 | | | | |
| | 27.2 | 80,81 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,88 | 2,60 | 56,17 | 53,71 | 107,43 | 2,40 | 4,48 |
| | | | | | | | | | 6,76 | 2,80 | 51,36 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,91 | 2,80 | 53,61 | | | | | | |
| | 27.3 | 137,49 | 5 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | 7,01 | 2,40 | 110,70 | 110,15 | 550,75 | 1,19 | 1,08 | | |
| | | | | | | | | | 7,02 | 2,40 | 110,97 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------|------|--|--|
| | | | | | | | | | 6,94 | 2,40 | 108,78 | | | | | | |
| | 27.4 | 3,79 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 6,95 | 3,80 | 3,66 | | | | | | |
| | 27.5 | 11,59 | 1 | 130 | 43,33 | 0,57 | | | 7,01 | 4,00 | 3,50 | 3,52 | 3,52 | 0,13 | 3,64 | | |
| | 27.6 | 14,20 | 1 | 100 | 33,33 | 0,67 | | | 6,94 | 4,00 | 3,41 | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,82 | 3,80 | 6,21 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6,80 | 3,80 | 6,17 | 6,04 | 6,04 | 0,25 | 4,21 | | |
| | | | | | | | | | 6,82 | 4,00 | 5,75 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,19 | 5,00 | 5,41 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,18 | 4,00 | 8,38 | 5,50 | 5,50 | 0,13 | 2,31 | | |
| | | | | | | | | | 7,05 | 4,80 | 5,59 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7,10 | 2,00 | 226,58 | 226,58 | 226,58 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 7,10 | 2,00 | 226,58 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| diciembre 12 de 2008 | 28.1 | 124,10 | 2 | 12 | 4,00 | 0,96 | 7,08 | 6,30 | 6,96 | 3,40 | 70,28 | 70,28 | 140,56 | 0,00 | 0,00 | | |
| | 28.2 | 111,79 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 7,00 | 3,00 | 65,18 | | | | | | |
| | 28.3 | 180,87 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | 6,92 | 3,00 | 63,58 | 69,08 | 138,16 | 5,52 | 7,98 | | |
| | 28.4 | 6,18 | 1 | 240 | 80,00 | 0,20 | | | 6,99 | 2,60 | 72,98 | | | | | | |
| | 28.5 | 12,47 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 7,03 | 2,80 | 130,49 | | | | | | |
| | 28.6 | 21,78 | 1 | 70 | 23,33 | 0,77 | | | 7,04 | 2,60 | 138,39 | 131,49 | 657,47 | 3,46 | 2,63 | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 7,10 | 3,00 | 125,60 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 7,22 | 5,20 | 2,33 | | | | |
| | | | | | | | | 7,23 | 5,40 | 2,09 | 2,07 | 2,07 | 0,36 | 17,48 | | | |
| | | | | | | | | 7,21 | 5,60 | 1,82 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,16 | 5,20 | 3,73 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,16 | 5,20 | 3,73 | 3,73 | 3,73 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 7,16 | 5,20 | 3,73 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,09 | 5,60 | 3,83 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,07 | 5,60 | 3,74 | 3,68 | 3,68 | 0,21 | 5,77 | | | |
| | | | | | | | | 7,02 | 5,60 | 3,53 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,11 | 2,80 | 177,28 | 179,03 | 179,03 | 2,47 | 1,38 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--------|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--|
| | | | | | | | | | 7,18 | 2,80 | 180,78 | | | | | | | |
| enero 28 de 2009 | 29.1 | 116,13 | 1 | 12 | 4,00 | 0,96 | 6,22 | 6,02 | 6,63 | 2,41 | 100,70 | 93,20 | 93,20 | 10,61 | 11,38 | | | |
| | | | | | | | | | | 6,63 | 3,01 | 85,70 | | | | | | |
| | 29.2 | 106,06 | 1 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 6,63 | 1,80 | 92,80 | 94,70 | 94,70 | 2,69 | 2,84 | |
| | | | | | | | | | | | 6,63 | 1,61 | 96,60 | | | | | |
| | 29.3 | 147,77 | 5 | 9 | 3,00 | 0,97 | | | | | 6,63 | 2,20 | 141,20 | 137,70 | 688,50 | 4,95 | 3,59 | |
| | | | | | | | | | | | 6,63 | 2,41 | 134,20 | | | | | |
| | 29.4 | 5,51 | 1 | 250 | 83,30 | 0,17 | | | | | 6,22 | 2,01 | 5,01 | 4,77 | 4,77 | 0,34 | 7,11 | |
| | | | | | | | | 6,22 | 2,41 | 4,53 | | | | | | | | |
| 29.5 | 9,11 | 1 | 150 | 50,00 | 0,50 | | | 7,02 | 4,61 | 4,62 | 4,81 | 4,81 | 0,27 | 5,59 | | | | |
| | | | | | | | | 7,02 | 4,42 | 5,00 | | | | | | | | |
| 29.6 | 11,31 | 1 | 140 | 46,60 | 0,53 | | | 6,83 | 4,02 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| | | | | | | | | 6,83 | 4,02 | 5,80 | | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,83 | 2,61 | 201,20 | 186,20 | 186,20 | 21,21 | 11,39 | | | | |
| | | | | | | | | 6,83 | 3,21 | 171,20 | | | | | | | | |
| enero 29 de 2009 | 30.1 | 160,24 | 1 | 10 | 3,33 | 0,96 | 6,22 | 6,02 | 6,83 | 2,00 | 139,28 | 136,28 | 136,28 | 4,25 | 3,12 | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,83 | 2,20 | 133,27 | | | | | |
| | 30.2 | 125,39 | 1 | 12 | 4,00 | 0,96 | | | | | 6,43 | 2,40 | 95,95 | 98,45 | 98,45 | 3,54 | 3,59 | |
| | | | | | | | | | | | 6,43 | 2,20 | 100,95 | | | | | |
| | 30.3 | 101,42 | 5 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 6,83 | 2,81 | 76,60 | 80,70 | 403,50 | 5,80 | 7,18 | |
| | | | | | | | | | | | 6,83 | 2,40 | 84,80 | | | | | |
| | 30.4 | 8,75 | 1 | 170 | 56,60 | 0,43 | | | | | 7,22 | 1,00 | 10,84 | 10,66 | 10,66 | 0,25 | 2,34 | |
| | | | | | | | | 7,22 | 1,20 | 10,48 | | | | | | | | |
| 30.5 | 25,22 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 6,43 | 3,01 | 16,30 | 17,30 | 17,30 | 1,41 | 8,17 | | | | |
| | | | | | | | | 6,43 | 2,61 | 18,30 | | | | | | | | |
| 30.6 | 37,02 | 1 | 40 | 13,30 | 0,86 | | | 6,83 | 3,21 | 25,92 | 25,17 | 25,17 | 1,06 | 4,22 | | | | |
| | | | | | | | | 6,83 | 3,41 | 24,42 | | | | | | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,83 | 2,22 | 220,70 | 210,70 | 210,70 | 14,14 | 6,71 | | | | |
| | | | | | | | | 6,83 | 2,62 | 200,70 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--|--|
| enero 30 de 2009 | 31.1 | 156,90 | 1 | 10 | 3,33 | 0,97 | 7,23 | 6,22 | 6,42 | 4,01 | 43,07 | 46,08 | 46,08 | 4,25 | 9,22 | | |
| | | | | | | | | | 6,42 | 3,81 | 49,08 | | | | | | |
| | 31.2 | 155,63 | 1 | 10 | 3,33 | 0,97 | | | 6,63 | 3,41 | 67,28 | 49,26 | 49,26 | 25,48 | 51,73 | | |
| | | | | | | | | | 6,63 | 4,61 | 31,24 | | | | | | |
| | 31.3 | 133,73 | 5 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | 6,63 | 3,61 | 56,02 | 66,95 | 334,75 | 15,46 | 23,09 | | |
| | | | | | | | | | 6,63 | 2,81 | 77,88 | | | | | | |
| | 31.4 | 8,49 | 1 | 180 | 60,00 | 0,40 | | | 6,22 | 4,21 | 2,68 | 1,67 | 1,67 | 1,43 | 85,47 | | |
| | | | | | | 6,22 | 5,42 | 0,66 | | | | | | | | | |
| | 31.5 | 14,99 | 1 | 100 | 33,33 | 0,66 | 6,22 | 4,21 | 4,03 | 4,03 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| | | | | | | | 6,22 | 4,21 | 4,03 | | | | | | | | |
| | 31.6 | 27,72 | 1 | 50 | 16,66 | 0,83 | 6,22 | 4,61 | 4,63 | 4,03 | 4,03 | 0,85 | 21,05 | | | | |
| | | | | | | | 6,22 | 4,81 | 3,43 | | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | 7,23 | 3,01 | 161,41 | 161,46 | 161,46 | 0,07 | 0,04 | | | | |
| | | | | | | | 7,23 | 3,01 | 161,51 | | | | | | | | |
| Febrero 4 de 2009 | 32.1 | 97,56 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 6,22 | 5,60 | 6,42 | 3,00 | 56,62 | 54,62 | 109,24 | 2,83 | 5,18 | | |
| | | | | | | | | | 6,42 | 3,20 | 52,62 | | | | | | |
| | 32.2 | 97,70 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 6,82 | 2,40 | 57,68 | 57,68 | 115,36 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 6,82 | 2,40 | 57,68 | | | | | | |
| | 32.3 | 229,97 | 5 | 7 | 2,33 | 0,98 | | | 6,82 | 2,40 | 163,73 | 155,15 | 775,73 | 12,14 | 7,82 | | |
| | | | | | | | | | 6,82 | 2,80 | 146,56 | | | | | | |
| | 32.4 | 8,64 | 1 | 170 | 56,66 | 0,43 | | | 6,62 | 4,40 | 3,44 | 3,44 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | 6,62 | 4,40 | 3,44 | | | | | | | | | |
| | 32.5 | 17,29 | 1 | 90 | 30,00 | 0,70 | 8,03 | 5,00 | 8,65 | 8,99 | 8,99 | 0,47 | 5,25 | | | | |
| | | | | | | | 8,03 | 4,80 | 9,32 | | | | | | | | |
| | 32.6 | 14,19 | 1 | 100 | 33,33 | 0,67 | 6,42 | 3,60 | 7,22 | 7,52 | 7,52 | 0,42 | 5,64 | | | | |
| | | | | | | | 6,42 | 3,40 | 7,82 | | | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | 6,42 | 2,00 | 190,62 | 185,62 | 185,62 | 7,07 | 3,81 | | | | |
| | | | | | | | 6,42 | 2,20 | 180,62 | | | | | | | | |
| Febrero 5 de 2009 | 33.1 | 75,65 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 6,73 | 5,52 | 6,02 | 1,20 | 55,47 | 55,47 | 110,93 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 6,02 | 1,20 | 55,47 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| | 33.2 | 80,43 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 6,43 | 1,61 | 55,46 | 55,46 | 110,91 | 0,00 | 0,00 |
| | 33.3 | 135,09 | 5 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | 6,43 | 1,61 | 55,46 | 55,46 | 110,91 | 0,00 | 0,00 |
| | 33.4 | 4,91 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 6,63 | 1,00 | 122,08 | 122,08 | 610,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 33.5 | 11,67 | 1 | 130 | 43,30 | 0,56 | | | 6,63 | 1,00 | 122,08 | 122,08 | 610,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 33.6 | 25,27 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 4,82 | 0,80 | 4,58 | 4,58 | 4,58 | 0,00 | 0,00 |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 4,82 | 0,80 | 4,58 | 4,58 | 4,58 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,43 | 0,60 | 11,89 | 11,89 | 11,89 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,43 | 0,60 | 11,89 | 11,89 | 11,89 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 5,22 | 0,60 | 18,26 | 18,26 | 18,26 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 5,22 | 0,60 | 18,26 | 18,26 | 18,26 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,43 | 2,01 | 161,76 | 161,76 | 161,76 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,43 | 2,01 | 161,76 | 161,76 | 161,76 | 0,00 | 0,00 |
| ferbero 6 de 2009 | 34.1 | 104,64 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 6,02 | 5,02 | 5,02 | 0,60 | 69,28 | 69,28 | 138,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 34.2 | 111,16 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 5,02 | 0,60 | 69,28 | 69,28 | 138,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 34.3 | 195,31 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | 5,62 | 0,80 | 77,26 | 77,26 | 154,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 34.4 | 9,07 | 1 | 170 | 56,66 | 0,43 | | | 5,62 | 0,80 | 77,26 | 77,26 | 154,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 34.5 | 12,37 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 5,62 | 1,20 | 129,37 | 129,37 | 646,86 | 0,00 | 0,00 |
| | 34.6 | 21,69 | 1 | 70 | 23,33 | 0,76 | | | 5,62 | 1,20 | 129,37 | 129,37 | 646,86 | 0,00 | 0,00 |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 5,62 | 2,81 | 4,20 | 4,02 | 4,02 | 0,25 | 6,24 |
| | | | | | | | 5,62 | 3,01 | 3,84 | 4,02 | 4,02 | 0,25 | 6,24 | | |
| | | | | | | | 5,62 | 2,81 | 5,52 | 5,52 | 5,52 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | 5,62 | 2,81 | 5,52 | 5,52 | 5,52 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | 5,22 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | 5,22 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | 6,22 | 1,81 | 171,29 | 171,29 | 171,29 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | 6,22 | 1,81 | 171,29 | 171,29 | 171,29 | 0,00 | 0,00 | | |
| Febrero 11 de 2009 | 35.1 | 79,39 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 6,93 | 6,12 | 5,22 | 2,61 | 27,88 | 27,88 | 55,76 | 0,00 | 0,00 |
| | 35.2 | 75,71 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 5,22 | 2,61 | 27,88 | 27,88 | 55,76 | 0,00 | 0,00 |
| | 35.3 | 195,62 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | 6,63 | 2,41 | 52,00 | 52,00 | 104,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | 6,63 | 2,41 | 52,00 | 52,00 | 104,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | 6,22 | 2,81 | 98,88 | 98,88 | 494,40 | 0,00 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------|-------|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|
| | | | | | | | | | 6,22 | 2,81 | 98,88 | | | | | | |
| | 35.4 | 4,53 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 5,82 | 5,02 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 5,82 | 5,02 | 0,80 | | | | | | |
| | 35.5 | 15,98 | 1 | 90 | 30,00 | 0,70 | | | 5,22 | 5,22 | -1,88 | -1,88 | -1,88 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 5,22 | 5,22 | -1,88 | | | | | | |
| | 35.6 | 42,06 | 1 | 40 | 13,33 | 0,87 | | | 5,02 | 5,03 | -5,30 | -5,30 | -5,30 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 5,02 | 5,03 | -5,30 | | | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,63 | 3,41 | 121,07 | 106,01 | 106,01 | 21,30 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 6,63 | 4,02 | 90,95 | | | | | | |
| | Febrero 13 de 2009 | 36.1 | 84,90 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 7,03 | 5,22 | 5,42 | 3,01 | 13,86 | 13,86 | 27,71 | 0,00 | 0,00 | |
| | | | | | | | | | | 5,42 | 3,01 | 13,86 | | | | | |
| 36.2 | | 76,32 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,83 | 2,41 | 40,98 | 40,98 | 81,97 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,83 | 2,41 | 40,98 | | | | |
| 36.3 | | 120,10 | 5 | 12 | 4,00 | 0,96 | | | | | 6,22 | 2,41 | 52,01 | 52,01 | 260,04 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,22 | 2,41 | 52,01 | | | | |
| 36.4 | | 89,82 | 1 | 170 | 56,66 | 0,43 | | | | | 4,22 | 2,61 | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 4,22 | 2,61 | 1,46 | | | | | | | |
| Febrero 13 de 2009 | 36.5 | 18,23 | 1 | 80 | 26,66 | 0,73 | 7,03 | 5,22 | 6,02 | 2,21 | 9,36 | 8,99 | 8,99 | 0,53 | 5,93 | | |
| | | | | | | | | | | 6,02 | 2,41 | 8,61 | | | | | |
| | 36.6 | 44,59 | 1 | 30 | 10,00 | 0,90 | | | | | 6,22 | 4,22 | 3,82 | 3,82 | 3,82 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,22 | 4,22 | 3,82 | | | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | | | 6,83 | 1,21 | 192,40 | 192,40 | 192,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,83 | 1,21 | 192,40 | | | | |
| | Febrero 13 de 2009 | 37.1 | 86,26 | 2 | 15 | 5,00 | | | 0,95 | 7,03 | 5,22 | 6,22 | 2,21 | 45,98 | 45,98 | 91,97 | 0,00 |
| | | | | | | | | 6,22 | 2,21 | | | 45,98 | | | | | |
| 37.2 | | 79,05 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | 6,02 | | | 1,61 | 41,01 | 39,51 | 79,01 | 2,13 | 5,40 |
| | | | | | | | | | 6,02 | | | 1,81 | 38,00 | | | | |
| Febrero 13 de 2009 | 37.3 | 317,92 | 5 | 5 | 1,67 | 0,98 | 7,03 | 5,22 | 4,02 | 2,01 | 13,86 | 13,86 | 69,32 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | 4,02 | 2,01 | 13,86 | | | | | |
| | 37.4 | 4,96 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | | | 4,42 | 4,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 4,42 | 4,42 | 0,00 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|--------|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| | 37.5 | 5,08 | 1 | 200 | 66,66 | 0,33 | | | 4,61 | 1,81 | 3,32 | 3,47 | 3,47 | 0,21 | 6,14 | | |
| | 37.6 | 38,16 | 1 | 40 | 13,33 | 0,87 | | | 4,61 | 1,61 | 3,62 | 3,47 | 3,47 | 0,21 | 6,14 | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 5,22 | 3,21 | 3,32 | 1,82 | 1,82 | 2,13 | 117,26 | | |
| | | | | | | | | | 5,22 | 3,61 | 0,31 | 1,82 | 1,82 | 2,13 | 117,26 | | |
| | | | | | | | | | 6,83 | 2,21 | 142,37 | 142,37 | 142,37 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 6,83 | 2,21 | 142,37 | 142,37 | 142,37 | 0,00 | 0,00 | | |
| Febrero 18 de 2009 | 38.1 | 64,19 | 2 | 25 | 8,33 | 0,92 | 6,73 | 6,02 | 6,83 | 2,61 | 42,89 | 42,89 | 85,79 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,83 | 2,61 | 42,89 | 42,89 | 85,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 38.2 | 57,43 | 2 | 25 | 8,33 | 0,92 | | | | | 5,42 | 2,01 | 33,25 | 33,25 | 66,50 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 5,42 | 2,01 | 33,25 | 33,25 | 66,50 | 0,00 | 0,00 |
| | 38.3 | 83,37 | 5 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,43 | 1,81 | 59,50 | 59,50 | 297,50 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,43 | 1,81 | 59,50 | 59,50 | 297,50 | 0,00 | 0,00 |
| | 38.4 | 12,36 | 1 | 250 | 83,36 | 0,17 | | | | | 4,82 | 1,41 | 3,95 | 3,95 | 3,95 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 4,82 | 1,41 | 3,95 | 3,95 | 3,95 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 38.5 | 9,91 | 1 | 150 | 50,00 | 0,50 | | | 6,63 | 3,61 | 5,32 | 5,32 | 5,32 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,63 | 3,61 | 5,32 | 5,32 | 5,32 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 38.6 | 12,86 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 5,42 | 2,41 | 6,48 | 6,48 | 6,48 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 5,42 | 2,41 | 6,48 | 6,48 | 6,48 | 0,00 | 0,00 | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,22 | 2,06 | 173,69 | 173,69 | 173,69 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,22 | 2,06 | 173,69 | 173,69 | 173,69 | 0,00 | 0,00 | | | |
| Febrero 19 de 2009 | 39.1 | 133,87 | 2 | 12 | 4,00 | 0,93 | 6,43 | 4,80 | 5,42 | 1,40 | 62,56 | 62,56 | 125,13 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | 5,42 | 1,40 | 62,56 | 62,56 | 125,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 39.2 | 138,35 | 2 | 11 | 3,66 | 0,96 | | | | | 6,43 | 1,68 | 86,82 | 86,82 | 173,65 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,43 | 1,68 | 86,82 | 86,82 | 173,65 | 0,00 | 0,00 |
| | 39.3 | 236,71 | 5 | 7 | 2,33 | 0,98 | | | | | 6,22 | 1,00 | 156,04 | 156,04 | 780,21 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 6,22 | 1,00 | 156,04 | 156,04 | 780,21 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 39.4 | 12,36 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 4,82 | 0,40 | 4,98 | 4,98 | 4,98 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 4,82 | 0,40 | 4,98 | 4,98 | 4,98 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 39.5 | 22,25 | 1 | 140 | 46,66 | 0,53 | | | 5,22 | 0,40 | 8,47 | 8,47 | 8,47 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 5,22 | 0,40 | 8,47 | 8,47 | 8,47 | 0,00 | 0,00 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|--------|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| | 39.6 | 22,61 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 5,02 | 1,60 | 6,11 | 6,11 | 6,11 | 0,00 | 0,00 | | |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 5,02 | 1,60 | 6,11 | 6,11 | 6,11 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | 6,52 | 1,40 | 176,46 | 178,96 | 178,96 | 3,54 | 1,98 | | |
| | | | | | | | | | 6,52 | 1,30 | 181,46 | 178,96 | 178,96 | 3,54 | 1,98 | | |
| Febrero 19 de 2009 | 40.1 | 73,39 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 6,45 | 4,80 | 6,02 | 1,80 | 40,24 | 40,24 | 80,49 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,02 | 1,80 | 40,24 | 40,24 | 80,49 | 0,00 | 0,00 |
| | 40.2 | 81,90 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,63 | 2,00 | 46,29 | 46,29 | 92,57 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,63 | 2,00 | 46,29 | 46,29 | 92,57 | 0,00 | 0,00 |
| | 40.3 | 151,42 | 5 | 10 | 3,33 | 0,97 | | | | | 6,83 | 1,60 | 108,97 | 108,97 | 544,87 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,83 | 1,60 | 108,97 | 108,97 | 544,87 | 0,00 | 0,00 |
| | 40.4 | 7,39 | 1 | 200 | 66,66 | 0,33 | | | | | 4,62 | 2,00 | 3,10 | 3,10 | 3,10 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 4,62 | 2,00 | 3,10 | 3,10 | 3,10 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 40.5 | 16,09 | 1 | 90 | 30,00 | 0,70 | | | 6,43 | 3,20 | 6,89 | 6,89 | 6,89 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,43 | 3,20 | 6,89 | 6,89 | 6,89 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 40.6 | 21,74 | 1 | 70 | 23,33 | 0,77 | | | 5,42 | 4,00 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 5,42 | 4,00 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,82 | 1,63 | 178,87 | 178,87 | 178,87 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | | 6,82 | 1,63 | 178,87 | 178,87 | 178,87 | 0,00 | 0,00 | | |
| Febrero 25 de 2009 | 41.1 | 219,89 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 6,40 | 6,20 | 6,60 | 2,40 | 60,26 | 60,26 | 120,52 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,60 | 2,40 | 60,26 | 60,26 | 120,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 41.2 | 204,41 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,60 | 2,40 | 60,26 | 60,26 | 120,52 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,60 | 2,40 | 60,26 | 60,26 | 120,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 41.3 | 895,20 | 5 | 10 | 3,33 | 0,97 | | | | | 6,60 | 0,80 | 168,37 | 168,37 | 841,86 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,60 | 0,80 | 168,37 | 168,37 | 841,86 | 0,00 | 0,00 |
| 41.4 | 12,36 | 1 | 200 | 66,66 | 0,33 | | | 6,60 | 5,00 | 2,30 | 2,30 | 2,30 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,60 | 5,00 | 2,30 | 2,30 | 2,30 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 41.5 | 22,52 | 1 | 80 | 26,66 | 0,13 | | | 6,00 | 4,80 | 4,40 | 4,40 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,00 | 4,80 | 4,40 | 4,40 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 41.6 | 38,91 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 6,00 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,00 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|--------|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,00 | 1,40 | 220,20 | 219,70 | 219,70 | 0,71 | 0,32 | | |
| | | | | | | | | | 6,00 | 1,42 | 219,20 | 219,70 | 219,70 | 0,71 | 0,32 | | |
| Febrero 26 de 2009 | 42.1 | 98,11 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | 4,90 | 3,90 | 6,60 | 2,00 | 73,00 | 73,00 | 146,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,60 | 2,00 | 73,00 | 73,00 | 146,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 42.2 | 102,62 | 2 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | | | 6,60 | 2,20 | 69,00 | 69,00 | 138,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,60 | 2,20 | 69,00 | 69,00 | 138,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 42.3 | 198,59 | 5 | 8 | 2,66 | 0,97 | | | | | 7,40 | 2,00 | 166,54 | 166,54 | 832,71 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 7,40 | 2,00 | 166,54 | 166,54 | 832,71 | 0,00 | 0,00 |
| | 42.4 | 3,70 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | | | 2,80 | 2,60 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 2,80 | 2,60 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 42.5 | 7,38 | 1 | 200 | 66,66 | 0,33 | | | 4,40 | 2,80 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 4,40 | 2,80 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 42.6 | 24,91 | 1 | 60 | 20,00 | 0,80 | | | 5,20 | 3,40 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 5,20 | 3,40 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,80 | 2,23 | 179,45 | 179,45 | 179,45 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,80 | 2,23 | 179,45 | 179,45 | 179,45 | 0,00 | 0,00 | | | |
| Febrero 26 de 2009 | 43.1 | 219,89 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | 4,90 | 3,90 | 6,00 | 0,60 | 67,07 | 67,07 | 134,14 | 0,00 | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | 6,00 | 0,60 | 67,07 | 67,07 | 134,14 | 0,00 | 0,00 |
| | 43.2 | 204,41 | 2 | 20 | 6,66 | 0,93 | | | | | 6,20 | 2,40 | 43,05 | 43,05 | 86,10 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,20 | 2,40 | 43,05 | 43,05 | 86,10 | 0,00 | 0,00 |
| | 43.3 | 895,20 | 5 | 10 | 3,33 | 0,97 | | | | | 6,00 | 0,60 | 133,15 | 133,15 | 665,77 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | 6,00 | 0,60 | 133,15 | 133,15 | 665,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 43.4 | 12,36 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | | | 3,60 | 1,80 | 1,96 | 1,96 | 1,96 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 3,60 | 1,80 | 1,96 | 1,96 | 1,96 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 43.5 | 22,52 | 1 | 120 | 40,00 | 0,60 | | | 4,20 | 2,20 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 4,20 | 2,20 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 43.6 | 38,91 | 1 | 80 | 26,66 | 0,73 | | | 5,40 | 0,60 | 15,26 | 15,26 | 15,26 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 5,40 | 0,60 | 15,26 | 15,26 | 15,26 | 0,00 | 0,00 | | | |
| patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,80 | 2,00 | 191,00 | 191,00 | 191,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | 6,80 | 2,00 | 191,00 | 191,00 | 191,00 | 0,00 | 0,00 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|--------|---|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|------|------|
| Febrero 27 de 2009 | 44.1 | 219,89 | 2 | 25 | 8,33 | 0,92 | 6,40 | 5,40 | 5,80 | 0,80 | 49,03 | 49,03 | 98,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 44.2 | 204,41 | 2 | 25 | 8,33 | 0,92 | | | 5,80 | 0,80 | 49,03 | 49,03 | 98,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 44.3 | 895,20 | 5 | 15 | 5,00 | 0,95 | | | 6,20 | 1,60 | 44,23 | 44,23 | 88,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 44.4 | 12,36 | 1 | 250 | 83,33 | 0,17 | | | 6,20 | 1,60 | 44,23 | 44,23 | 88,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 44.5 | 22,52 | 1 | 200 | 66,66 | 0,33 | | | 5,40 | 1,60 | 57,00 | 57,00 | 285,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 44.6 | 38,91 | 1 | 100 | 33,33 | 0,67 | | | 5,40 | 1,60 | 57,00 | 57,00 | 285,00 | 0,00 | 0,00 |
| | patron | 198,00 | 1 | 6 | 2,00 | 0,98 | | | 6,40 | 1,00 | 6,28 | 6,28 | 6,28 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,40 | 1,00 | 6,28 | 6,28 | 6,28 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 5,20 | 0,80 | 6,10 | 6,10 | 6,10 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 5,20 | 0,80 | 6,10 | 6,10 | 6,10 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,40 | 1,80 | 11,80 | 11,80 | 11,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 6,40 | 1,80 | 11,80 | 11,80 | 11,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | 5,80 | 1,20 | 181,00 | 178,50 | 178,50 | 3,54 | 1,98 |
| | | | | | | | | | 5,80 | 1,30 | 176,00 | 178,50 | 178,50 | 3,54 | 1,98 |

valores descartados

MASA APLICADA Y RECUPERADA EN TERMINOS DE DBO5

| HUMEDAL 1 | | | | | | | | |
|-------------------|------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|------------------------|
| Número de semanas | Fecha | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | Porcentaje de remoción |
| | | caudal L/ día | mg O2/L | Masa aplicada g/día | caudal L/ día | mg O2/L | Masa recuperada g/día | |
| 1 | 26/08/2008 | 95 | 176 | 17 | 75 | 35 | 2,62 | 84 |
| | 27/08/2008 | 95 | 176 | 17 | 42 | 35 | 1,46 | 91 |
| | 28/08/2008 | 95 | 176 | 17 | 55 | 35 | 1,92 | 89 |
| | 29/08/2008 | 92 | 176 | 16 | 104 | 35 | 3,63 | 78 |
| | 30/08/2008 | 95 | 176 | 17 | 98 | 35 | 3,43 | 80 |
| | 31/08/2008 | 95 | 176 | 17 | 98 | 35 | 3,43 | 80 |
| 2 | 01/09/2008 | 95 | 176 | 17 | 111 | 35 | 3,88 | 77 |
| | 02/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 105 | 35 | 3,68 | 77 |
| | 03/09/2008 | 94 | 176 | 16 | 78 | 35 | 2,72 | 83 |
| | 04/09/2008 | 95 | 176 | 17 | 104 | 35 | 3,63 | 78 |
| | 05/09/2008 | 95 | 176 | 17 | 158 | 35 | 5,54 | 67 |
| | 06/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 65 | 35 | 2,27 | 86 |
| 3 | 07/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 65 | 35 | 2,27 | 86 |
| | 08/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 122 | 35 | 4,28 | 74 |
| | 09/09/2008 | 92 | 183 | 17 | 94 | 26 | 2,43 | 86 |
| | 10/09/2008 | 98 | 183 | 18 | 105 | 26 | 2,73 | 85 |
| | 11/09/2008 | 98 | 167 | 16 | 56 | 7 | 0,38 | 98 |
| | 12/09/2008 | 94 | 167 | 16 | 124 | 7 | 0,83 | 95 |
| | 13/09/2008 | 98 | 167 | 16 | 79 | 7 | 0,53 | 97 |
| 4 | 14/09/2008 | 98 | 167 | 16 | 79 | 7 | 0,53 | 97 |
| | 15/09/2008 | 92 | 167 | 15 | 40 | 7 | 0,27 | 98 |
| | 16/09/2008 | 94 | 167 | 16 | 99 | 7 | 0,67 | 96 |
| | 17/09/2008 | 92 | 128 | 12 | 112 | 6 | 0,72 | 94 |
| | 18/09/2008 | 94 | 128 | 12 | 91 | 6 | 0,58 | 95 |
| | 19/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 132 | 10 | 1,32 | 92 |
| | 20/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 79 | 10 | 0,79 | 95 |
| 5 | 21/09/2008 | 92 | 176 | 16 | 79 | 10 | 0,79 | 95 |
| | 22/09/2008 | 98 | 176 | 17 | 138 | 10 | 1,38 | 92 |
| | 23/09/2008 | 95 | 190 | 18 | 163 | 4 | 0,57 | 97 |
| | 24/09/2008 | 98 | 190 | 19 | 91 | 4 | 0,32 | 98 |
| | 25/09/2008 | 98 | 190 | 19 | 104 | 4 | 0,36 | 98 |
| | 26/09/2008 | 95 | 187 | 18 | 120 | 6 | 0,74 | 96 |
| 6 | 27/09/2008 | 94 | 187 | 18 | 107 | 6 | 0,66 | 96 |
| | 28/09/2008 | 94 | 187 | 18 | 107 | 6 | 0,66 | 96 |
| 6 | 29/09/2008 | 98 | 187 | 18 | 131 | 6 | 0,81 | 96 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|-----|----|------|----|
| | 30/09/2008 | 92 | 129 | 12 | 58 | 4 | 0,23 | 98 |
| | 01/10/2008 | 94 | 129 | 12 | 92 | 4 | 0,37 | 97 |
| | 02/10/2008 | 98 | 129 | 13 | 55 | 4 | 0,22 | 98 |
| | 03/10/2008 | 98 | 129 | 13 | 82 | 4 | 0,33 | 97 |
| | 04/10/2008 | 95 | 129 | 12 | 117 | 4 | 0,47 | 96 |
| | 05/10/2008 | 95 | 129 | 12 | 117 | 4 | 0,47 | 96 |
| | 06/10/2008 | 98 | 129 | 13 | 91 | 4 | 0,36 | 97 |
| | 07/10/2008 | 92 | 129 | 12 | 42 | 4 | 0,17 | 99 |
| | 08/10/2008 | 94 | 129 | 12 | 79 | 4 | 0,32 | 97 |
| | 09/10/2008 | 95 | 129 | 12 | 132 | 4 | 0,53 | 96 |
| | 10/10/2008 | 95 | 129 | 12 | 91 | 4 | 0,36 | 97 |
| 7 | 11/10/2008 | 92 | 129 | 12 | 78 | 4 | 0,31 | 97 |
| | 12/10/2008 | 92 | 129 | 12 | 78 | 4 | 0,31 | 97 |
| | 13/10/2008 | 92 | 129 | 12 | 78 | 4 | 0,31 | 97 |
| | 14/10/2008 | 95 | 180 | 17 | 109 | 2 | 0,25 | 99 |
| | 15/10/2008 | 92 | 180 | 17 | 89 | 2 | 0,21 | 99 |
| | 16/10/2008 | 95 | 70 | 7 | 56 | 25 | 1,40 | 79 |
| | 17/10/2008 | 94 | 70 | 7 | 115 | 25 | 2,88 | 56 |
| | 18/10/2008 | 92 | 70 | 6 | 79 | 25 | 1,98 | 69 |
| 8 | 19/10/2008 | 92 | 70 | 6 | 79 | 25 | 1,98 | 69 |
| | 20/10/2008 | 92 | 196 | 18 | 78 | 2 | 0,12 | 99 |
| | 21/10/2008 | 92 | 196 | 18 | 98 | 2 | 0,16 | 99 |
| | 22/10/2008 | 92 | 244 | 22 | 53 | 4 | 0,22 | 99 |
| | 23/10/2008 | 92 | 244 | 22 | 72 | 4 | 0,30 | 99 |
| | 24/10/2008 | 92 | 244 | 22 | 118 | 4 | 0,50 | 98 |
| | 25/10/2008 | 94 | 244 | 23 | 99 | 4 | 0,42 | 98 |
| 9 | 26/10/2008 | 94 | 244 | 23 | 99 | 4 | 0,42 | 98 |
| | 27/10/2008 | 95 | 244 | 23 | 78 | 4 | 0,33 | 99 |
| | 28/10/2008 | 98 | 244 | 24 | 95 | 4 | 0,40 | 98 |
| | 29/10/2008 | 95 | 244 | 23 | 89 | 4 | 0,37 | 98 |
| | 30/10/2008 | 98 | 146 | 14 | 68 | 2 | 0,11 | 99 |
| | 31/10/2008 | 98 | 146 | 14 | 71 | 2 | 0,11 | 99 |
| | 01/11/2008 | 98 | 146 | 14 | 55 | 2 | 0,09 | 99 |
| 10 | 02/11/2008 | 98 | 146 | 14 | 55 | 2 | 0,09 | 99 |
| | 03/11/2008 | 98 | 146 | 14 | 55 | 2 | 0,09 | 99 |
| | 04/11/2008 | 98 | 146 | 14 | 73 | 2 | 0,12 | 99 |
| | 05/11/2008 | 92 | 194 | 18 | 42 | 2 | 0,10 | 99 |
| | 06/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 102 | 2 | 0,18 | 98 |
| | 07/11/2008 | 98 | 115 | 11 | 89 | 2 | 0,16 | 99 |
| | 08/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| 11 | 09/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| | 10/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| | 11/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| 12 | 12/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|----|---|------|----|
| | 13/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| | 14/11/2008 | 92 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| | 15/11/2008 | 95 | 115 | 11 | 91 | 2 | 0,16 | 99 |
| | 16/11/2008 | 95 | 115 | 11 | 91 | 2 | 0,16 | 99 |
| 13 | 17/11/2008 | 95 | 115 | 11 | 86 | 2 | 0,16 | 99 |
| | 18/11/2008 | 98 | 115 | 11 | 85 | 2 | 0,15 | 99 |
| | 19/11/2008 | 95 | 105 | 10 | 86 | 7 | 0,56 | 94 |
| | 20/11/2008 | 98 | 105 | 10 | 89 | 7 | 0,58 | 94 |
| | 21/11/2008 | 98 | 247 | 24 | 89 | 6 | 0,51 | 98 |
| | 22/11/2008 | 92 | 247 | 23 | 86 | 6 | 0,49 | 98 |
| | 23/11/2008 | 92 | 247 | 23 | 86 | 6 | 0,49 | 98 |
| 14 | 24/11/2008 | 95 | 247 | 23 | 84 | 6 | 0,48 | 98 |
| | 25/11/2008 | 95 | 120 | 11 | 86 | 5 | 0,42 | 96 |
| | 26/11/2008 | 95 | 120 | 11 | 89 | 5 | 0,44 | 96 |
| | 27/11/2008 | 96 | 233 | 22 | 91 | 5 | 0,45 | 98 |
| | 28/11/2008 | 92 | 119 | 11 | 89 | 5 | 0,45 | 96 |
| | 29/11/2008 | 98 | 119 | 12 | 98 | 5 | 0,49 | 96 |
| | 30/11/2008 | 98 | 119 | 12 | 98 | 5 | 0,49 | 96 |
| 15 | 01/12/2008 | 95 | 119 | 11 | 88 | 5 | 0,44 | 96 |
| | 02/12/2008 | 94 | 119 | 11 | 89 | 5 | 0,45 | 96 |
| | 03/12/2008 | 94 | 119 | 11 | 89 | 5 | 0,45 | 96 |
| | 04/12/2008 | 95 | 119 | 11 | 92 | 5 | 0,46 | 96 |
| | 05/12/2008 | 95 | 119 | 11 | 92 | 5 | 0,46 | 96 |
| | 06/12/2008 | 92 | 119 | 11 | 89 | 5 | 0,45 | 96 |
| | 07/12/2008 | 95 | 119 | 11 | 91 | 5 | 0,45 | 96 |
| 16 | 08/12/2008 | 98 | 119 | 12 | 94 | 5 | 0,47 | 96 |
| | 09/12/2008 | 98 | 161 | 16 | 92 | 4 | 0,37 | 98 |
| | 10/12/2008 | 98 | 106 | 10 | 92 | 4 | 0,32 | 97 |
| | 11/12/2008 | 98 | 141 | 14 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 12/12/2008 | 86 | 141 | 12 | 92 | 2 | 0,19 | 98 |
| | 13/12/2008 | 98 | 141 | 14 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 14/12/2008 | 98 | 141 | 14 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| 17 | 15/12/2008 | 95 | 141 | 13 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 16/12/2008 | 95 | 141 | 13 | 88 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 17/12/2008 | 92 | 141 | 13 | 88 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 18/12/2008 | 95 | 141 | 13 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 19/12/2008 | 98 | 141 | 14 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 20/12/2008 | 95 | 141 | 13 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 21/12/2008 | 95 | 141 | 13 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| 18 | 22/12/2008 | 95 | 141 | 13 | 89 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 23/12/2008 | 94 | 141 | 13 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 24/12/2008 | 91 | 141 | 13 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 26/12/2008 | 98 | 141 | 14 | 95 | 2 | 0,20 | 99 |
| 19 | 29/12/2008 | 94 | 141 | 13 | 94 | 2 | 0,19 | 99 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|----|----|------|----|
| | 30/12/2008 | 94 | 141 | 13 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 05/01/2009 | 98 | 141 | 14 | 89 | 2 | 0,18 | 99 |
| 20 | 06/01/2009 | 96 | 141 | 14 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 07/01/2009 | 95 | 141 | 13 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 08/01/2009 | 95 | 141 | 13 | 89 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 09/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 10/01/2009 | 95 | 141 | 13 | 94 | 2 | 0,19 | 99 |
| | | | | | | | | |
| 21 | 13/01/2009 | 96 | 141 | 14 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 14/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 15/01/2009 | 96 | 141 | 14 | 94 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 16/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 17/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 92 | 2 | 0,19 | 99 |
| 22 | 19/01/2009 | 91 | 141 | 13 | 91 | 2 | 0,19 | 99 |
| | 20/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 21/01/2009 | 92 | 141 | 13 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 22/01/2009 | 92 | 141 | 13 | 89 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 23/01/2009 | 92 | 141 | 13 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 24/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 86 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 25/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 89 | 2 | 0,18 | 99 |
| 23 | 26/01/2009 | 94 | 141 | 13 | 89 | 2 | 0,18 | 99 |
| | 27/01/2009 | 92 | 93 | 9 | 89 | 5 | 0,43 | 95 |
| | 28/01/2009 | 92 | 136 | 13 | 86 | 11 | 0,95 | 92 |
| | 29/01/2009 | 95 | 46 | 4 | 86 | 2 | 0,14 | 97 |
| | 30/01/2009 | 94 | 46 | 4 | 86 | 2 | 0,14 | 97 |
| | 31/01/2009 | 92 | 46 | 4 | 89 | 2 | 0,15 | 96 |
| 24 | 02/02/2009 | 92 | 46 | 4 | 89 | 2 | 0,15 | 96 |
| | 03/02/2009 | 94 | 109 | 10 | 86 | 3 | 0,29 | 97 |
| | 04/02/2009 | 94 | 109 | 10 | 88 | 3 | 0,30 | 97 |
| | 05/02/2009 | 94 | 111 | 10 | 89 | 5 | 0,41 | 96 |
| | 06/02/2009 | 96 | 139 | 13 | 86 | 4 | 0,35 | 97 |
| | 07/02/2009 | 96 | 139 | 13 | 86 | 4 | 0,35 | 97 |
| | 08/02/2009 | 96 | 139 | 13 | 92 | 4 | 0,37 | 97 |
| 25 | 09/02/2009 | 98 | 139 | 14 | 92 | 4 | 0,37 | 97 |
| | 10/02/2009 | 98 | 139 | 14 | 92 | 4 | 0,37 | 97 |
| | 11/02/2009 | 92 | 139 | 13 | 89 | 2 | 0,13 | 99 |
| | 12/02/2009 | 92 | 139 | 13 | 89 | 2 | 0,13 | 99 |
| | 13/02/2009 | 95 | 139 | 13 | 89 | 2 | 0,13 | 99 |
| | 14/02/2009 | 94 | 139 | 13 | 92 | 2 | 0,14 | 99 |
| | 15/02/2009 | 94 | 139 | 13 | 92 | 2 | 0,14 | 99 |
| 26 | 16/02/2009 | 94 | 139 | 13 | 92 | 2 | 0,14 | 99 |
| | 17/02/2009 | 95 | 139 | 13 | 92 | 4 | 0,37 | 97 |
| | 18/02/2009 | 92 | 139 | 13 | 92 | 5 | 0,46 | 96 |
| | 19/02/2009 | 94 | 80 | 7 | 92 | 3 | 0,29 | 96 |
| | 20/02/2009 | 94 | 80 | 7 | 92 | 3 | 0,29 | 96 |

| | | | | | | | | |
|----------------|------------|----|-----|-------------|----|---|------------|-----------|
| | 21/02/2009 | 95 | 80 | 8 | 92 | 3 | 0,29 | 96 |
| | 22/02/2009 | 95 | 80 | 8 | 92 | 3 | 0,29 | 96 |
| 27 | 23/02/2009 | 95 | 80 | 8 | 92 | 3 | 0,29 | 96 |
| | 24/02/2009 | 95 | 121 | 11 | 94 | 2 | 0,22 | 98 |
| | 25/02/2009 | 94 | 146 | 14 | 92 | 0 | 0,00 | 100 |
| | 26/02/2009 | 92 | 134 | 12 | 86 | 2 | 0,17 | 99 |
| | 27/02/2009 | 92 | 98 | 9 | 86 | 6 | 0,54 | 94 |
| MASA TOTAL (g) | | | | 2385 | | | 108 | 95 |

NITROGENO TOTAL KIEL DAHL

TABLAS DE DATOS

HUMEDAL 2

| Número de semanas | Fecha | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | Porcentaje de remoción |
|-------------------|------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|------------------------|
| | | caudal L/ día | mg O2/L | Masa aplicada g/día | caudal L/ día | mg O2/L | Masa recuperada g/día | |
| 1 | 26/08/2008 | 380 | 251 | 95 | 366 | 63 | 23,0 | 76 |
| | 27/08/2008 | 380 | 251 | 95 | 369 | 63 | 23,2 | 76 |
| | 28/08/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| | 29/08/2008 | 380 | 251 | 95 | 366 | 63 | 23,0 | 76 |
| | 30/08/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| | 31/08/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| 2 | 01/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| | 02/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| | 03/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 369 | 63 | 23,2 | 75 |
| | 04/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| | 05/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 370 | 63 | 23,3 | 75 |
| | 06/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 370 | 63 | 23,3 | 75 |
| 3 | 07/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 370 | 63 | 23,3 | 75 |
| | 08/09/2008 | 374 | 251 | 94 | 366 | 63 | 23,0 | 75 |
| | 09/09/2008 | 374 | 126 | 47 | 372 | 57 | 21,2 | 55 |
| | 10/09/2008 | 374 | 126 | 47 | 366 | 57 | 20,8 | 56 |
| | 11/09/2008 | 374 | 144 | 54 | 366 | 35 | 12,8 | 76 |
| | 12/09/2008 | 374 | 144 | 54 | 374 | 35 | 13,1 | 76 |
| | 13/09/2008 | 369 | 144 | 53 | 366 | 35 | 12,8 | 76 |
| 4 | 14/09/2008 | 369 | 144 | 53 | 366 | 35 | 12,8 | 76 |
| | 15/09/2008 | 369 | 144 | 53 | 366 | 35 | 12,8 | 76 |
| | 16/09/2008 | 374 | 93 | 35 | 369 | 5 | 1,7 | 95 |
| | 17/09/2008 | 380 | 93 | 35 | 369 | 5 | 1,7 | 95 |
| | 18/09/2008 | 369 | 93 | 34 | 366 | 5 | 1,7 | 95 |
| | 19/09/2008 | 374 | 167 | 63 | 374 | 31 | 11,6 | 81 |
| | 20/09/2008 | 374 | 167 | 63 | 366 | 31 | 11,3 | 82 |
| 5 | 21/09/2008 | 374 | 167 | 63 | 366 | 31 | 11,3 | 82 |
| | 22/09/2008 | 380 | 167 | 63 | 366 | 31 | 11,3 | 82 |
| | 23/09/2008 | 380 | 107 | 41 | 370 | 12 | 4,4 | 89 |
| | 24/09/2008 | 380 | 107 | 41 | 366 | 12 | 4,4 | 89 |
| | 25/09/2008 | 374 | 107 | 40 | 366 | 12 | 4,4 | 89 |
| | 26/09/2008 | 374 | 179 | 67 | 370 | 21 | 7,8 | 88 |
| | 27/09/2008 | 369 | 179 | 66 | 369 | 21 | 7,7 | 88 |
| 6 | 28/09/2008 | 369 | 179 | 66 | 369 | 21 | 7,7 | 88 |
| | 29/09/2008 | 374 | 179 | 67 | 369 | 21 | 7,7 | 88 |
| | 30/09/2008 | 374 | 129 | 48 | 366 | 14 | 5,1 | 89 |
| | 01/10/2008 | 369 | 129 | 48 | 370 | 14 | 5,2 | 89 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|----|-----|----|-----|----|
| | 02/10/2008 | 380 | 129 | 49 | 374 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 03/10/2008 | 380 | 129 | 49 | 366 | 14 | 5,1 | 90 |
| | 04/10/2008 | 380 | 129 | 49 | 366 | 14 | 5,1 | 90 |
| | 05/10/2008 | 380 | 129 | 49 | 366 | 14 | 5,1 | 90 |
| 7 | 06/10/2008 | 380 | 129 | 49 | 370 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 07/10/2008 | 369 | 129 | 48 | 372 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 08/10/2008 | 369 | 129 | 48 | 372 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 09/10/2008 | 374 | 129 | 48 | 372 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 10/10/2008 | 374 | 129 | 48 | 372 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 11/10/2008 | 374 | 129 | 48 | 374 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 12/10/2008 | 374 | 129 | 48 | 374 | 14 | 5,2 | 89 |
| 8 | 13/10/2008 | 374 | 129 | 48 | 374 | 14 | 5,2 | 89 |
| | 14/10/2008 | 369 | 180 | 66 | 372 | 15 | 5,6 | 92 |
| | 15/10/2008 | 380 | 180 | 68 | 372 | 15 | 5,6 | 92 |
| | 16/10/2008 | 380 | 151 | 57 | 372 | 18 | 6,7 | 88 |
| | 17/10/2008 | 374 | 151 | 57 | 373 | 18 | 6,7 | 88 |
| | 18/10/2008 | 374 | 151 | 57 | 373 | 18 | 6,7 | 88 |
| | 19/10/2008 | 374 | 151 | 57 | 373 | 18 | 6,7 | 88 |
| 9 | 20/10/2008 | 374 | 163 | 61 | 366 | 10 | 3,5 | 94 |
| | 21/10/2008 | 374 | 163 | 61 | 374 | 10 | 3,6 | 94 |
| | 22/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 372 | 8 | 3,1 | 97 |
| | 23/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 8 | 3,0 | 97 |
| | 24/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 8 | 3,0 | 97 |
| | 25/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 8 | 3,0 | 97 |
| | 26/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 8 | 3,0 | 97 |
| 10 | 27/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 8 | 3,0 | 97 |
| | 28/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 374 | 8 | 3,1 | 97 |
| | 29/10/2008 | 374 | 244 | 91 | 366 | 8 | 3,0 | 97 |
| | 30/10/2008 | 374 | 154 | 58 | 366 | 5 | 1,6 | 97 |
| | 31/10/2008 | 369 | 154 | 57 | 370 | 5 | 1,7 | 97 |
| | 01/11/2008 | 369 | 154 | 57 | 372 | 5 | 1,7 | 97 |
| | 02/11/2008 | 369 | 154 | 57 | 372 | 5 | 1,7 | 97 |
| 11 | 03/11/2008 | 369 | 154 | 57 | 372 | 5 | 1,7 | 97 |
| | 04/11/2008 | 369 | 154 | 57 | 372 | 5 | 1,7 | 97 |
| | 05/11/2008 | 369 | 181 | 67 | 372 | 4 | 1,6 | 98 |
| | 06/11/2008 | 374 | 93 | 35 | 372 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 07/11/2008 | 374 | 93 | 35 | 369 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 08/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 09/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |
| 12 | 10/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 11/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 12/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 13/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 14/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 374 | 4 | 1,6 | 95 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|----|-----|----|------|----|
| | 15/11/2008 | 374 | 93 | 35 | 369 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 16/11/2008 | 374 | 93 | 35 | 369 | 4 | 1,6 | 95 |
| 13 | 17/11/2008 | 374 | 93 | 35 | 369 | 4 | 1,6 | 95 |
| | 18/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 369 | 4 | 1,6 | 96 |
| | 19/11/2008 | 382 | 93 | 35 | 360 | 6 | 2,2 | 94 |
| | 20/11/2008 | 380 | 93 | 35 | 369 | 6 | 2,2 | 94 |
| | 21/11/2008 | 382 | 222 | 85 | 365 | 11 | 4,0 | 95 |
| | 22/11/2008 | 380 | 222 | 84 | 374 | 11 | 4,1 | 95 |
| | 23/11/2008 | 380 | 222 | 84 | 374 | 11 | 4,1 | 95 |
| 14 | 24/11/2008 | 369 | 222 | 82 | 366 | 11 | 4,0 | 95 |
| | 25/11/2008 | 374 | 127 | 48 | 366 | 5 | 1,8 | 96 |
| | 26/11/2008 | 374 | 127 | 48 | 366 | 5 | 1,8 | 96 |
| | 27/11/2008 | 374 | 211 | 79 | 372 | 17 | 6,3 | 92 |
| | 28/11/2008 | 366 | 119 | 44 | 374 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 29/11/2008 | 380 | 119 | 45 | 357 | 12 | 4,3 | 91 |
| | 30/11/2008 | 380 | 119 | 45 | 357 | 12 | 4,3 | 91 |
| 15 | 01/12/2008 | 377 | 119 | 45 | 372 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 02/12/2008 | 380 | 119 | 45 | 374 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 03/12/2008 | 380 | 119 | 45 | 374 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 04/12/2008 | 374 | 119 | 45 | 372 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 05/12/2008 | 374 | 119 | 45 | 372 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 06/12/2008 | 380 | 119 | 45 | 374 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 07/12/2008 | 382 | 119 | 45 | 377 | 12 | 4,5 | 90 |
| 16 | 08/12/2008 | 382 | 119 | 45 | 374 | 12 | 4,5 | 90 |
| | 09/12/2008 | 382 | 155 | 59 | 374 | 4 | 1,4 | 98 |
| | 10/12/2008 | 383 | 107 | 41 | 367 | 6 | 2,2 | 95 |
| | 11/12/2008 | 377 | 138 | 52 | 369 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 12/12/2008 | 377 | 138 | 15 | 367 | 4 | 1,4 | 91 |
| | 13/12/2008 | 377 | 138 | 52 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 14/12/2008 | 377 | 138 | 52 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |
| 17 | 15/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 16/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 366 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 17/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 18/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 364 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 19/12/2008 | 376 | 138 | 52 | 364 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 20/12/2008 | 373 | 138 | 51 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 21/12/2008 | 373 | 138 | 51 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| 18 | 22/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 23/12/2008 | 377 | 138 | 52 | 372 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 24/12/2008 | 382 | 138 | 53 | 374 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 26/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 370 | 4 | 1,4 | 97 |
| 19 | 29/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 367 | 4 | 16,0 | 69 |
| | 30/12/2008 | 374 | 138 | 52 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 05/01/2009 | 379 | 138 | 52 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |

| | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 20 | 06/01/2009 | 357 | 138 | 49 | 346 | 4 | 1,3 | 97 |
| | 07/01/2009 | 377 | 138 | 52 | 373 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 08/01/2009 | 377 | 138 | 52 | 374 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 09/01/2009 | 374 | 138 | 52 | 370 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 10/01/2009 | 374 | 138 | 52 | 372 | 4 | 1,4 | 97 |
| 21 | 13/01/2009 | 377 | 138 | 52 | 370 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 14/01/2009 | 366 | 138 | 50 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 15/01/2009 | 367 | 138 | 51 | 369 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 16/01/2009 | 374 | 138 | 52 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 17/01/2009 | 374 | 138 | 52 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| 22 | 19/01/2009 | 367 | 138 | 51 | 366 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 20/01/2009 | 360 | 138 | 50 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 21/01/2009 | 367 | 138 | 51 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 22/01/2009 | 382 | 138 | 53 | 360 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 23/01/2009 | 382 | 138 | 53 | 366 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 24/01/2009 | 382 | 138 | 53 | 372 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 25/01/2009 | 374 | 138 | 52 | 363 | 4 | 1,4 | 97 |
| 23 | 26/01/2009 | 374 | 138 | 52 | 367 | 4 | 1,4 | 97 |
| | 27/01/2009 | 379 | 95 | 36 | 360 | 5 | 1,7 | 95 |
| | 28/01/2009 | 377 | 98 | 37 | 360 | 17 | 6,1 | 83 |
| | 29/01/2009 | 382 | 49 | 19 | 360 | 4 | 1,4 | 92 |
| | 30/01/2009 | 374 | 49 | 18 | 360 | 4 | 18,0 | 2 |
| | 31/01/2009 | 374 | 49 | 18 | 367 | 4 | 1,5 | 92 |
| 24 | 02/02/2009 | 367 | 49 | 18 | 367 | 4 | 1,5 | 92 |
| | 03/02/2009 | 374 | 115 | 43 | 360 | 9 | 3,2 | 92 |
| | 04/02/2009 | 360 | 115 | 41 | 357 | 9 | 3,2 | 92 |
| | 05/02/2009 | 360 | 111 | 40 | 357 | 12 | 4,3 | 89 |
| | 06/02/2009 | 367 | 155 | 57 | 360 | 6 | 2,0 | 97 |
| | 07/02/2009 | 367 | 155 | 57 | 360 | 6 | 2,0 | 97 |
| | 08/02/2009 | 367 | 155 | 57 | 360 | 6 | 2,0 | 97 |
| | 25 | 09/02/2009 | 364 | 155 | 56 | 360 | 6 | 2,0 |
| 10/02/2009 | | 361 | 155 | 56 | 360 | 6 | 2,0 | 96 |
| 11/02/2009 | | 360 | 82 | 30 | 360 | 9 | 3,2 | 89 |
| 12/02/2009 | | 360 | 82 | 30 | 360 | 9 | 3,2 | 89 |
| 13/02/2009 | | 363 | 82 | 30 | 360 | 9 | 19,0 | 36 |
| 14/02/2009 | | 366 | 82 | 30 | 360 | 9 | 3,2 | 89 |
| 15/02/2009 | | 366 | 82 | 30 | 360 | 9 | 3,2 | 89 |
| 26 | 16/02/2009 | 363 | 82 | 30 | 360 | 9 | 3,2 | 89 |
| | 17/02/2009 | 363 | 67 | 24 | 360 | 5 | 1,9 | 92 |
| | 18/02/2009 | 363 | 174 | 63 | 360 | 9 | 3,1 | 95 |
| | 19/02/2009 | 360 | 93 | 33 | 360 | 7 | 2,5 | 93 |
| | 20/02/2009 | 360 | 93 | 33 | 357 | 7 | 2,5 | 93 |
| | 21/02/2009 | 366 | 93 | 34 | 360 | 7 | 2,5 | 93 |
| | 22/02/2009 | 366 | 93 | 34 | 360 | 7 | 2,5 | 93 |

| | | | | | | | | |
|----------------|------------|-----|-----|------|-----|---|------|----|
| 27 | 23/02/2009 | 366 | 93 | 34 | 357 | 7 | 2,5 | 93 |
| | 24/02/2009 | 366 | 121 | 44 | 360 | 4 | 1,6 | 96 |
| | 25/02/2009 | 360 | 138 | 50 | 357 | 2 | 0,7 | 99 |
| | 26/02/2009 | 360 | 86 | 31 | 357 | 4 | 1,2 | 96 |
| | 27/02/2009 | 363 | 88 | 32 | 360 | 6 | 20,0 | 37 |
| MASA TOTAL (g) | | | | 9325 | | | 974 | 90 |

HUMEDAL 3

| Número de semanas | Fecha | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | Porcentaje de remoción |
|-------------------|------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|------------------------|
| | | caudal L/ día | mg O2/L | Masa aplicada g/día | caudal L/ día | mg O2/L | Masa recuperada g/día | |
| 1 | 26/08/2008 | 95 | 985 | 94 | 86 | 165 | 14,3 | 84,8 |
| | 27/08/2008 | 95 | 985 | 94 | 86 | 165 | 14,3 | 84,8 |
| | 28/08/2008 | 95 | 985 | 94 | 86 | 165 | 14,3 | 84,8 |
| | 29/08/2008 | 92 | 985 | 91 | 91 | 165 | 15,0 | 83,5 |
| | 30/08/2008 | 95 | 985 | 94 | 92 | 165 | 15,2 | 83,8 |
| | 31/08/2008 | 95 | 985 | 94 | 92 | 165 | 15,2 | 83,8 |
| 2 | 01/09/2008 | 95 | 985 | 94 | 98 | 165 | 16,2 | 82,7 |
| | 02/09/2008 | 92 | 985 | 91 | 89 | 165 | 14,7 | 83,8 |
| | 03/09/2008 | 94 | 985 | 92 | 86 | 165 | 14,3 | 84,5 |
| | 04/09/2008 | 95 | 985 | 94 | 86 | 165 | 14,3 | 84,8 |
| | 05/09/2008 | 95 | 985 | 94 | 9 | 165 | 1,4 | 98,5 |
| | 06/09/2008 | 92 | 985 | 91 | 85 | 165 | 14,0 | 84,6 |
| | 07/09/2008 | 92 | 985 | 91 | 86 | 165 | 14,2 | 84,4 |
| 3 | 08/09/2008 | 92 | 985 | 91 | 86 | 165 | 14,3 | 84,3 |
| | 09/09/2008 | 92 | 577 | 53 | 86 | 93 | 8,0 | 84,9 |
| | 10/09/2008 | 98 | 577 | 56 | 86 | 93 | 8,0 | 85,8 |
| | 11/09/2008 | 98 | 745 | 73 | 89 | 77 | 6,9 | 90,6 |
| | 12/09/2008 | 94 | 745 | 70 | 92 | 77 | 7,1 | 89,8 |
| | 13/09/2008 | 98 | 745 | 73 | 92 | 77 | 7,1 | 90,3 |
| | 14/09/2008 | 98 | 745 | 73 | 92 | 77 | 7,1 | 90,3 |
| 4 | 15/09/2008 | 92 | 745 | 69 | 92 | 77 | 7,1 | 89,7 |
| | 16/09/2008 | 94 | 745 | 70 | 92 | 77 | 7,1 | 89,8 |
| | 17/09/2008 | 92 | 407 | 38 | 92 | 18 | 1,7 | 95,6 |
| | 18/09/2008 | 94 | 407 | 38 | 94 | 18 | 1,7 | 95,6 |
| | 19/09/2008 | 92 | 752 | 69 | 84 | 34 | 2,8 | 95,9 |
| | 20/09/2008 | 92 | 752 | 69 | 86 | 34 | 2,9 | 95,8 |
| | 21/09/2008 | 92 | 752 | 69 | 86 | 34 | 2,9 | 95,8 |
| 5 | 22/09/2008 | 98 | 752 | 74 | 84 | 34 | 2,8 | 96,1 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|----|-----|-----|------|
| | 23/09/2008 | 95 | 846 | 80 | 84 | 13 | 1,1 | 98,6 |
| | 24/09/2008 | 98 | 846 | 83 | 82 | 13 | 1,1 | 98,7 |
| | 25/09/2008 | 98 | 846 | 83 | 84 | 13 | 1,1 | 98,7 |
| | 26/09/2008 | 95 | 916 | 87 | 84 | 36 | 3,0 | 96,5 |
| | 27/09/2008 | 94 | 916 | 86 | 84 | 36 | 3,0 | 96,5 |
| | 28/09/2008 | 94 | 916 | 86 | 84 | 36 | 3,0 | 96,5 |
| 6 | 29/09/2008 | 98 | 916 | 90 | 84 | 36 | 3,0 | 96,6 |
| | 30/09/2008 | 92 | 560 | 52 | 82 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 01/10/2008 | 94 | 560 | 52 | 85 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 02/10/2008 | 98 | 560 | 55 | 78 | 7,4 | 0,6 | 99,0 |
| | 03/10/2008 | 98 | 560 | 55 | 78 | 7,4 | 0,6 | 99,0 |
| | 04/10/2008 | 95 | 560 | 53 | 81 | 7,4 | 0,6 | 98,9 |
| | 05/10/2008 | 95 | 560 | 53 | 81 | 7,4 | 0,6 | 98,9 |
| 7 | 06/10/2008 | 98 | 560 | 55 | 81 | 7,4 | 0,6 | 98,9 |
| | 07/10/2008 | 92 | 560 | 52 | 81 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 08/10/2008 | 94 | 560 | 52 | 78 | 7,4 | 0,6 | 98,9 |
| | 09/10/2008 | 95 | 560 | 53 | 86 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 10/10/2008 | 95 | 560 | 53 | 86 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 11/10/2008 | 92 | 560 | 52 | 86 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 12/10/2008 | 92 | 560 | 52 | 86 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| 8 | 13/10/2008 | 92 | 560 | 52 | 86 | 7,4 | 0,6 | 98,8 |
| | 14/10/2008 | 95 | 856 | 81 | 86 | 30 | 2,6 | 96,8 |
| | 15/10/2008 | 92 | 856 | 79 | 86 | 30 | 2,6 | 96,7 |
| | 16/10/2008 | 95 | 639 | 61 | 86 | 47 | 4,1 | 93,3 |
| | 17/10/2008 | 86 | 639 | 55 | 86 | 47 | 4,1 | 92,6 |
| | 18/10/2008 | 92 | 639 | 59 | 86 | 47 | 4,1 | 93,1 |
| | 19/10/2008 | 92 | 639 | 59 | 86 | 47 | 4,1 | 93,1 |
| 9 | 20/10/2008 | 92 | 570 | 53 | 86 | 3,6 | 0,3 | 99,4 |
| | 21/10/2008 | 92 | 570 | 53 | 86 | 3,6 | 0,3 | 99,4 |
| | 22/10/2008 | 92 | 828 | 76 | 86 | 14 | 1,2 | 98,4 |
| | 23/10/2008 | 92 | 828 | 76 | 86 | 14 | 1,2 | 98,4 |
| | 24/10/2008 | 92 | 828 | 76 | 86 | 14 | 1,2 | 98,4 |
| | 25/10/2008 | 94 | 828 | 78 | 78 | 14 | 1,1 | 98,6 |
| | 26/10/2008 | 94 | 828 | 78 | 78 | 14 | 1,1 | 98,6 |
| 10 | 27/10/2008 | 95 | 828 | 79 | 85 | 14 | 1,2 | 98,5 |
| | 28/10/2008 | 95 | 828 | 79 | 84 | 14 | 1,2 | 98,5 |
| | 29/10/2008 | 95 | 828 | 79 | 82 | 14 | 1,1 | 98,5 |
| | 30/10/2008 | 98 | 603 | 59 | 81 | 17 | 1,4 | 97,7 |
| | 31/10/2008 | 98 | 603 | 59 | 81 | 17 | 1,4 | 97,7 |
| | 01/11/2008 | 98 | 603 | 59 | 81 | 17 | 1,4 | 97,7 |
| | 02/11/2008 | 98 | 603 | 59 | 81 | 17 | 1,4 | 97,7 |
| 11 | 03/11/2008 | 98 | 603 | 59 | 81 | 17 | 1,4 | 97,7 |
| | 04/11/2008 | 98 | 603 | 59 | 81 | 17 | 1,4 | 97,7 |
| | 05/11/2008 | 92 | 676 | 62 | 81 | 7,3 | 0,6 | 99,1 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|------|-----|----|-----|-----|------|
| | 06/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 78 | 15 | 1,2 | 97,6 |
| | 07/11/2008 | 98 | 531 | 52 | 86 | 15 | 1,3 | 97,5 |
| | 08/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 09/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| 12 | 10/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 11/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 12/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 13/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 14/11/2008 | 92 | 531 | 49 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 15/11/2008 | 95 | 531 | 50 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| | 16/11/2008 | 95 | 531 | 50 | 86 | 15 | 1,3 | 97,4 |
| 13 | 17/11/2008 | 95 | 531 | 50 | 89 | 15 | 1,3 | 97,3 |
| | 18/11/2008 | 98 | 531 | 52 | 78 | 15 | 1,2 | 97,8 |
| | 19/11/2008 | 95 | 498 | 47 | 91 | 7,9 | 0,7 | 98,5 |
| | 20/11/2008 | 98 | 498 | 49 | 84 | 7,9 | 0,7 | 98,6 |
| | 21/11/2008 | 98 | 498 | 49 | 84 | 7,9 | 0,7 | 98,6 |
| | 22/11/2008 | 92 | 859 | 79 | 78 | 14 | 1,1 | 98,6 |
| | 23/11/2008 | 92 | 859 | 79 | 78 | 14 | 1,1 | 98,6 |
| 14 | 24/11/2008 | 95 | 859 | 82 | 78 | 14 | 1,1 | 98,7 |
| | 25/11/2008 | 95 | 525 | 50 | 78 | 15 | 1,2 | 97,7 |
| | 26/11/2008 | 95 | 525 | 50 | 78 | 15 | 1,2 | 97,7 |
| | 27/11/2008 | 96 | 1151 | 111 | 81 | 31 | 2,5 | 97,7 |
| | 28/11/2008 | 92 | 541 | 50 | 78 | 14 | 1,1 | 97,8 |
| | 29/11/2008 | 98 | 541 | 53 | 81 | 14 | 1,1 | 97,9 |
| | 30/11/2008 | 98 | 541 | 53 | 81 | 14 | 1,1 | 97,9 |
| 15 | 01/12/2008 | 95 | 541 | 51 | 84 | 14 | 1,2 | 97,7 |
| | 02/12/2008 | 94 | 541 | 51 | 91 | 14 | 1,3 | 97,5 |
| | 03/12/2008 | 94 | 541 | 51 | 89 | 14 | 1,2 | 97,5 |
| | 04/12/2008 | 95 | 541 | 51 | 86 | 14 | 1,2 | 97,6 |
| | 05/12/2008 | 95 | 541 | 51 | 88 | 14 | 1,2 | 97,6 |
| | 06/12/2008 | 92 | 541 | 50 | 91 | 14 | 1,3 | 97,5 |
| | 07/12/2008 | 95 | 541 | 51 | 89 | 14 | 1,2 | 97,6 |
| 16 | 08/12/2008 | 98 | 541 | 53 | 89 | 14 | 1,2 | 97,6 |
| | 09/12/2008 | 98 | 793 | 78 | 91 | 8 | 0,7 | 99,1 |
| | 10/12/2008 | 98 | 551 | 54 | 94 | 5,5 | 0,5 | 99,0 |
| | 11/12/2008 | 98 | 657 | 64 | 92 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 12/12/2008 | 86 | 657 | 57 | 89 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 13/12/2008 | 98 | 657 | 64 | 91 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 14/12/2008 | 98 | 657 | 64 | 91 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| 17 | 15/12/2008 | 95 | 657 | 62 | 92 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 16/12/2008 | 95 | 657 | 62 | 92 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 17/12/2008 | 92 | 657 | 61 | 91 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 18/12/2008 | 95 | 657 | 62 | 94 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 19/12/2008 | 98 | 657 | 64 | 89 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|-----|----|----|-----|-----|------|
| | 20/12/2008 | 95 | 657 | 62 | 86 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 21/12/2008 | 95 | 657 | 62 | 86 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| 18 | 22/12/2008 | 95 | 657 | 62 | 86 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 23/12/2008 | 94 | 657 | 61 | 82 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 24/12/2008 | 91 | 657 | 60 | 84 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 26/12/2008 | 98 | 657 | 64 | 94 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| 19 | 29/12/2008 | 94 | 657 | 61 | 94 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 30/12/2008 | 94 | 657 | 61 | 86 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 05/01/2009 | 98 | 657 | 64 | 84 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| 20 | 06/01/2009 | 96 | 657 | 63 | 94 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 07/01/2009 | 95 | 657 | 62 | 94 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 08/01/2009 | 95 | 657 | 62 | 96 | 3,7 | 0,4 | 99,4 |
| | 09/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 94 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 10/01/2009 | 92 | 657 | 61 | 92 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| 21 | 13/01/2009 | 96 | 657 | 63 | 95 | 3,7 | 0,4 | 99,4 |
| | 14/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 95 | 3,7 | 0,4 | 99,4 |
| | 15/01/2009 | 96 | 657 | 63 | 85 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 16/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 86 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 17/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 86 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| 22 | 19/01/2009 | 91 | 657 | 60 | 85 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 20/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 92 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 21/01/2009 | 92 | 657 | 61 | 91 | 3,7 | 0,3 | 99,4 |
| | 22/01/2009 | 92 | 657 | 61 | 78 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 23/01/2009 | 92 | 657 | 61 | 78 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 24/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 81 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 25/01/2009 | 92 | 657 | 61 | 81 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| 23 | 26/01/2009 | 94 | 657 | 61 | 81 | 3,7 | 0,3 | 99,5 |
| | 27/01/2009 | 92 | 689 | 63 | 78 | 5,8 | 0,5 | 99,3 |
| | 28/01/2009 | 92 | 404 | 37 | 86 | 25 | 2,2 | 94,2 |
| | 29/01/2009 | 92 | 335 | 31 | 86 | 4 | 0,3 | 98,9 |
| | 30/01/2009 | 94 | 335 | 31 | 89 | 4 | 0,4 | 98,9 |
| | 31/01/2009 | 92 | 335 | 31 | 89 | 4 | 0,4 | 98,8 |
| 24 | 02/02/2009 | 92 | 335 | 31 | 89 | 4 | 0,4 | 98,8 |
| | 03/02/2009 | 94 | 776 | 73 | 92 | 7,5 | 0,7 | 99,0 |
| | 04/02/2009 | 94 | 776 | 73 | 92 | 7,5 | 0,7 | 99,0 |
| | 05/02/2009 | 94 | 610 | 57 | 92 | 18 | 1,7 | 97,1 |
| | 06/02/2009 | 94 | 647 | 61 | 92 | 3,6 | 0,3 | 99,5 |
| | 07/02/2009 | 96 | 647 | 62 | 95 | 3,6 | 0,3 | 99,5 |
| | 08/02/2009 | 96 | 647 | 62 | 95 | 3,6 | 0,3 | 99,5 |
| 25 | 09/02/2009 | 94 | 647 | 61 | 94 | 3,6 | 0,3 | 99,4 |
| | 10/02/2009 | 98 | 647 | 63 | 95 | 3,6 | 0,3 | 99,5 |
| | 11/02/2009 | 92 | 260 | 24 | 89 | 3,8 | 0,3 | 98,6 |
| | 12/02/2009 | 92 | 260 | 24 | 92 | 3,8 | 0,4 | 98,5 |
| | 13/02/2009 | 95 | 260 | 25 | 94 | 3,8 | 0,4 | 98,6 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|----|-----|--------------|----|------|------------|-----------|
| | 14/02/2009 | 94 | 260 | 24 | 92 | 3,8 | 0,4 | 98,6 |
| | 15/02/2009 | 94 | 260 | 24 | 92 | 3,8 | 0,4 | 98,6 |
| 26 | 16/02/2009 | 94 | 260 | 24 | 92 | 3,8 | 0,4 | 98,6 |
| | 17/02/2009 | 92 | 298 | 27 | 92 | 6,5 | 0,6 | 97,8 |
| | 18/02/2009 | 92 | 780 | 72 | 89 | 6,11 | 0,5 | 99,2 |
| | 19/02/2009 | 94 | 545 | 51 | 92 | 6,11 | 0,6 | 98,9 |
| | 20/02/2009 | 94 | 545 | 51 | 91 | 6,11 | 0,6 | 98,9 |
| | 21/02/2009 | 94 | 545 | 51 | 92 | 6,11 | 0,6 | 98,9 |
| | 22/02/2009 | 94 | 545 | 51 | 92 | 6,11 | 0,6 | 98,9 |
| 27 | 23/02/2009 | 94 | 545 | 51 | 91 | 6,11 | 0,6 | 98,9 |
| | 24/02/2009 | 94 | 842 | 79 | 89 | 4,2 | 0,4 | 99,5 |
| | 25/02/2009 | 92 | 842 | 78 | 89 | 5 | 0,4 | 99,4 |
| | 26/02/2009 | 89 | 666 | 59 | 89 | 15 | 1,3 | 97,7 |
| | 27/02/2009 | 92 | 285 | 26 | 91 | 12 | 1,1 | 95,9 |
| MASA TOTAL (g) | | | | 10707 | | | 400 | 96 |

masa total aplicada = masa recupera en el efluente + masa retenida en humedal

SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
TABLAS DE DATOS

Ensayo: Sólidos Suspendidos Totales - SST

| FECHA ANÁLISIS | Nº DE MUESTRA | Pi (g) | Volumen Muestra (ml) | Pf (g) | SST (mg/L) | x | σ | %CV |
|-----------------------|---------------|---------|----------------------|---------|------------|--------|----------|-------|
| Agosto 25 de 2008 | 02.1 | 51,9958 | 15 | 52,0006 | 320,00 | 295,29 | 34,94 | 11,83 |
| | | 51,3731 | 17 | 51,3777 | 270,59 | | | |
| | 02.2 | 51,6220 | 15 | 51,6241 | 140,00 | 127,50 | 17,68 | 13,86 |
| | | 37,2987 | 20 | 37,3010 | 115,00 | | | |
| | 02.3 | 37,2755 | 10 | 37,2806 | 510,00 | 542,50 | 45,96 | 8,47 |
| | | 51,8248 | 12 | 51,8317 | 575,00 | | | |
| 02.4 | 49,5285 | 50 | 49,5312 | 54,00 | 53,00 | 1,41 | 2,67 | |
| | 51,7020 | 50 | 51,7046 | 52,00 | | | | |
| 02.5 | 49,6298 | 70 | 49,6388 | 128,57 | 130,00 | 2,02 | 1,55 | |
| | 49,8635 | 70 | 49,8727 | 131,43 | | | | |
| 02.6 | 51,0548 | 60 | 51,0586 | 63,33 | 60,83 | 3,54 | 5,81 | |
| | 50,1122 | 60 | 50,1157 | 58,33 | | | | |
| Septiembre 02 de 2008 | 03.1 | 49,1412 | 116 | 49,1487 | 64,66 | 60,59 | 5,75 | 9,49 |
| | | 49,0216 | 115 | 49,0281 | 56,52 | | | |
| | 03.2 | 49,1347 | 92 | 49,1407 | 65,22 | 63,59 | 2,31 | 3,63 |
| | | 49,0152 | 92 | 49,0209 | 61,96 | | | |
| | 03.3 | 49,3525 | 40 | 49,3687 | 405,00 | 415,00 | 14,14 | 3,41 |
| | | 51,8340 | 32 | 51,8476 | 425,00 | | | |
| 03.4 | 49,6215 | 100 | 49,6218 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 49,8543 | 100 | 49,8546 | < LC | | | | |
| 03.5 | 49,6063 | 100 | 49,6065 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 49,8022 | 100 | 49,8025 | < LC | | | | |
| 03.6 | 49,5258 | 100 | 49,5272 | 14,00 | 16,00 | 2,83 | 17,68 | |
| | 44,6762 | 100 | 44,6780 | 18,00 | | | | |
| Septiembre 09 de 2008 | 04.1 | 51,7019 | 40 | 51,7092 | 182,50 | 172,96 | 13,50 | 7,80 |
| | | 49,5995 | 41 | 49,6062 | 163,41 | | | |
| | 04.2 | 49,0104 | 100 | 49,0216 | 112,00 | 104,50 | 10,61 | 10,15 |
| | | 49,5147 | 100 | 49,5244 | 97,00 | | | |
| | 04.3 | 49,1316 | 35 | 49,1623 | 877,14 | 848,57 | 40,41 | 4,76 |
| | | 49,3415 | 35 | 49,3702 | 820,00 | | | |
| 04.4 | 44,6759 | 100 | 44,6782 | 23,00 | 26,00 | 4,24 | 16,32 | |
| | 49,2236 | 100 | 49,2265 | 29,00 | | | | |
| 04.5 | 50,1077 | 100 | 50,1080 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 49,7999 | 100 | 49,8002 | < LC | | | | |
| 04.6 | 49,6227 | 100 | 49,6242 | 15,00 | 16,00 | 1,41 | 8,84 | |
| | 49,7975 | 100 | 49,7992 | 17,00 | | | | |
| Septiembre 17 de 2008 | 06.1 | 44,6740 | 100 | 44,6822 | 82,00 | 80,00 | 2,83 | 3,54 |
| | | 49,8209 | 100 | 49,8287 | 78,00 | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|
| | 06.2 | 51,7025 | 100 | 51,7073 | 48,00 | 49,50 | 2,12 | 4,29 |
| | | 49,6005 | 100 | 49,6056 | 51,00 | | | |
| | 06.3 | 49,1308 | 100 | 49,1548 | 240,00 | 246,50 | 9,19 | 3,73 |
| | | 49,3414 | 100 | 49,3667 | 253,00 | | | |
| | 06.4 | 49,7986 | 100 | 49,7988 | < LC | NA | NA | NA |
| 49,8538 | | 100 | 49,8543 | | | | | |
| 06.5 | 49,6068 | 100 | 49,6071 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 49,5167 | 100 | 49,5170 | | | | | |
| 06.6 | 49,0092 | 100 | 49,0115 | 23,00 | 22,50 | 0,71 | 3,14 | |
| | 49,6218 | 100 | 49,6240 | 22,00 | | | | |
| Septiembre 23 de 2008 | 08.1 | 51,7004 | 53 | 51,7105 | 190,57 | 194,32 | 5,31 | 2,73 |
| | | 49,3402 | 52 | 49,3505 | 198,08 | | | |
| | 08.2 | 49,9197 | 58 | 49,9235 | 65,52 | 63,92 | 2,26 | 3,54 |
| | | 49,7979 | 69 | 49,8022 | 62,32 | | | |
| | 08.3 | 49,8528 | 50 | 49,8895 | 734,00 | 705,18 | 40,76 | 5,78 |
| | | 50,1033 | 55 | 50,1405 | 676,36 | | | |
| 08.4 | 49,5148 | 100 | 49,5158 | 10,00 | 9,50 | 0,71 | 7,44 | |
| | 44,8564 | 100 | 44,8575 | 9,00 | | | | |
| 08.5 | 44,6733 | 100 | 44,6742 | 9,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | 49,1286 | 100 | 49,1295 | 9,00 | | | | |
| 08.6 | 49,6184 | 100 | 49,6204 | 20,00 | 19,00 | 1,41 | 7,44 | |
| | 49,2222 | 100 | 49,2240 | 18,00 | | | | |
| Septiembre 30 de 2008 | 10.1 | 49,3389 | 100 | 49,3447 | 58,00 | 59,50 | 2,12 | 3,57 |
| | | 49,2218 | 100 | 49,2279 | 61,00 | | | |
| | 10.2 | 49,2205 | 100 | 49,2222 | 17,00 | 19,11 | 2,98 | 15,59 |
| | | 49,6199 | 66 | 49,6213 | 21,21 | | | |
| | 10.3 | 49,8000 | 54 | 49,8152 | 281,48 | 276,30 | 7,33 | 2,65 |
| | | 49,6017 | 45 | 49,6139 | 271,11 | | | |
| 10.4 | 44,6838 | 100 | 44,6838 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 49,1284 | 100 | 49,1284 | | | | | |
| 10.5 | 49,1308 | 250 | 49,1328 | 8,00 | 8,12 | 0,17 | 2,05 | |
| | 51,0433 | 170 | 51,0447 | 8,24 | | | | |
| 10.6 | 44,6735 | 100 | 44,6744 | 9,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | 49,0073 | 100 | 49,0082 | 9,00 | | | | |
| Octubre 07 de 2008 | 11.1 | 49,2201 | 100 | 49,2266 | 65,00 | 64,50 | 0,71 | 1,10 |
| | | 49,0076 | 100 | 49,0140 | 64,00 | | | |
| | 11.2 | 49,1298 | 100 | 49,1358 | 60,00 | 66,50 | 9,19 | 13,82 |
| | | 49,3389 | 100 | 49,3462 | 73,00 | | | |
| | 11.3 | 49,5150 | 35 | 49,5248 | 280,00 | 282,86 | 4,04 | 1,43 |
| | | 49,5969 | 35 | 49,6069 | 285,71 | | | |
| 11.4 | 49,7979 | 100 | 49,7995 | 16,00 | 14,50 | 2,12 | 14,63 | |
| | 44,6754 | 100 | 44,6767 | 13,00 | | | | |
| 11.5 | 49,2202 | 100 | 49,2206 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 49,0109 | 100 | 49,0113 | | | | | |
| 11.6 | 49,8001 | 100 | 49,8003 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 44,6717 | 100 | 44,6719 | | | | | |
| Octubre 14 | 13.1 | 49,2185 | 100 | 49,2335 | 150,00 | 141,00 | 12,73 | 9,03 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|
| de 2008 | | 49,1306 | 100 | 49,1438 | 132,00 | | | |
| | | 49,3410 | 100 | 49,3569 | 159,00 | | | |
| | 13.2 | 49,0092 | 100 | 49,0218 | 126,00 | 142,50 | 23,33 | 16,38 |
| | | 49,3410 | 100 | 49,3569 | 159,00 | | | |
| | 13.3 | 49,5997 | 50 | 49,6339 | 684,00 | 674,00 | 14,14 | 2,10 |
| | | 49,7992 | 50 | 49,8324 | 664,00 | | | |
| de 2008 | 13.4 | 49,2184 | 100 | 49,2181 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 49,0096 | 100 | 49,0099 | | | | |
| | | 49,1324 | 100 | 49,1327 | | | | |
| | 13.5 | 49,6205 | 100 | 49,6216 | 11,00 | 10,50 | 0,71 | 6,73 |
| | | 49,3395 | 100 | 49,3405 | 10,00 | | | |
| | 13.6 | 49,5993 | 100 | 49,6002 | 9,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 49,7981 | 100 | 49,7990 | 9,00 | | | | |
| | 44,6727 | 100 | 44,6740 | 13,00 | | | | |
| Octubre 21 de 2008 | 15.1 | 49,1298 | 100 | 49,1469 | 171,00 | 186,00 | 21,21 | 11,40 |
| | | 49,2162 | 100 | 49,2363 | 201,00 | | | |
| | 15.2 | 49,3388 | 60 | 49,3468 | 133,33 | 148,33 | 21,21 | 14,30 |
| | | 49,5119 | 60 | 49,5217 | 163,33 | | | |
| | 15.3 | 49,7972 | 60 | 49,8345 | 621,67 | 638,33 | 23,57 | 3,69 |
| | | 49,5963 | 60 | 49,6356 | 655,00 | | | |
| de 2008 | 15.4 | 49,1290 | 100 | 49,1294 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 49,2181 | 100 | 49,2185 | | | | |
| | | 49,3398 | 100 | 49,3398 | | | | |
| | 15.5 | 49,5150 | 100 | 49,5160 | 10,00 | 10,67 | 1,15 | 10,83 |
| | | 49,7982 | 100 | 49,7992 | 10,00 | | | |
| | | 49,5965 | 100 | 49,5977 | 12,00 | | | |
| 15.6 | 49,0079 | 100 | 49,0084 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 44,6727 | 100 | 44,6733 | | | | | |
| Octubre 28 de 2008 | 17.1 | 49,3397 | 50 | 49,3419 | 44,00 | 43,00 | 1,41 | 3,29 |
| | | 49,0046 | 50 | 49,0067 | 42,00 | | | |
| | 17.2 | 49,5163 | 50 | 49,5182 | 38,00 | 37,00 | 1,41 | 3,82 |
| | | 49,1302 | 50 | 49,1320 | 36,00 | | | |
| | 17.3 | 49,7976 | 50 | 49,8026 | 100,00 | 99,00 | 1,41 | 1,43 |
| | | 49,2183 | 50 | 49,2232 | 98,00 | | | |
| de 2008 | 17.4 | 49,3370 | 100 | 49,3374 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 49,0054 | 100 | 49,0058 | | | | |
| | 17.5 | 49,7958 | 100 | 49,7961 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 49,2175 | 100 | 49,2178 | | | | |
| | 17.6 | 49,5952 | 100 | 49,5957 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 44,6696 | 100 | 44,6701 | | | | |
| Noviembre 05 de 2008 | 19.1 | 28,5107 | 50 | 28,5157 | 100,00 | 97,00 | 4,24 | 4,37 |
| | | 28,7205 | 50 | 28,7252 | 94,00 | | | |
| | 19.2 | 26,3343 | 50 | 26,3377 | 68,00 | 67,00 | 1,41 | 2,11 |
| | 27,6067 | 50 | 27,6100 | 66,00 | | | | |
| 19.3 | 26,9095 | 50 | 26,9182 | 174,00 | 164,00 | 14,14 | 8,62 | |
| | 27,3112 | 50 | 27,3189 | 154,00 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|------|
| | 19.4 | 27,0624 | 100 | 27,0628 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 25,9192 | 100 | 25,9196 | | | | |
| | 19.5 | 28,0692 | 100 | 28,0695 | < LC | NA | NA | NA |
| 26,9675 | | 100 | 26,9678 | | | | | |
| 19.6 | 25,5752 | 100 | 25,5754 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 26,6209 | 100 | 26,6211 | | | | | |
| Noviembre 19 de 2008 | 21.1 | 26,3309 | 50 | 26,3327 | 36,00 | 35,00 | 1,41 | 4,04 |
| | | 28,7199 | 50 | 28,7216 | 34,00 | | | |
| | 21.2 | 27,3082 | 50 | 27,3097 | 30,00 | 29,00 | 1,41 | 4,88 |
| | | 28,5096 | 50 | 28,5110 | 28,00 | | | |
| | 21.3 | 25,5742 | 50 | 25,5789 | 94,00 | 97,00 | 4,24 | 4,37 |
| | | 26,8803 | 50 | 26,8853 | 100,00 | | | |
| 21.4 | 27,6047 | 100 | 27,6049 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 27,7636 | 100 | 27,7638 | | | | | |
| 21.5 | 28,0692 | 100 | 28,0696 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 25,7592 | 100 | 25,7596 | | | | | |
| 21.6 | 28,7656 | 100 | 28,7658 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 26,6194 | 100 | 26,6196 | | | | | |
| Noviembre 25 de 2008 | 23.1 | 25,9172 | 50 | 25,9193 | 42,00 | 44,00 | 2,83 | 6,43 |
| | | 26,8799 | 50 | 26,8822 | 46,00 | | | |
| | 23.2 | 27,3094 | 50 | 27,3119 | 50,00 | 50,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 25,5734 | 50 | 25,5759 | 50,00 | | | |
| | 23.3 | 26,6192 | 50 | 26,6267 | 150,00 | 151,00 | 1,41 | 0,94 |
| | | 26,3316 | 50 | 26,3392 | 152,00 | | | |
| 23.4 | 26,9653 | 100 | 26,9657 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 27,7645 | 100 | 27,7649 | | | | | |
| 23.5 | 27,6042 | 100 | 27,6049 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 26,9067 | 100 | 26,9074 | | | | | |
| 23.6 | 28,7190 | 100 | 28,7201 | 11,00 | 10,50 | 0,71 | 6,73 | |
| | 28,5090 | 100 | 28,5100 | 10,00 | | | | |
| Enero 27 de 2009 | 29.1 | 26,8811 | 50 | 26,8835 | 48,00 | 47,00 | 1,41 | 3,01 |
| | | 25,9172 | 50 | 25,9195 | 46,00 | | | |
| | 29.2 | 26,9673 | 50 | 26,9695 | 44,00 | 45,00 | 1,41 | 3,14 |
| | | 27,7651 | 50 | 27,7674 | 46,00 | | | |
| | 29.3 | 28,5101 | 50 | 28,5202 | 202,00 | 210,00 | 11,31 | 5,39 |
| | | 27,3106 | 50 | 27,3215 | 218,00 | | | |
| 29.4 | 28,0684 | 100 | 28,0688 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 28,7202 | 100 | 28,7206 | | | | | |
| 29.5 | 27,0588 | 100 | 27,0592 | < LC | NA | NA | NA | |
| | 26,9072 | 100 | 26,9076 | | | | | |
| 29.6 | 26,6186 | 100 | 26,6195 | 9,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | 26,3313 | 100 | 26,3322 | 9,00 | | | | |
| Febrero 3 de 2009 | 32.1 | 26,9072 | 25 | 26,9080 | 32,00 | 32,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 26,6057 | 25 | 26,6065 | 32,00 | | | |
| | 32.2 | 28,0671 | 25 | 28,0678 | 28,00 | 28,00 | 0,00 | 0,00 |
| 26,3295 | | 25 | 26,3302 | 28,00 | | | | |
| 32.3 | 25,9166 | 25 | 25,9406 | 960,00 | 968,00 | 11,31 | 1,17 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|------|---------|-----|---------|--------|--------|------|------|
| | | 27,0579 | 25 | 27,0823 | 976,00 | | | |
| | 32.4 | 28,7657 | 100 | 28,7665 | 8,00 | 7,50 | 0,71 | 9,43 |
| | | 28,7187 | 100 | 28,7194 | 7,00 | | | |
| | 32.5 | 27,7653 | 100 | 27,7660 | 7,00 | 7,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 25,5738 | 100 | 25,5745 | 7,00 | | | |
| | 32.6 | 26,6185 | 100 | 26,6191 | 6,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 27,3106 | 100 | 27,3112 | 6,00 | | | |
| febrero 11 de 2009 | 35.1 | 25,9155 | 25 | 25,9176 | 84,00 | 86,00 | 2,83 | 3,29 |
| | | 28,7187 | 25 | 28,7209 | 88,00 | | | |
| | 35.2 | 28,0665 | 25 | 28,0680 | 60,00 | 62,00 | 2,83 | 4,56 |
| | | 26,9646 | 25 | 26,9662 | 64,00 | | | |
| | 35.3 | 27,3108 | 25 | 27,3265 | 628,00 | 630,00 | 2,83 | 0,45 |
| | | 25,5734 | 25 | 25,5892 | 632,00 | | | |
| | 35.4 | 28,7642 | 100 | 28,7645 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 26,3292 | 100 | 26,3295 | < LC | | | |
| | 35.5 | 27,7651 | 100 | 27,7655 | < LC | NA | NA | NA |
| | | 26,6178 | 100 | 26,6182 | < LC | | | |
| | 35.6 | 26,8800 | 100 | 26,8807 | 7,00 | 7,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 27,0585 | 100 | 27,0592 | 7,00 | | | |
| febrero 17 de 2009 | 38.1 | 26,8782 | 50 | 26,8795 | 26,00 | 25,00 | 1,41 | 5,66 |
| | | 26,6208 | 50 | 26,6220 | 24,00 | | | |
| | 38.2 | 26,3295 | 50 | 26,3315 | 40,00 | 39,10 | 1,27 | 3,26 |
| | | 27,3089 | 50 | 27,3108 | 38,20 | | | |
| | 38.3 | 25,9177 | 25 | 25,9191 | 56,00 | 54,00 | 2,83 | 5,24 |
| | | 25,5721 | 25 | 25,5734 | 52,00 | | | |
| | 38.4 | 26,9055 | 100 | 26,9063 | 8,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 27,7642 | 100 | 27,7650 | 8,00 | | | |
| | 38.5 | 28,0655 | 100 | 28,0662 | 7,00 | 7,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 25,9635 | 100 | 25,9642 | 7,00 | | | |
| | 38.6 | 28,7185 | 100 | 28,7196 | 11,00 | 11,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 27,0573 | 100 | 27,0584 | 11,00 | | | |

HUMEDAL 1

| N° semana | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|-----------|--------------|-----|---------------------|-------------|-----|-----------------------|------------------------|
| | caudal L/dia | SST | masa aplicada g/sem | caudal /dia | SST | masa recuperada g/sem | |
| 1 | 96 | 61 | 41 | 100 | 3 | 2 | 95 |
| 2 | 95 | 61 | 40 | 112 | 3 | 2 | 94 |
| 3 | 95 | 173 | 115 | 98 | 26 | 18 | 84 |
| 4 | 95 | 80 | 53 | 83 | 4 | 2 | 96 |
| 5 | 94 | 194 | 127 | 103 | 10 | 7 | 95 |
| 6 | 95 | 60 | 40 | 97 | 0 | 0 | 100 |
| 7 | 93 | 65 | 42 | 92 | 15 | 10 | 77 |
| 8 | 96 | 141 | 95 | 120 | 3 | 3 | 97 |
| 9 | 96 | 186 | 125 | 89 | 4 | 2 | 98 |
| 10 | 94 | 43 | 28 | 85 | 4 | 2 | 92 |
| 11 | 94 | 97 | 64 | 90 | 4 | 3 | 96 |
| 12 | 92 | 97 | 63 | 86 | 4 | 2 | 96 |
| 13 | 97 | 35 | 24 | 76 | 2 | 1 | 96 |
| 14 | 94 | 44 | 29 | 78 | 4 | 2 | 92 |
| 15 | 96 | 44 | 29 | 87 | 4 | 2 | 92 |
| 16 | 95 | 44 | 29 | 90 | 4 | 3 | 91 |
| 17 | 94 | 44 | 29 | 90 | 4 | 3 | 91 |
| 18 | 96 | 44 | 29 | 92 | 4 | 3 | 91 |
| 19 | 95 | 44 | 29 | 91 | 4 | 3 | 91 |
| 20 | 94 | 44 | 29 | 91 | 4 | 3 | 91 |
| 21 | 96 | 44 | 29 | 89 | 4 | 2 | 92 |
| 22 | 95 | 47 | 31 | 92 | 4 | 3 | 92 |

HUMEDAL 2

| AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|--------------|-----|---------------------|--------------|-----|-----------------------|------------------------|
| Caudal L/dia | SST | masa aplicada g/sem | Caudal L/dia | SST | masa recuperada g/sem | |
| 374 | 64 | 168 | 372 | 3 | 7 | 96 |
| 374 | 64 | 168 | 366 | 3 | 6 | 96 |
| 374 | 105 | 275 | 370 | 3 | 8 | 97 |
| 378 | 50 | 132 | 367 | 3 | 8 | 94 |
| 374 | 64 | 168 | 368 | 9 | 23 | 86 |
| 373 | 19 | 50 | 368 | 8 | 21 | 58 |
| 373 | 67 | 175 | 368 | 4 | 10 | 94 |
| 376 | 143 | 376 | 368 | 11 | 28 | 92 |
| 376 | 152 | 400 | 368 | 11 | 28 | 93 |
| 373 | 37 | 97 | 372 | 3 | 8 | 92 |
| 376 | 67 | 176 | 372 | 3 | 8 | 96 |
| 374 | 67 | 176 | 368 | 3 | 8 | 96 |
| 372 | 29 | 76 | 369 | 4 | 10 | 86 |
| 373 | 50 | 131 | 372 | 7 | 18 | 86 |
| 378 | 50 | 132 | 368 | 7 | 18 | 86 |
| 374 | 50 | 131 | 367 | 7 | 18 | 86 |
| 378 | 50 | 132 | 373 | 7 | 18 | 86 |
| 380 | 50 | 133 | 367 | 7 | 18 | 86 |
| 375 | 50 | 131 | 366 | 7 | 18 | 86 |
| 376 | 50 | 132 | 367 | 7 | 18 | 86 |
| 373 | 45 | 117 | 366 | 4 | 10 | 91 |
| 372 | 28 | 73 | 368 | 7 | 18 | 75 |

HUMEDAL 3

| AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|--------------|-----|---------------------|-------------|-----|-----------------------|------------------------|
| caudal L/dia | SST | masa aplicada g/sem | caudal /dia | SST | masa recuperada g/sem | |
| 96 | 415 | 279 | 92 | 16 | 10 | 96 |
| 95 | 415 | 275 | 90 | 16 | 10 | 96 |
| 95 | 849 | 563 | 88 | 16 | 10 | 98 |
| 95 | 247 | 163 | 88 | 23 | 14 | 91 |
| 94 | 706 | 464 | 76 | 19 | 10 | 98 |
| 95 | 276 | 184 | 89 | 9 | 6 | 97 |
| 93 | 283 | 184 | 90 | 2 | 1 | 99 |
| 96 | 674 | 454 | 83 | 9 | 5 | 99 |
| 96 | 638 | 428 | 81 | 6 | 3 | 99 |
| 94 | 99 | 65 | 83 | 5 | 3 | 96 |
| 92 | 164 | 106 | 86 | 2 | 1 | 99 |
| 92 | 164 | 106 | 85 | 2 | 1 | 99 |
| 96 | 97 | 66 | 82 | 2 | 1 | 98 |
| 94 | 151 | 100 | 82 | 11 | 6 | 94 |
| 96 | 205 | 137 | 84 | 11 | 6 | 95 |
| 95 | 259 | 173 | 79 | 11 | 6 | 96 |
| 94 | 313 | 206 | 88 | 11 | 7 | 97 |
| 96 | 367 | 246 | 91 | 11 | 7 | 97 |
| 95 | 421 | 280 | 91 | 11 | 7 | 98 |
| 94 | 475 | 313 | 88 | 11 | 7 | 98 |
| 95 | 210 | 140 | 92 | 9 | 6 | 96 |
| 95 | 968 | 642 | 90 | 6 | 4 | 99 |

| | | | | | | | |
|-------------------|----|----|-------------|----|-----------|-----------|----|
| 23 | 92 | 32 | 21 | 88 | 8 | 5 | 78 |
| 24 | 93 | 86 | 56 | 88 | 3 | 2 | 97 |
| 25 | 94 | 25 | 17 | 89 | 8 | 5 | 70 |
| 26 | 94 | 25 | 17 | 89 | 8 | 5 | 70 |
| 27 | 94 | 25 | 17 | 89 | 8 | 5 | 70 |
| MASA TOTAL | | | 1248 | | 98 | 92 | |

| | | | | | | |
|-------------------|----|-------------|-----|------------|-----------|----|
| 374 | 62 | 162 | 365 | 4 | 10 | 94 |
| 377 | 39 | 103 | 362 | 7 | 18 | 83 |
| 366 | 39 | 100 | 360 | 7 | 18 | 82 |
| 366 | 39 | 100 | 360 | 7 | 18 | 82 |
| 366 | 39 | 100 | 360 | 7 | 18 | 82 |
| MASA TOTAL | | 4113 | | 408 | 90 | |

| | | | | | | |
|-------------------|-----|-------------|----|------------|-----------|----|
| 92 | 630 | 407 | 84 | 7 | 4 | 99 |
| 93 | 54 | 35 | 85 | 11 | 7 | 81 |
| 94 | 264 | 173 | 92 | 11 | 7 | 96 |
| 94 | 264 | 173 | 92 | 11 | 7 | 96 |
| 94 | 264 | 173 | 92 | 11 | 7 | 96 |
| MASA TOTAL | | 6535 | | 164 | 97 | |

masa total aplicada = masa recupera en el efluente + masa retenida en humedal

NITROGENO TOTAL KJELDHAL

TABLA DE DATOS

ENSAYO: Nitrógeno Total Kjendal

| FECHA ANÁLISIS | Nº DE MUESTRA | VOLUMEN MUESTRA | VOLUMEN H2SO4 | CONCENTRACION mg N /L | x | σ | %CV |
|-----------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------------|--------|-------|------|
| Agosto 06 de 2008 | 02.1 | 5 | 1,2 | 67,20 | 67,20 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 1,2 | 67,20 | | | |
| | 02.2 | 5 | 0,8 | 44,80 | 44,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 0,8 | 44,80 | | | |
| | | 5 | 0,8 | 44,80 | | | |
| | 02.3 | 5 | 2,3 | 128,80 | 132,53 | 3,23 | 2,44 |
| | | 5 | 2,4 | 134,40 | | | |
| | | 5 | 2,4 | 134,40 | | | |
| | 02.4 | 10 | 0,6 | 16,80 | 15,40 | 1,98 | 0,13 |
| | | 10 | 0,5 | 14,00 | | | |
| | 02.5 | 10 | 0,5 | 14,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,5 | 14,00 | | | |
| 02.6 | 10 | 0,5 | 14,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 0,5 | 14,00 | | | | |
| | 10 | 0,5 | 14,00 | | | | |
| patron 10 | 5 | 0,2 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 | |
| | 5 | 0,2 | 11,20 | | | | |
| patron 50 | 10 | 1,5 | 42,00 | 42,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 1,5 | 42,00 | | | | |
| Septiembre 02 de 2008 | 03.1 | 5 | 1,2 | 67,20 | 67,20 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 1,2 | 67,20 | | | |
| | | 5 | 1,2 | 67,20 | | | |
| | 03.2 | 5 | 1,0 | 56,00 | 56,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 1,0 | 56,00 | | | |
| | 03.3 | 5 | 2,1 | 117,60 | 120,40 | 3,96 | 3,29 |
| | | 5 | 2,2 | 123,20 | | | |
| | 03.4 | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | 03.5 | 10 | 0,6 | 16,80 | 16,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,6 | 16,80 | | | |
| | 03.6 | 10 | 1,2 | 33,60 | 34,53 | 1,62 | 4,68 |
| 10 | | 1,3 | 36,40 | | | | |
| 10 | | 1,2 | 33,60 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,3 | 8,40 | 9,80 | 1,98 | 20,20 | |
| | 10 | 0,4 | 11,20 | | | | |
| patron 50 | 10 | 1,7 | 47,60 | 46,20 | 1,98 | 4,29 | |
| | 10 | 1,6 | 44,80 | | | | |
| Septiembre 17 de 2008 | 06.1 | 5 | 1,2 | 67,20 | 63,47 | 3,23 | 5,09 |
| | | 5 | 1,1 | 61,60 | | | |
| | | 5 | 1,1 | 61,60 | | | |
| | 06.2 | 5 | 1,1 | 61,60 | 61,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 1,1 | 61,60 | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|-----|-------|--------|--------|-------|-------|
| | | 5 | 1,1 | 61,60 | | | |
| | 06.3 | 5 | 2,1 | 117,60 | 117,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 2,1 | 117,60 | | | |
| | 06.4 | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | 06.5 | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | 06.6 | 10 | 1,7 | 47,60 | | | |
| | | 10 | 1,7 | 47,60 | 47,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,7 | 47,60 | | | |
| | patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | | | |
| | | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 |
| | patron 50 | 10 | 1,8 | 50,40 | | | |
| | | 10 | 1,8 | 50,40 | 50,40 | 0,00 | 0,00 |
| Septiembre 30 de 2008 | 10.1 | 5 | 0,7 | 39,20 | | | |
| | | 5 | 0,7 | 39,20 | 39,20 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 0,7 | 39,20 | | | |
| | 10.2 | 5 | 0,8 | 44,80 | | | |
| | | 5 | 0,9 | 50,40 | 47,60 | 3,96 | 8,32 |
| | | 5 | 1,7 | 95,20 | | | |
| | 10.3 | 5 | 1,6 | 89,60 | | | |
| | | 5 | 1,6 | 89,60 | 91,47 | 3,23 | 3,53 |
| | | 5 | 1,6 | 89,60 | | | |
| | 10.4 | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | 33,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| 10.5 | 10 | 1,2 | 33,60 | | | | |
| | 10 | 1,2 | 33,60 | 33,60 | 0,00 | 0,00 | |
| 10.6 | 10 | 1,0 | 28,00 | | | | |
| | 10 | 0,8 | 22,40 | 25,20 | 3,96 | 15,71 | |
| | patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | | | |
| | | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 |
| | patron 50 | 10 | 1,8 | 50,40 | | | |
| | | 10 | 1,7 | 47,60 | 49,00 | 1,98 | 4,04 |
| Octubre 14 de 2008 | 13.1 | 5 | 1,0 | 56,00 | | | |
| | | 5 | 1,0 | 56,00 | 57,87 | 3,23 | 5,59 |
| | | 5 | 1,1 | 61,60 | | | |
| | 13.2 | 5 | 0,9 | 50,40 | | | |
| | | 5 | 1,0 | 56,00 | 53,20 | 3,96 | 7,44 |
| | 13.3 | 5 | 2,0 | 112,00 | | | |
| | | 5 | 2,0 | 112,00 | 113,87 | 3,23 | 2,84 |
| | | 5 | 2,1 | 117,60 | | | |
| | 13.4 | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 0,4 | 11,20 | 9,80 | 1,98 | 20,20 |
| 13.5 | 10 | 0,8 | 22,40 | | | | |
| | | | | 24,27 | 1,62 | 6,66 | |

| | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----|-------|--------|--------|-------|--------|
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | 13.6 | 10 | 1,6 | 44,80 | | | |
| | | 10 | 1,8 | 50,40 | 48,53 | 3,23 | 6,66 |
| | | 10 | 1,8 | 50,40 | | | |
| | patron 10 | 10 | 0,0 | 0,00 | | | |
| | | 10 | 0,4 | 11,20 | 5,60 | 7,92 | 141,42 |
| | patron 50 | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 1,8 | 50,40 | 29,40 | 29,70 | 101,02 |
| Octubre 28 de 2008 | 17.1 | 5 | 1,8 | 100,80 | | | |
| | | 5 | 1,2 | 67,20 | 75,60 | 35,64 | 47,14 |
| | | 5 | 0,9 | 50,40 | | | |
| | 17.2 | 5 | 0,9 | 50,40 | | | |
| | | 5 | 0,9 | 50,40 | 50,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 0,9 | 50,40 | | | |
| | 17.3 | 5 | 2,0 | 112,00 | | | |
| | | 5 | 2,0 | 112,00 | 112,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 5 | 1,9 | 106,40 | | | |
| | 17.4 | 10 | 0,4 | 11,20 | | | |
| | | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,2 | 5,60 | | | |
| | 17.5 | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | 28,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | | | |
| 17.6 | 10 | 1,2 | 33,60 | | | | |
| | 10 | 1,4 | 39,20 | 39,20 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 1,4 | 39,20 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | | | | |
| | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 | |
| patron 50 | 10 | 1,7 | 47,60 | | | | |
| | 10 | 1,6 | 44,80 | 46,20 | 1,98 | 4,29 | |
| Noviembre 24 de 2008 | 21.1 | 10 | 1,5 | 42,00 | | | |
| | | 10 | 1,4 | 39,20 | 41,07 | 1,62 | 3,94 |
| | | 10 | 1,5 | 42,00 | | | |
| | 21.2 | 10 | 1,7 | 47,60 | | | |
| | | 10 | 1,6 | 44,80 | 45,73 | 1,62 | 3,53 |
| | | 10 | 1,6 | 44,80 | | | |
| | 21.3 | 10 | 3,0 | 84,00 | | | |
| | | 10 | 2,8 | 78,40 | 81,20 | 3,96 | 4,88 |
| | | 10 | 2,0 | 56,00 | | | |
| | 21.4 | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | 21.5 | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | 26,13 | 1,62 | 6,19 |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----|-------|-------|-------|-------|------|
| | 21.6 | 10 | 0,8 | 22,40 | 22,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,8 | 22,40 | | | |
| | | 10 | 0,8 | 22,40 | | | |
| | patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,4 | 11,20 | | | |
| | patron 50 | 10 | 1,7 | 47,60 | 47,60 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | | 1,7 | 47,60 | | | | |
| Noviembre 28 de 2008 | 23.1 | 10 | 1,6 | 44,80 | 44,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,6 | 44,80 | | | |
| | | 10 | 1,6 | 44,80 | | | |
| | 23.2 | 10 | 1,7 | 47,60 | 47,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,7 | 47,60 | | | |
| | | 10 | 1,7 | 47,60 | | | |
| | 23.3 | 10 | 3,3 | 92,40 | 92,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 3,3 | 92,40 | | | |
| | | 10 | 3,3 | 92,40 | | | |
| | 23.4 | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | 23.5 | 10 | 0,9 | 25,20 | 26,13 | 1,62 | 6,19 |
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | | | |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| 23.6 | 10 | 0,8 | 22,40 | 23,33 | 1,62 | 6,93 | |
| | 10 | 0,8 | 22,40 | | | | |
| | 10 | 0,9 | 25,20 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | 9,80 | 1,98 | 20,20 | |
| | 10 | 0,3 | 8,40 | | | | |
| patron 50 | 10 | 1,8 | 50,40 | 50,40 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 1,8 | 50,40 | | | | |
| Diciembre 09 de 2008 | 26.1 | 10 | 1,6 | 44,80 | 43,87 | 1,62 | 3,69 |
| | | 10 | 1,6 | 44,80 | | | |
| | | 10 | 1,5 | 42,00 | | | |
| | 26.2 | 10 | 1,3 | 36,40 | 38,27 | 1,62 | 4,22 |
| | | 10 | 1,4 | 39,20 | | | |
| | | 10 | 1,4 | 39,20 | | | |
| | 26.3 | 10 | 1,7 | 47,60 | 49,47 | 1,62 | 3,27 |
| | | 10 | 1,8 | 50,40 | | | |
| | | 10 | 1,8 | 50,40 | | | |
| | 26.4 | 10 | 0,7 | 19,60 | 19,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,7 | 19,60 | | | |
| | | 10 | 0,7 | 19,60 | | | |
| | 26.5 | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| 26.6 | 10 | 1,0 | 28,00 | 28,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 1,0 | 28,00 | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------|------------------|-----|-------|--------|--------|-------|------|
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | | | |
| | patron 10 | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,3 | 8,40 | | | |
| | patron 50 | 10 | 2,0 | 56,00 | 56,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 2,0 | 56,00 | | | |
| enero 27 de 2009 | 29.1 | 10 | 0,8 | 22,40 | 24,27 | 1,62 | 6,66 |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | 29.2 | 10 | 1,0 | 28,00 | 27,07 | 1,62 | 5,97 |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | | | |
| | 29.3 | 10 | 2,8 | 78,40 | 74,67 | 4,28 | 5,73 |
| | | 10 | 2,5 | 70,00 | | | |
| | | 10 | 2,7 | 75,60 | | | |
| | 29.4 | 10 | 0,5 | 14,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,5 | 14,00 | | | |
| | | 10 | 0,5 | 14,00 | | | |
| | 29.5 | 10 | 0,5 | 14,00 | 14,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,5 | 14,00 | | | |
| | 29.6 | 10 | 0,6 | 16,80 | 16,80 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | | 0,6 | 16,80 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | 9,80 | 1,98 | 20,20 | |
| | 10 | 0,3 | 8,40 | | | | |
| patron 50 | 10 | 0,8 | 22,40 | 35,00 | 17,82 | 50,91 | |
| | 10 | 1,7 | 47,60 | | | | |
| febrero 3 de 2009 | 32.1 | 10 | 1,2 | 33,60 | 33,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| | 32.2 | 10 | 1,1 | 30,80 | 30,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,1 | 30,80 | | | |
| | | 10 | 1,1 | 30,80 | | | |
| | 32.3 | 10 | 4,0 | 112,00 | 112,00 | 2,80 | 2,50 |
| | | 10 | 3,9 | 109,20 | | | |
| | | 10 | 4,1 | 114,80 | | | |
| | 32.4 | 10 | 0,7 | 19,60 | 17,73 | 1,62 | 9,12 |
| | | 10 | 0,6 | 16,80 | | | |
| | | 10 | 0,6 | 16,80 | | | |
| | 32.5 | 10 | 0,8 | 22,40 | 22,40 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,8 | 22,40 | | | |
| | | 10 | 0,8 | 22,40 | | | |
| 32.6 | 10 | 1,1 | 30,80 | 29,87 | 1,62 | 5,41 | |
| | 10 | 1,0 | 28,00 | | | | |
| | 10 | 1,1 | 30,80 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 0,4 | 11,20 | | | | |
| patron 50 | 10 | 1,8 | 50,40 | 49,00 | 1,98 | 4,04 | |

| | | | | | | | |
|--------------------|------|-----|-------|-------|-------|-------|------|
| | | 10 | 1,7 | 47,60 | | | |
| febrero 13 de 2009 | 35.1 | 10 | 0,9 | 25,20 | 26,13 | 1,62 | 6,19 |
| | | 10 | 0,9 | 25,20 | | | |
| | | 10 | 1,0 | 28,00 | | | |
| | 35.2 | 10 | 1,1 | 30,80 | 32,67 | 1,62 | 4,95 |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| | 35.3 | 10 | 2,5 | 70,00 | 70,93 | 1,62 | 2,28 |
| | | 10 | 2,5 | 70,00 | | | |
| | | 10 | 2,6 | 72,80 | | | |
| | 35.4 | 10 | 0,6 | 16,80 | 16,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,6 | 16,80 | | | |
| | | 10 | 0,6 | 16,80 | | | |
| 35.5 | 10 | 0,9 | 25,20 | 25,20 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 0,9 | 25,20 | | | | |
| 35.6 | 10 | 1,0 | 28,00 | 28,93 | 1,62 | 5,59 | |
| | 10 | 1,1 | 30,80 | | | | |
| | 10 | 1,0 | 28,00 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,3 | 8,40 | 8,40 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 0,3 | 8,40 | | | | |
| patron 50 | 10 | 1,8 | 50,40 | 46,20 | 5,94 | 12,86 | |
| | 10 | 1,5 | 42,00 | | | | |
| febrero 17 de 2009 | 38.1 | 10 | 1,0 | 28,00 | 30,80 | 2,80 | 9,09 |
| | | 10 | 1,1 | 30,80 | | | |
| | | 10 | 1,2 | 33,60 | | | |
| | 38.2 | 10 | 1,1 | 30,80 | 30,80 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 1,1 | 30,80 | | | |
| | | 10 | 1,1 | 30,80 | | | |
| | 38.3 | 10 | 2,2 | 61,60 | 64,40 | 3,96 | 6,15 |
| | | 10 | 2,4 | 67,20 | | | |
| | 38.4 | 10 | 0,7 | 19,60 | 19,60 | 0,00 | 0,00 |
| | | 10 | 0,7 | 19,60 | | | |
| | | 10 | 0,7 | 19,60 | | | |
| | 38.5 | 10 | 1,1 | 30,80 | 30,80 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | | 1,1 | 30,80 | | | | |
| 38.6 | 10 | 0,8 | 22,40 | 23,33 | 1,62 | 6,93 | |
| | 10 | 0,9 | 25,20 | | | | |
| | 10 | 0,8 | 22,40 | | | | |
| patron 10 | 10 | 0,4 | 11,20 | 11,20 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 0,4 | 11,20 | | | | |
| patron 50 | 10 | 1,7 | 47,60 | 47,60 | 0,00 | 0,00 | |
| | 10 | 1,7 | 47,60 | | | | |

CALCULO DE MASA TOTAL DE NITROGENO APLICADA Y RECUPERADA

| HUMEDAL 1 | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|

| HUMEDAL 2 | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|

| HUMEDAL 3 | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|

| N° semana | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|-----------|--------------|--------|---------------------|------------|--------|-----------------------|------------------------|
| | caudal L/dia | mg N/L | masa aplicada g/sem | caudal/dia | mg N/L | masa recuperada g/sem | |
| 2 | 95 | 67 | 44 | 112 | 8 | 7 | 85 |
| 3 | 95 | 67 | 44 | 98 | 8 | 6 | 87 |
| 4 | 95 | 64 | 42 | 83 | 8 | 5 | 89 |
| 5 | 94 | 64 | 42 | 103 | 8 | 6 | 86 |
| 6 | 95 | 64 | 43 | 97 | 8 | 6 | 87 |
| 7 | 93 | 64 | 42 | 92 | 8 | 5 | 87 |
| 8 | 96 | 58 | 39 | 120 | 10 | 8 | 79 |
| 9 | 96 | 58 | 39 | 89 | 10 | 6 | 84 |
| 10 | 94 | 53 | 35 | 85 | 11 | 7 | 81 |
| 11 | 94 | 53 | 35 | 90 | 11 | 7 | 80 |
| 12 | 92 | 40 | 26 | 86 | 8 | 5 | 80 |
| 13 | 97 | 45 | 31 | 76 | 8 | 4 | 85 |
| 14 | 94 | 45 | 30 | 78 | 8 | 5 | 85 |
| 15 | 96 | 44 | 29 | 87 | 20 | 12 | 58 |
| 16 | 95 | 44 | 29 | 90 | 20 | 13 | 57 |
| 17 | 94 | 44 | 29 | 90 | 20 | 13 | 57 |
| 18 | 96 | 44 | 29 | 92 | 20 | 13 | 56 |
| 19 | 95 | 44 | 29 | 91 | 20 | 13 | 57 |
| 20 | 94 | 44 | 29 | 91 | 20 | 13 | 56 |

| Caudal L/dia | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|--------------|----------|---------------------|------------|----------|-----------------------|----|------------------------|
| | mg N/L | masa aplicada g/sem | caudal/dia | mg N/L | masa recuperada g/sem | | |
| 374 | 52 | 136 | 366 | 16 | 41 | 70 | |
| 374 | 52 | 136 | 370 | 16 | 41 | 70 | |
| 378 | 62 | 164 | 367 | 8 | 22 | 87 | |
| 374 | 62 | 162 | 368 | 8 | 22 | 87 | |
| 373 | 62 | 162 | 368 | 8 | 22 | 87 | |
| 373 | 62 | 162 | 368 | 8 | 22 | 87 | |
| 376 | 50 | 131 | 368 | 24 | 62 | 53 | |
| 376 | 50 | 132 | 368 | 24 | 62 | 53 | |
| 373 | 50 | 131 | 372 | 28 | 73 | 44 | |
| 376 | 50 | 132 | 372 | 28 | 73 | 45 | |
| 374 | 46 | 121 | 368 | 26 | 67 | 44 | |
| 372 | 48 | 125 | 369 | 26 | 67 | 46 | |
| 373 | 48 | 125 | 372 | 26 | 68 | 46 | |
| 378 | 38 | 101 | 368 | 8 | 22 | 78 | |
| 374 | 38 | 100 | 367 | 8 | 22 | 78 | |
| 378 | 38 | 101 | 373 | 8 | 22 | 78 | |
| 380 | 38 | 101 | 367 | 8 | 22 | 79 | |
| 375 | 38 | 100 | 366 | 8 | 22 | 78 | |
| 376 | 38 | 100 | 367 | 8 | 22 | 78 | |

| caudal/dia | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|------------|----------|---------------------|------------|----------|-----------------------|----|------------------------|
| | mg N/L | masa aplicada g/sem | caudal/dia | mg N/L | masa recuperada g/sem | | |
| 95 | 127 | 84 | 90 | 35 | 22 | 74 | |
| 95 | 127 | 84 | 88 | 35 | 21 | 75 | |
| 95 | 118 | 78 | 88 | 48 | 29 | 62 | |
| 94 | 118 | 78 | 76 | 48 | 25 | 67 | |
| 95 | 118 | 79 | 89 | 48 | 30 | 62 | |
| 93 | 118 | 77 | 90 | 48 | 30 | 60 | |
| 96 | 114 | 77 | 83 | 49 | 29 | 63 | |
| 96 | 114 | 76 | 81 | 49 | 28 | 64 | |
| 94 | 112 | 74 | 83 | 39 | 23 | 69 | |
| 92 | 112 | 72 | 86 | 39 | 24 | 67 | |
| 92 | 81 | 52 | 85 | 22 | 13 | 75 | |
| 96 | 92 | 62 | 82 | 23 | 13 | 79 | |
| 94 | 92 | 61 | 82 | 23 | 13 | 78 | |
| 96 | 49 | 33 | 84 | 28 | 17 | 50 | |
| 95 | 49 | 33 | 79 | 28 | 15 | 53 | |
| 94 | 49 | 32 | 88 | 28 | 17 | 47 | |
| 96 | 49 | 33 | 91 | 28 | 18 | 45 | |
| 95 | 49 | 33 | 91 | 28 | 18 | 45 | |
| 94 | 49 | 32 | 88 | 28 | 17 | 47 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|------------|----|------------|-----------|-------------------|----|-----|-----|-------------|----|-------------|-----------|-------------------|----|----|----|-------------|----|------------|-----------|
| 21 | 96 | 24 | 16 | 89 | 14 | 9 | 45 | 373 | 27 | 70 | 366 | 14 | 36 | 49 | 95 | 75 | 50 | 92 | 17 | 11 | 78 | | |
| 22 | 95 | 37 | 25 | 92 | 18 | 12 | 53 | 372 | 39 | 102 | 368 | 22 | 57 | 44 | 95 | 112 | 74 | 90 | 30 | 19 | 75 | | |
| 23 | 92 | 26 | 17 | 88 | 17 | 10 | 38 | 374 | 33 | 86 | 365 | 25 | 64 | 26 | 92 | 71 | 46 | 84 | 29 | 17 | 63 | | |
| 24 | 93 | 26 | 17 | 88 | 17 | 10 | 38 | 377 | 33 | 87 | 362 | 25 | 63 | 27 | 93 | 71 | 46 | 85 | 29 | 17 | 63 | | |
| 25 | 94 | 26 | 17 | 89 | 17 | 11 | 39 | 366 | 33 | 84 | 360 | 25 | 63 | 25 | 94 | 71 | 47 | 92 | 29 | 19 | 60 | | |
| 26 | 94 | 26 | 17 | 89 | 17 | 11 | 39 | 366 | 33 | 84 | 360 | 25 | 63 | 25 | 94 | 71 | 47 | 92 | 29 | 19 | 60 | | |
| 27 | 94 | 26 | 17 | 89 | 17 | 11 | 39 | 366 | 33 | 84 | 360 | 25 | 63 | 25 | 94 | 71 | 47 | 92 | 29 | 19 | 60 | | |
| MASA TOTAL | | | | 793 | | 225 | 72 | MASA TOTAL | | | | 3020 | | 1179 | 61 | MASA TOTAL | | | | 1505 | | 523 | 65 |

masa total aplicada = masa recupera en el efluente + masa retenida en humedal

FOSFORO TOTAL

TABLA DE DATOS

Ensayo: Fósforo

| FECHA ANÁLISIS | Nº DE MUESTRA | *FD | ABS | CONCENTRACION mg P/L | x | P * FD mg P/L | σ | %CV |
|-----------------------|---------------|-------|-------|----------------------|------|---------------|-------|-------|
| Septiembre 03 de 2008 | 02.1 | 20 | 0,131 | 0,131 | 0,13 | 2,58 | 0,00 | 1,98 |
| | | | 0,127 | 0,127 | | | | |
| | 02.2 | 20 | 0,154 | 0,154 | 0,16 | 3,23 | 0,01 | 6,22 |
| | | | 0,169 | 0,169 | | | | |
| | 02.3 | 50 | 0,051 | 0,073 | 0,07 | 3,59 | 0,00 | 2,26 |
| | | | 0,049 | 0,071 | | | | |
| | 02.4 | 1 | 0,242 | 0,378 | 0,42 | 0,42 | 0,06 | 13,78 |
| 0,293 | | | 0,459 | | | | | |
| 02.5 | 1 | 0,780 | 0,780 | 0,79 | 0,79 | 0,02 | 1,97 | |
| | | 0,802 | 0,802 | | | | | |
| 02.6 | 20 | 0,165 | 0,165 | 0,18 | 3,54 | 0,02 | 10,10 | |
| | | 0,190 | 0,190 | | | | | |
| patron 0,5 | 1 | 0,574 | 0,908 | 0,91 | 0,91 | 0,01 | 0,83 | |
| | | 0,579 | 0,918 | | | | | |
| Septiembre 17 de 2008 | 06.1 | 20 | 0,152 | 0,235 | 0,22 | 4,35 | 0,02 | 11,19 |
| | | | 0,131 | 0,200 | | | | |
| | 06.2 | 20 | 0,121 | 0,185 | 0,19 | 3,78 | 0,01 | 2,66 |
| | | | 0,126 | 0,192 | | | | |
| | 06.3 | 20 | 0,133 | 0,203 | 0,21 | 4,17 | 0,01 | 3,46 |
| | | | 0,139 | 0,214 | | | | |
| | 06.4 | 1 | 0,093 | 0,141 | 0,15 | 0,15 | 0,01 | 4,86 |
| 0,099 | | | 0,151 | | | | | |
| 06.5 | 1 | 0,014 | 0,014 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 20,97 | |
| | | 0,016 | 0,018 | | | | | |
| 06.6 | 10 | 0,027 | 0,036 | 0,04 | 0,37 | 0,00 | 4,44 | |
| | | 0,029 | 0,038 | | | | | |
| patron 0,5 | 1 | 0,287 | 0,450 | 0,45 | 0,45 | 0,00 | 1,09 | |
| | | 0,291 | 0,457 | | | | | |
| Septiembre 23 de 2008 | 08.1 | 20 | 0,325 | 0,325 | 0,32 | 6,49 | 0,00 | 0,13 |
| | | | 0,324 | 0,324 | | | | |
| | 08.2 | 20 | 0,216 | 0,216 | 0,23 | 4,54 | 0,02 | 7,07 |
| | | | 0,238 | 0,238 | | | | |
| | 08.3 | 20 | 0,282 | 0,282 | 0,30 | 5,91 | 0,02 | 6,37 |
| | | | 0,309 | 0,309 | | | | |
| | 08.4 | 1 | 0,296 | 0,296 | 0,29 | 0,29 | 0,01 | 2,04 |
| 0,287 | | | 0,287 | | | | | |
| 08.5 | 4 | 0,352 | 0,553 | 0,55 | 2,19 | 0,01 | 1,79 | |
| | | 0,343 | 0,539 | | | | | |
| 08.6 | 4 | 0,348 | 0,547 | 0,58 | 2,33 | 0,05 | 8,82 | |
| | | 0,394 | 0,620 | | | | | |
| patron 0,5 | 1 | 0,287 | 0,450 | 0,45 | 0,45 | 0,00 | 1,09 | |

| | | | | | | | | |
|----------------------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|
| | | | 0,283 | 0,443 | | | | |
| Octubre 07 de 2088 | 11.1 | 20 | 0,136 | 0,209 | | | | |
| | | | 0,126 | 0,193 | 0,20 | 4,03 | 0,01 | 5,58 |
| | 11.2 | 20 | 0,027 | 0,035 | | | | |
| | | | 0,029 | 0,038 | 0,04 | 0,73 | 0,00 | 5,27 |
| | 11.3 | 20 | 0,149 | 0,229 | | | | |
| | | | 0,151 | 0,233 | 0,23 | 4,62 | 0,00 | 1,32 |
| | 11.4 | 5 | 0,022 | 0,028 | | | | |
| 0,023 | | | 0,028 | 0,03 | 0,14 | 0,00 | 0,25 | |
| 11.5 | 5 | 0,097 | 0,147 | | | | | |
| | | 0,087 | 0,130 | 0,14 | 0,69 | 0,01 | 8,63 | |
| 11.6 | 5 | 0,389 | 0,611 | | | | | |
| | | 0,390 | 0,613 | 0,61 | 3,06 | 0,00 | 0,20 | |
| patron 0,5 | 1 | 0,280 | 0,438 | | | | | |
| | | 0,287 | 0,449 | 0,44 | 0,44 | 0,01 | 1,85 | |
| Octubre 21 de 2008 | 15.1 | 20 | 0,151 | 0,232 | | | | |
| | | | 0,152 | 0,234 | 0,23 | 4,66 | 0,00 | 0,52 |
| | 15.2 | 20 | 0,144 | 0,222 | | | | |
| | | | 0,144 | 0,222 | 0,22 | 4,44 | 0,00 | 0,19 |
| | 15.3 | 20 | 0,173 | 0,269 | | | | |
| | | | 0,156 | 0,241 | 0,25 | 5,10 | 0,02 | 7,52 |
| | 15.4 | 20 | 0,006 | 0,002 | | | | |
| 0,006 | | | 0,002 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 8,84 | |
| 15.5 | 20 | 0,095 | 0,144 | | | | | |
| | | 0,095 | 0,144 | 0,14 | 2,88 | 0,00 | 0,20 | |
| 15.6 | 20 | 0,018 | 0,021 | | | | | |
| | | 0,019 | 0,023 | 0,02 | 0,44 | 0,00 | 4,21 | |
| patron 0,5 | 1 | 0,272 | 0,426 | | | | | |
| | | 0,298 | 0,467 | 0,45 | 0,45 | 0,03 | 6,47 | |
| Noviembre 04 de 2008 | 19.1 | 20 | 0,151 | 0,232 | | | | |
| | | | 0,142 | 0,219 | 0,23 | 4,51 | 0,01 | 4,29 |
| | 19.2 | 20 | 0,136 | 0,209 | | | | |
| | | | 0,139 | 0,214 | 0,21 | 4,23 | 0,00 | 1,81 |
| | 19.3 | 20 | 0,196 | 0,304 | | | | |
| | | | 0,197 | 0,306 | 0,30 | 6,09 | 0,00 | 0,37 |
| | 19.4 | 20 | 0,005 | 0,001 | | | | |
| 0,005 | | | 0,001 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 12,86 | |
| 19.5 | 20 | 0,099 | 0,150 | | | | | |
| | | 0,098 | 0,148 | 0,15 | 2,98 | 0,00 | 0,57 | |
| 19.6 | 20 | 0,132 | 0,203 | | | | | |
| | | 0,122 | 0,187 | 0,19 | 3,90 | 0,01 | 5,70 | |
| patron 0,5 | 1 | 0,282 | 0,442 | | | | | |
| | | 0,301 | 0,472 | 0,46 | 0,46 | 0,02 | 4,78 | |
| Noviembre 25 de 2008 | 23.1 | 20 | 0,169 | 0,262 | | | | |
| | | | 0,157 | 0,243 | 0,25 | 5,05 | 0,01 | 5,19 |
| | 23.2 | 20 | 0,162 | 0,249 | 0,25 | 5,06 | 0,01 | 2,12 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| | | | 0,166 | 0,257 | | | | |
| | 23.3 | 20 | 0,169 | 0,262 | | | | |
| | | | 0,172 | 0,267 | 0,26 | 5,29 | 0,00 | 1,28 |
| | 23.4 | 20 | 0,052 | 0,074 | | | | |
| | | | 0,044 | 0,063 | 0,07 | 1,37 | 0,01 | 12,29 |
| | 23.5 | 20 | 0,104 | 0,158 | | | | |
| | | | 0,093 | 0,140 | 0,15 | 2,98 | 0,01 | 8,30 |
| | 23.6 | 20 | 0,123 | 0,189 | | | | |
| | | | 0,094 | 0,142 | 0,17 | 3,30 | 0,03 | 20,18 |
| | patron 0,5 | 1 | 0,299 | 0,469 | | | | |
| | | | 0,288 | 0,450 | 0,46 | 0,46 | 0,01 | 2,82 |
| Diciembre 09 de 2008 | 26.1 | 20 | 0,164 | 0,254 | | | | |
| | | | 0,161 | 0,248 | 0,25 | 5,02 | 0,00 | 1,69 |
| | 26.2 | 20 | 0,199 | 0,310 | | | | |
| | | | 0,198 | 0,308 | 0,31 | 6,18 | 0,00 | 0,32 |
| | 26.3 | 20 | 0,169 | 0,262 | | | | |
| | | | 0,181 | 0,280 | 0,27 | 5,42 | 0,01 | 4,67 |
| | 26.4 | 20 | 0,011 | 0,010 | | | | |
| | | 0,012 | 0,011 | 0,01 | 0,21 | 0,00 | 10,25 | |
| 26.5 | 20 | 0,071 | 0,105 | | | | | |
| | | 0,062 | 0,090 | 0,10 | 1,95 | 0,01 | 10,93 | |
| 26.6 | 20 | 0,117 | 0,178 | | | | | |
| | | 0,112 | 0,170 | 0,17 | 3,48 | 0,01 | 3,13 | |
| patron | 1 | 0,305 | 0,479 | | | | | |
| | | | 0,302 | 0,473 | 0,48 | 0,48 | 0,00 | 0,89 |
| enero 27 de 2009 | 29.1 | 20 | 0,120 | 0,183 | | | | |
| | | | 0,123 | 0,188 | 0,19 | 3,71 | 0,00 | 1,83 |
| | 29.2 | 20 | 0,085 | 0,128 | | | | |
| | | | 0,085 | 0,128 | 0,13 | 2,56 | 0,00 | 0,22 |
| | 29.3 | 20 | 0,155 | 0,240 | | | | |
| | | | 0,161 | 0,249 | 0,24 | 4,88 | 0,01 | 2,55 |
| | 29.4 | 20 | 0,016 | 0,017 | | | | |
| | | 0,016 | 0,018 | 0,02 | 0,35 | 0,00 | 3,65 | |
| 29.5 | 20 | 0,018 | 0,020 | | | | | |
| | | 0,018 | 0,020 | 0,02 | 0,40 | 0,00 | 0,70 | |
| 29.6 | 20 | 0,024 | 0,030 | | | | | |
| | | 0,024 | 0,030 | 0,03 | 0,59 | 0,00 | 0,72 | |
| patron 0,5 | 1 | 0,258 | 0,403 | | | | | |
| | | | 0,271 | 0,424 | 0,41 | 0,41 | 0,02 | 3,71 |
| febrero 3 de 2009 | 32.1 | 20 | 0,103 | 0,157 | | | | |
| | | | 0,101 | 0,154 | 0,16 | 3,11 | 0,00 | 1,59 |
| | 32.2 | 20 | 0,179 | 0,278 | | | | |
| | | | 1,153 | 0,236 | 0,26 | 5,13 | 0,03 | 11,60 |
| 32.3 | 20 | 0,058 | 0,085 | | | | | |
| | | 0,054 | 0,078 | 0,08 | 1,62 | 0,00 | 6,10 | |
| 32.4 | 10 | 0,038 | 0,053 | | | | | |
| | | 0,039 | 0,054 | 0,05 | 0,54 | 0,00 | 1,05 | |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------|----|----------------|----------------|--|------|------|------|-------|
| | 32.5 | 10 | 0,056 0,055 | 0,081 0,079 | | 0,08 | 0,80 | 0,00 | 0,97 |
| | 32.6 | 10 | 0,051 0,049 | 0,073 0,069 | | 0,07 | 0,71 | 0,00 | 3,39 |
| | patron 0,5 | 1 | 0,286 0,279 | 0,447 0,437 | | 0,44 | 0,44 | 0,01 | 1,62 |
| febrero 10 de 2008 | 35.1 | 20 | 0,151 0,137 | 0,232 0,211 | | 0,22 | 4,43 | 0,02 | 6,83 |
| | 35.2 | 20 | 0,155 0,160 | 0,239 0,247 | | 0,24 | 4,86 | 0,01 | 2,27 |
| | 35.3 | 20 | 0,167 0,179 | 0,258 0,277 | | 0,27 | 5,36 | 0,01 | 4,94 |
| | 35.4 | 10 | 0,110 0,110 | 0,161 0,168 | | 0,16 | 1,64 | 0,00 | 2,93 |
| | 35.5 | 10 | 0,163 1,800 | 0,252 0,279 | | 0,27 | 2,65 | 0,02 | 7,20 |
| | 35.6 | 10 | 0,124 0,125 | 0,190 0,192 | | 0,19 | 1,91 | 0,00 | 0,93 |
| | patron 0,5 | 1 | 0,283 0,289 | 0,443 0,452 | | 0,45 | 0,45 | 0,01 | 1,42 |
| Febrero 17 de 2009 | 38.1 | 20 | 0,146 0,142 | 0,225 0,218 | | 0,22 | 4,43 | 0,00 | 2,01 |
| | 38.2 | 20 | 0,131 0,142 | 0,201 0,218 | | 0,21 | 4,19 | 0,01 | 5,60 |
| | 38.3 | 20 | 0,137 0,134 | 0,210 0,205 | | 0,21 | 4,15 | 0,00 | 1,53 |
| | 38.4 | 10 | 0,090 0,087 | 0,136 0,130 | | 0,13 | 1,33 | 0,00 | 3,09 |
| | 38.5 | 10 | 0,083 0,083 | 0,125 0,125 | | 0,12 | 1,25 | 0,00 | 0,11 |
| | 38.6 | 10 | 0,131 0,130 | 0,200 0,200 | | 0,20 | 2,00 | 0,00 | 0,32 |
| | patron 0,5 | 1 | 0,299 0,293 | 0,468 0,460 | | 0,46 | 0,46 | 0,01 | 1,28 |
| Febrero 24 de 2009 | 41.1 | 20 | 0,181 0,144 | 0,280 0,222 | | 0,25 | 5,01 | 0,04 | 16,36 |
| | 41.2 | 20 | 0,113 0,120 | 0,172 0,183 | | 0,18 | 3,54 | 0,01 | 4,43 |
| | 41.3 | 20 | 0,178 0,149 | 0,276 0,229 | | 0,25 | 5,05 | 0,03 | 13,14 |
| | 41.4 | 10 | 0,103 0,101 | 0,156 0,153 | | 0,15 | 1,54 | 0,00 | 1,33 |
| | 41.5 | 10 | 0,169 0,192 | 0,262 0,298 | | 0,28 | 2,80 | 0,03 | 9,10 |
| | 41.6 | 10 | 0,160 0,180 | 0,246 0,278 | | 0,26 | 2,62 | 0,02 | 8,63 |
| | patron 0,5 | 1 | 0,294 0,289 | 0,460 0,452 | | 0,46 | 0,46 | 0,01 | 1,22 |

CALCULO DE MASA TOTAL DE FOSFORO APLICADA Y RECUPERADA

| |
|-----------|
| HUMEDAL 1 |
|-----------|

| |
|-----------|
| HUMEDAL 2 |
|-----------|

| |
|-----------|
| HUMEDAL 3 |
|-----------|

| N° semana | AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|-----------|-------------|------------|---------------------|-------------|------------|-----------------------|------------------------|
| | caudalL/dia | mg P-PO4/L | masa aplicada g/sem | caudalL/dia | mg P-PO4/L | masa recuperada g/sem | |
| 2 | 95 | 4,40 | 2,91 | 112 | 0,15 | 0,12 | 96 |
| 3 | 95 | 4,40 | 2,92 | 98 | 0,15 | 0,10 | 96 |
| 4 | 95 | 4,40 | 2,91 | 83 | 0,15 | 0,09 | 97 |
| 5 | 94 | 6,50 | 4,27 | 103 | 0,29 | 0,21 | 95 |
| 6 | 95 | 6,50 | 4,34 | 97 | 0,29 | 0,20 | 95 |
| 7 | 93 | 6,50 | 4,22 | 92 | 0,29 | 0,19 | 96 |
| 8 | 96 | 6,50 | 4,38 | 120 | 0,29 | 0,24 | 94 |
| 9 | 96 | 4,70 | 3,15 | 89 | 0,03 | 0,02 | 99 |
| 10 | 94 | 4,70 | 3,10 | 85 | 0,03 | 0,02 | 99 |
| 11 | 94 | 4,50 | 2,95 | 90 | 0,01 | 0,01 | 100 |
| 12 | 92 | 4,50 | 2,91 | 86 | 0,01 | 0,01 | 100 |
| 13 | 97 | 5,05 | 3,43 | 76 | 1,40 | 0,74 | 78 |
| 14 | 94 | 5,05 | 3,34 | 78 | 1,40 | 0,77 | 77 |
| 15 | 96 | 5,00 | 3,34 | 87 | 0,21 | 0,13 | 96 |
| 16 | 95 | 5,00 | 3,33 | 90 | 0,21 | 0,13 | 96 |
| 17 | 94 | 5,00 | 3,29 | 90 | 0,21 | 0,13 | 96 |
| 18 | 96 | 5,00 | 3,35 | 92 | 0,21 | 0,14 | 96 |
| 19 | 95 | 5,00 | 3,33 | 91 | 0,21 | 0,13 | 96 |
| 20 | 94 | 5,00 | 3,29 | 91 | 0,21 | 0,13 | 96 |

| AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|-------------|------------|---------------------|-------------|------------|-----------------------|------------------------|
| caudalL/dia | mg P-PO4/L | masa aplicada g/sem | caudalL/dia | mg P-PO4/L | masa recuperada g/sem | |
| 374 | 3,80 | 9,96 | 366 | 0,02 | 0,05 | 99 |
| 374 | 3,80 | 9,96 | 370 | 0,02 | 0,05 | 99 |
| 378 | 3,80 | 10,05 | 367 | 0,02 | 0,05 | 99 |
| 374 | 4,50 | 11,79 | 368 | 2,20 | 5,66 | 52 |
| 373 | 4,50 | 11,76 | 368 | 2,20 | 5,67 | 52 |
| 373 | 4,50 | 11,76 | 368 | 2,20 | 5,67 | 52 |
| 376 | 4,50 | 11,83 | 368 | 2,20 | 5,66 | 52 |
| 376 | 4,40 | 11,59 | 368 | 2,90 | 7,48 | 35 |
| 373 | 4,40 | 11,50 | 372 | 2,90 | 7,55 | 34 |
| 376 | 4,20 | 11,05 | 372 | 3,00 | 7,81 | 29 |
| 374 | 4,20 | 11,01 | 368 | 3,00 | 7,73 | 30 |
| 372 | 5,00 | 13,02 | 369 | 3,00 | 7,75 | 41 |
| 373 | 5,00 | 13,05 | 372 | 3,00 | 7,80 | 40 |
| 378 | 6,20 | 16,41 | 368 | 2,00 | 5,15 | 69 |
| 374 | 6,20 | 16,25 | 367 | 2,00 | 5,13 | 68 |
| 378 | 6,20 | 16,42 | 373 | 2,00 | 5,22 | 68 |
| 380 | 6,20 | 16,48 | 367 | 2,00 | 5,14 | 69 |
| 375 | 6,20 | 16,26 | 366 | 2,00 | 5,12 | 68 |
| 376 | 6,20 | 16,34 | 367 | 2,00 | 5,14 | 69 |

| AFLUENTE | | | EFLUENTE | | | porcentaje de remocion |
|-------------|------------|---------------------|-------------|------------|-----------------------|------------------------|
| caudalL/dia | mg P-PO4/L | masa aplicada g/sem | caudalL/dia | mg P-PO4/L | masa recuperada g/sem | |
| 94,56 | 4,20 | 2,78 | 90,00 | 0,37 | 0,23 | 91,62 |
| 94,75 | 4,20 | 2,79 | 87,55 | 0,37 | 0,23 | 91,86 |
| 94,56 | 4,20 | 2,78 | 87,60 | 0,37 | 0,23 | 91,84 |
| 93,84 | 5,90 | 3,88 | 75,60 | 2,3 | 1,22 | 68,59 |
| 95,28 | 5,90 | 3,94 | 88,80 | 2,3 | 1,43 | 63,67 |
| 92,64 | 5,90 | 3,83 | 90,00 | 2,3 | 1,45 | 62,13 |
| 96,24 | 5,90 | 3,97 | 83,28 | 2,3 | 1,34 | 66,27 |
| 95,76 | 5,10 | 3,42 | 81,12 | 0,44 | 0,25 | 92,69 |
| 94,32 | 5,10 | 3,37 | 83,04 | 0,44 | 0,26 | 92,40 |
| 92,16 | 6,10 | 3,94 | 86,40 | 4 | 2,42 | 38,52 |
| 92,40 | 6,10 | 3,95 | 84,96 | 4 | 2,38 | 39,71 |
| 96,48 | 5,30 | 3,58 | 82,08 | 3,3 | 1,90 | 47,03 |
| 94,46 | 5,30 | 3,50 | 82,37 | 3,3 | 1,90 | 45,71 |
| 95,52 | 5,40 | 3,61 | 84,24 | 3,5 | 2,06 | 42,84 |
| 95,28 | 5,40 | 3,60 | 78,72 | 3,5 | 1,93 | 46,45 |
| 94,08 | 5,40 | 3,56 | 88,08 | 3,5 | 2,16 | 39,32 |
| 95,62 | 5,40 | 3,61 | 91,30 | 3,5 | 2,24 | 38,11 |
| 95,04 | 5,40 | 3,59 | 90,72 | 3,5 | 2,22 | 38,13 |
| 94,08 | 5,40 | 3,56 | 87,60 | 3,5 | 2,15 | 39,65 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|------|------|----|------|------|----|------------|------|-------|-----|------|------|----|-------|------------|-------|-------|------|------|-------|----|--|
| 21 | 96 | 3,70 | 2,47 | 89 | 0,35 | 0,22 | 91 | 373 | 2,60 | 6,79 | 366 | 0,40 | 1,02 | 85 | 95,04 | 4,90 | 3,26 | 92,16 | 0,59 | 0,38 | 88,32 | | |
| 22 | 95 | 3,10 | 2,06 | 92 | 0,54 | 0,35 | 83 | 372 | 5,13 | 13,35 | 368 | 0,80 | 2,06 | 85 | 94,75 | 16,00 | 10,61 | 89,57 | 0,71 | 0,45 | 95,81 | | |
| 23 | 92 | 4,43 | 2,87 | 88 | 1,64 | 1,01 | 65 | 374 | 4,90 | 12,84 | 365 | 2,70 | 6,90 | 46 | 92,40 | 5,60 | 3,62 | 84,00 | 1,9 | 1,12 | 69,16 | | |
| 24 | 93 | 4,43 | 2,89 | 88 | 1,33 | 0,82 | 72 | 377 | 4,20 | 11,09 | 362 | 1,30 | 3,30 | 70 | 92,64 | 4,20 | 2,72 | 84,96 | 2 | 1,19 | 56,33 | | |
| 25 | 94 | 5,00 | 3,30 | 89 | 1,50 | 0,93 | 72 | 366 | 3,50 | 8,96 | 360 | 2,80 | 7,06 | 21 | 93,84 | 5,10 | 3,35 | 92,16 | 2,62 | 1,69 | 49,55 | | |
| 26 | 94 | 5,00 | 3,30 | 89 | 1,50 | 0,93 | 72 | 366 | 3,50 | 8,96 | 360 | 2,80 | 7,06 | 21 | 93,84 | 5,10 | 3,35 | 92,16 | 2,62 | 1,69 | 49,55 | | |
| 27 | 94 | 5,00 | 3,30 | 89 | 1,50 | 0,93 | 72 | 366 | 3,50 | 8,96 | 360 | 2,80 | 7,06 | 21 | 93,84 | 5,10 | 3,35 | 92,16 | 2,62 | 1,69 | 49,55 | | |
| MASA TOTAL | | 85 | | | | 90 | | MASA TOTAL | | 317 | | 134 | | 58 | | MASA TOTAL | | 98 | | 36 | | 63 | |

masa total aplicada = masa recupera en el efluente + masa retenida en humedal

ANEXO 2

BITACORA DE CAMPO

CONDICIONES DE OPERACION

| Fecha | HUMEDAL 1 | | | | | | | |
|------------|-----------|---------|------|------|-----------|---------|-------|------|
| | Afluente | | | | Efluente | | | |
| | Q. ml/min | Q I/DIA | Ph | T °C | Q. ml/min | Q I/DIA | Ph | T °C |
| 04/08/2008 | 68 | 97,92 | 6,37 | 20 | 56 | 80,64 | 6,34 | 21 |
| 05/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,12 | 21 | 72 | 103,68 | 6,52 | 21 |
| 06/08/2008 | 65 | 93,60 | 7,40 | 21 | 77 | 110,88 | 6,98 | 21 |
| 08/08/2008 | 64 | 92,16 | 6,85 | 22 | 89 | 128,16 | 6,27 | 21 |
| 09/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,21 | 22 | 54 | 77,76 | 7,02 | 21 |
| 11/08/2008 | 64 | 92,16 | 6,70 | 22 | 60 | 86,40 | 6,45 | 22 |
| 12/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,50 | 22 | 90 | 129,60 | 6,85 | 22 |
| 13/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,10 | 23 | 112 | 161,28 | 6,39 | 20 |
| 14/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,62 | 23 | 52 | 74,88 | 7,01 | 21 |
| 15/08/2008 | 65 | 93,60 | 7,20 | 23 | 40 | 57,60 | 6,43 | 21 |
| 16/08/2008 | 65 | 93,60 | 7,32 | 23 | 112 | 161,28 | 6,96 | 21 |
| 19/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,95 | 23 | 63 | 90,72 | 7,08 | 21 |
| 20/08/2008 | 64 | 92,16 | 6,58 | 22 | 74 | 106,56 | 7,01 | 22 |
| 21/08/2008 | 65 | 93,60 | 6,38 | 23 | 61 | 87,84 | 7,10 | 23 |
| 22/08/2008 | 68 | 97,92 | 6,48 | 22 | 69 | 99,36 | 7,24 | 23 |
| 23/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,78 | 23 | 73 | 105,12 | 6,,49 | 21 |
| 25/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,79 | 22 | 85 | 122,40 | 6,52 | 22 |
| 26/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,72 | 21 | 52 | 74,88 | 6,31 | 22 |
| 27/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,36 | 22 | 29 | 41,76 | 6,54 | 22 |
| 28/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,10 | 23 | 38 | 54,72 | 6,82 | 22 |
| 29/08/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 21 | 72 | 103,68 | 6,93 | 21 |
| 30/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,85 | 22 | 68 | 97,92 | 6,94 | 21 |
| 01/09/2008 | 66 | 95,04 | 6,53 | 22 | 77 | 110,88 | 6,82 | 21 |
| 02/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,20 | 22 | 73 | 105,12 | 6,74 | 21 |
| 03/09/2008 | 65 | 93,60 | 7,40 | 22 | 54 | 77,76 | 6,95 | 21 |
| 04/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,20 | 22 | 72 | 103,68 | 6,97 | 21 |
| 05/09/2008 | 66 | 95,04 | 6,84 | 22 | 110 | 158,40 | 7,09 | 21 |
| 06/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,73 | 22 | 45 | 64,80 | 7,06 | 21 |
| 08/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 21 | 85 | 122,40 | 7,13 | 21 |
| 09/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,30 | 21 | 65 | 93,60 | 7,42 | 21 |
| 10/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,74 | 21 | 73 | 105,12 | 7,33 | 23 |
| 11/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,95 | 22 | 39 | 56,16 | 7,03 | 23 |
| 12/09/2008 | 65 | 93,60 | 6,82 | 23 | 86 | 123,84 | 7,01 | 21 |
| 13/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,40 | 21 | 55 | 79,20 | 7,05 | 20 |
| 15/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,12 | 21 | 28 | 40,32 | 7,01 | 21 |
| 16/09/2008 | 65 | 93,60 | 7,15 | 21 | 69 | 99,36 | 6,38 | 22 |
| 17/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,13 | 21 | 78 | 112,32 | 6,82 | 21 |
| 18/09/2008 | 65 | 93,60 | 7,30 | 21 | 63 | 90,72 | 6,86 | 21 |
| 19/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 22 | 92 | 132,48 | 6,82 | 21 |
| 20/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,94 | 22 | 55 | 79,20 | 6,35 | 21 |

| | | | | | | | | |
|------------|----|-------|------|----|-----|--------|------|----|
| 22/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,50 | 22 | 96 | 138,24 | 6,84 | 21 |
| 23/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,10 | 22 | 113 | 162,72 | 6,89 | 22 |
| 24/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,82 | 21 | 63 | 90,72 | 6,93 | 22 |
| 25/09/2008 | 68 | 97,92 | 7,10 | 23 | 72 | 103,68 | 6,57 | 22 |
| 26/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,15 | 23 | 83 | 119,52 | 6,52 | 20 |
| 27/09/2008 | 65 | 93,60 | 6,86 | 21 | 74 | 106,56 | 6,32 | 20 |
| 29/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,66 | 21 | 91 | 131,04 | 6,79 | 21 |
| 30/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,35 | 21 | 40 | 57,60 | 6,62 | 21 |
| 01/10/2008 | 65 | 93,60 | 7,14 | 21 | 64 | 92,16 | 6,64 | 21 |
| 02/10/2008 | 68 | 97,92 | 7,16 | 20 | 38 | 54,72 | 6,79 | 22 |
| 03/10/2008 | 68 | 97,92 | 6,94 | 21 | 57 | 82,08 | 7,01 | 21 |
| 04/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,93 | 20 | 81 | 116,64 | 6,98 | 23 |
| 06/10/2008 | 68 | 97,92 | 6,82 | 20 | 63 | 90,72 | 7,05 | 23 |
| 07/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,25 | 21 | 29 | 41,76 | 7,00 | 21 |
| 08/10/2008 | 65 | 93,60 | 7,26 | 21 | 55 | 79,20 | 6,95 | 21 |
| 09/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,39 | 21 | 92 | 132,48 | 6,99 | 21 |
| 10/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,87 | 23 | 63 | 90,72 | 7,02 | 22 |
| 11/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,73 | 23 | 54 | 77,76 | 6,58 | 20 |
| 14/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,44 | 22 | 76 | 109,44 | 6,72 | 21 |
| 15/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,41 | 22 | 62 | 89,28 | 6,82 | 21 |
| 16/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,65 | 22 | 39 | 56,16 | 7,18 | 21 |
| 17/10/2008 | 65 | 93,60 | 6,69 | 22 | 80 | 115,20 | 7,02 | 21 |
| 18/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,13 | 22 | 55 | 79,20 | 6,98 | 22 |
| 20/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,15 | 22 | 54 | 77,76 | 6,82 | 22 |
| 21/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,78 | 22 | 68 | 97,92 | 6,84 | 22 |
| 22/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,11 | 22 | 37 | 53,28 | 6,76 | 22 |
| 23/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 22 | 50 | 72,00 | 6,68 | 22 |
| 24/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,98 | 22 | 82 | 118,08 | 7,15 | 22 |
| 25/10/2008 | 65 | 93,60 | 6,99 | 22 | 69 | 99,36 | 7,20 | 21 |
| 27/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,54 | 22 | 54 | 77,76 | 6,52 | 21 |
| 28/10/2008 | 68 | 97,92 | 7,19 | 21 | 66 | 95,04 | 6,38 | 23 |
| 29/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,33 | 21 | 62 | 89,28 | 7,22 | 21 |
| 30/10/2008 | 68 | 97,92 | 7,12 | 23 | 47 | 67,68 | 7,28 | 21 |
| 31/10/2008 | 68 | 97,92 | 6,85 | 21 | 49 | 70,56 | 6,49 | 23 |
| 01/11/2008 | 68 | 97,92 | 6,69 | 21 | 38 | 54,72 | 6,53 | 23 |
| 04/11/2008 | 68 | 97,92 | 6,63 | 22 | 51 | 73,44 | 6,82 | 21 |
| 05/11/2008 | 64 | 92,16 | 6,57 | 21 | 29 | 41,76 | 6,87 | 22 |
| 06/11/2008 | 64 | 92,16 | 7,26 | 22 | 71 | 102,24 | 6,99 | 22 |
| 07/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,35 | 22 | 62 | 89,28 | 6,98 | 21 |
| 08/11/2008 | 64 | 92,16 | 6,73 | 22 | 59 | 84,96 | 7,02 | 21 |
| 15/11/2008 | 66 | 95,04 | 6,85 | 20 | 63 | 90,72 | 7,08 | 20 |
| 17/11/2008 | 66 | 95,04 | 6,92 | 21 | 60 | 86,40 | 7,25 | 20 |
| 18/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,04 | 20 | 59 | 84,96 | 6,97 | 20 |
| 19/11/2008 | 66 | 95,04 | 7,23 | 20 | 60 | 86,40 | 7,05 | 20 |
| 20/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,25 | 21 | 62 | 89,28 | 7,14 | 21 |
| 21/11/2008 | | 0,00 | | | | 0,00 | | |
| 22/11/2008 | 64 | 92,16 | 6,85 | 20 | 60 | 86,40 | 7,01 | 21 |
| 24/11/2008 | 66 | 95,04 | 6,93 | 20 | 58 | 83,52 | 6,97 | 20 |

| | | | | | | | | |
|------------|----|-------|------|----|----|-------|------|----|
| 25/11/2008 | 66 | 95,04 | 7,02 | 20 | 60 | 86,40 | 6,58 | 20 |
| 26/11/2008 | 66 | 95,04 | 7,00 | 21 | 62 | 89,28 | 7,02 | 20 |
| 27/11/2008 | 67 | 96,48 | 6,99 | 20 | 63 | 90,72 | 7,00 | 20 |
| 28/11/2008 | 64 | 92,16 | | 20 | 62 | 89,28 | | 21 |
| 29/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,12 | 21 | 68 | 97,92 | 6,91 | 20 |
| 01/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,06 | 21 | 61 | 87,84 | 7,02 | 21 |
| 02/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,15 | 20 | 62 | 89,28 | 7,04 | 20 |
| 03/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,24 | 20 | 62 | 89,28 | 7,25 | 21 |
| 04/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,18 | 21 | 64 | 92,16 | 7,05 | 20 |
| 05/12/2008 | 66 | 95,04 | | 20 | 64 | 92,16 | | 21 |
| 06/12/2008 | 64 | 92,16 | 7,29 | 20 | 62 | 89,28 | 7,32 | 20 |
| 07/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,42 | 20 | 63 | 90,72 | 7,07 | 21 |
| 08/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,09 | 20 | 65 | 93,60 | 7,40 | 21 |
| 09/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,51 | 21 | 64 | 92,16 | 7,31 | 21 |
| 10/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,03 | 21 | 64 | 92,16 | 7,02 | 20 |
| 11/12/2008 | 68 | 97,92 | | 21 | 63 | 90,72 | | 20 |
| 12/12/2008 | 60 | 86,40 | 7,25 | 20 | 64 | 92,16 | 7,12 | 20 |
| 13/12/2008 | 68 | 97,92 | | 20 | 64 | 92,16 | | 20 |
| 15/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,18 | 21 | 64 | 92,16 | 6,97 | 20 |
| 16/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,44 | 21 | 61 | 87,84 | 7,08 | 20 |
| 17/12/2008 | 64 | 92,16 | 7,08 | 21 | 61 | 87,84 | 6,99 | 21 |
| 18/12/2008 | 66 | 95,04 | | 20 | 64 | 92,16 | | 20 |
| 19/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,04 | 20 | 64 | 92,16 | 7,24 | 20 |
| 20/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,22 | 20 | 64 | 92,16 | 7,05 | 21 |
| 22/12/2008 | 66 | 95,04 | 6,98 | 20 | 62 | 89,28 | 7,02 | 20 |
| 23/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,07 | | 63 | 90,72 | 7,13 | |
| 24/12/2008 | 63 | 90,72 | 7,11 | | 63 | 90,72 | 6,96 | |
| 26/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,21 | | 66 | 95,04 | 7,03 | |
| 29/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,54 | | 65 | 93,60 | 7,00 | |
| 30/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,36 | | 60 | 86,40 | 6,60 | |
| 05/01/2009 | 68 | 97,92 | 7,51 | 20 | 62 | 89,28 | 6,79 | 20 |
| 06/01/2009 | 67 | 96,48 | 7,23 | 20 | 60 | 86,40 | 7,67 | 21 |
| 07/01/2009 | 66 | 95,04 | 7,05 | 21 | 60 | 86,40 | 7,01 | 20 |
| 08/01/2009 | 66 | 95,04 | 7,14 | 20 | 62 | 89,28 | 7,28 | 20 |
| 09/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,05 | 20 | 63 | 90,72 | 7,24 | 21 |
| 10/01/2009 | 66 | 95,04 | 7,29 | 20 | 65 | 93,60 | 7,09 | 21 |
| 13/01/2009 | 67 | 96,48 | 7,51 | 21 | 63 | 90,72 | 7,36 | 20 |
| 14/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,43 | 21 | 63 | 90,72 | 7,08 | 20 |
| 15/01/2009 | 67 | 96,48 | 7,08 | 20 | 65 | 93,60 | 7,41 | 20 |
| 16/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,12 | 20 | 64 | 92,16 | 7,19 | 20 |
| 17/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,15 | 20 | 64 | 92,16 | 7,17 | 21 |
| 19/01/2009 | 63 | 90,72 | 7,17 | 20 | 63 | 90,72 | 7,31 | 21 |
| 20/01/2009 | 65 | 93,60 | 6,97 | 20 | 60 | 86,40 | 7,08 | 21 |
| 21/01/2009 | 64 | 92,16 | | 20 | 60 | 86,40 | | 20 |
| 22/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,12 | 20 | 62 | 89,28 | 7,05 | 21 |
| 23/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,05 | 21 | 60 | 86,40 | 7,31 | 20 |
| 24/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,19 | 20 | 60 | 86,40 | 7,22 | 20 |
| 25/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,01 | 20 | 62 | 89,28 | 7,08 | 20 |

| | | | | | | | | |
|------------|----|-------|------|----|----|-------|------|----|
| 26/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,24 | 21 | 62 | 89,28 | 7,06 | 21 |
| 27/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,31 | 21 | 62 | 89,28 | 6,97 | 20 |
| 28/01/2009 | 64 | 92,16 | | 21 | 60 | 86,40 | | 20 |
| 29/01/2009 | 66 | 95,04 | 7,27 | 20 | 60 | 86,40 | 7,00 | 21 |
| 30/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,20 | 20 | 60 | 86,40 | 7,24 | 21 |
| 31/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,00 | 20 | 62 | 89,28 | 7,28 | 20 |
| 02/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,14 | 20 | 62 | 89,28 | 7,30 | 21 |
| 03/02/2009 | 65 | 93,60 | 6,98 | 20 | 60 | 86,40 | 7,08 | 21 |
| 04/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,20 | 20 | 61 | 87,84 | 7,09 | 20 |
| 05/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,10 | 20 | 62 | 89,28 | 7,18 | 20 |
| 06/02/2009 | 67 | 96,48 | 7,13 | 21 | 60 | 86,40 | 7,24 | 20 |
| 07/02/2009 | 67 | 96,48 | 7,01 | 20 | 64 | 92,16 | 7,07 | 21 |
| 09/02/2009 | 68 | 97,92 | 7,28 | 20 | 64 | 92,16 | 7,16 | 21 |
| 10/02/2009 | 68 | 97,92 | 7,03 | 20 | 64 | 92,16 | 7,11 | 21 |
| 11/02/2009 | 64 | 92,16 | 6,97 | 20 | 62 | 89,28 | 7,25 | 20 |
| 12/02/2009 | 64 | 92,16 | 6,99 | 20 | 62 | 89,28 | 7,03 | 20 |
| 13/02/2009 | 66 | 95,04 | 7,27 | 20 | 62 | 89,28 | 7,08 | 20 |
| 14/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,25 | 21 | 64 | 92,16 | 7,15 | 21 |
| 16/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,32 | 21 | 64 | 92,16 | 7,20 | 21 |
| 17/02/2009 | 66 | 95,04 | 7,15 | 21 | 64 | 92,16 | 7,09 | 21 |
| 18/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,10 | 21 | 64 | 92,16 | 7,14 | 20 |
| 19/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,21 | 20 | 64 | 92,16 | 7,08 | 21 |
| 20/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,35 | 20 | 64 | 92,16 | 7,23 | 21 |
| 21/02/2009 | 66 | 95,04 | 7,08 | 21 | 64 | 92,16 | 7,24 | 20 |
| 23/02/2009 | 66 | 95,04 | 7,00 | 20 | 64 | 92,16 | 7,08 | 21 |
| 24/02/2009 | 66 | 95,04 | 7,25 | 21 | 65 | 93,60 | 7,10 | 21 |
| 25/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,30 | 20 | 64 | 92,16 | 7,16 | 21 |
| 26/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,10 | 21 | 60 | 86,40 | 7,12 | 21 |
| 27/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,00 | 20 | 60 | 86,40 | 7,17 | 21 |

| Fecha | HUMEDAL 2 | | | | | | | |
|------------|-----------|---------|------|------|-----------|---------|------|------|
| | Afluente | | | | Efluente | | | |
| | Q. ml/min | Q I/DIA | Ph | T °C | Q. ml/min | Q I/DIA | Ph | T °C |
| 04/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,35 | 21 | 258 | 371,52 | 6,84 | 22 |
| 05/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,42 | 21 | 262 | 377,28 | 6,58 | 21 |
| 06/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,33 | 21 | 260 | 374,40 | 6,87 | 23 |
| 08/08/2008 | 264 | 380,16 | 6,80 | 21 | 254 | 365,76 | 6,90 | 21 |
| 09/08/2008 | 256 | 368,64 | 7,31 | 20 | 258 | 371,52 | 6,56 | 21 |
| 11/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,01 | 22 | 257 | 370,08 | 7,01 | 21 |
| 12/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,70 | 22 | 256 | 368,64 | 6,82 | 21 |
| 13/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,60 | 22 | 254 | 365,76 | 7,02 | 22 |
| 14/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,31 | 21 | 251 | 361,44 | 6,84 | 22 |
| 15/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,22 | 23 | 254 | 365,76 | 6,75 | 22 |
| 16/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,59 | 23 | 254 | 365,76 | 6,49 | 22 |
| 19/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,52 | 23 | 254 | 365,76 | 6,77 | 22 |
| 20/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,14 | 21 | 261 | 375,84 | 7,10 | 22 |
| 21/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,12 | 21 | 261 | 375,84 | 7,22 | 22 |
| 22/08/2008 | 260 | 374,40 | 7,15 | 21 | 254 | 365,76 | 6,99 | 22 |
| 23/08/2008 | 264 | 380,16 | 7,22 | 21 | 254 | 365,76 | 6,57 | 22 |
| 25/08/2008 | 264 | 380,16 | 7,23 | 21 | 256 | 368,64 | 6,51 | 22 |
| 26/08/2008 | 264 | 380,16 | 6,98 | 22 | 254 | 365,76 | 6,82 | 22 |
| 27/08/2008 | 264 | 380,16 | 6,57 | 21 | 256 | 368,64 | 6,94 | 21 |
| 28/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,54 | 21 | 254 | 365,76 | 6,92 | 21 |
| 29/08/2008 | 264 | 380,16 | 6,96 | 21 | 254 | 365,76 | 6,97 | 21 |
| 30/08/2008 | 260 | 374,40 | 6,63 | 23 | 254 | 365,76 | 6,82 | 21 |
| 01/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,82 | 21 | 254 | 365,76 | 6,65 | 21 |
| 02/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,14 | 20 | 254 | 365,76 | 6,57 | 23 |
| 03/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,45 | 21 | 256 | 368,64 | 6,98 | 23 |
| 04/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,46 | 21 | 254 | 365,76 | 6,88 | 23 |
| 05/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,25 | 23 | 257 | 370,08 | 6,82 | 23 |
| 06/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,99 | 21 | 257 | 370,08 | 6,93 | 21 |
| 08/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,93 | 23 | 254 | 365,76 | 6,94 | 21 |
| 09/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,12 | 23 | 258 | 371,52 | 6,82 | 21 |
| 10/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,86 | 22 | 254 | 365,76 | 7,10 | 20 |
| 11/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,10 | 20 | 254 | 365,76 | 7,18 | 20 |
| 12/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,40 | 21 | 260 | 374,40 | 6,93 | 20 |
| 13/09/2008 | 256 | 368,64 | 6,73 | 21 | 254 | 365,76 | 6,97 | 21 |
| 15/09/2008 | 256 | 368,64 | 7,12 | 21 | 254 | 365,76 | 6,85 | 21 |
| 16/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,25 | 21 | 256 | 368,64 | 6,89 | 21 |
| 17/09/2008 | 264 | 380,16 | 6,93 | 23 | 256 | 368,64 | 6,49 | 21 |
| 18/09/2008 | 256 | 368,64 | 6,98 | 20 | 254 | 365,76 | 7,03 | 21 |
| 19/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,87 | 20 | 260 | 374,40 | 6,87 | 21 |
| 20/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,11 | 21 | 254 | 365,76 | 6,92 | 21 |
| 22/09/2008 | 264 | 380,16 | 7,13 | 22 | 254 | 365,76 | 6,85 | 22 |
| 23/09/2008 | 264 | 380,16 | 7,15 | 22 | 257 | 370,08 | 6,88 | 21 |

| Fecha | HUMEDAL 2 | | | | | | | |
|------------|-----------|--------|------|----|-----|--------|------|----|
| 24/09/2008 | 264 | 380,16 | 7,32 | 21 | 254 | 365,76 | 6,90 | 22 |
| 25/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,31 | 22 | 254 | 365,76 | 6,79 | 21 |
| 26/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,89 | 20 | 257 | 370,08 | 7,05 | 22 |
| 27/09/2008 | 256 | 368,64 | 7,14 | 20 | 256 | 368,64 | 7,04 | 22 |
| 29/09/2008 | 260 | 374,40 | 6,65 | 20 | 256 | 368,64 | 6,86 | 22 |
| 30/09/2008 | 260 | 374,40 | 7,10 | 21 | 254 | 365,76 | 6,67 | 22 |
| 01/10/2008 | 256 | 368,64 | 7,23 | 21 | 257 | 370,08 | 6,85 | 23 |
| 02/10/2008 | 264 | 380,16 | 7,15 | 21 | 260 | 374,40 | 6,77 | 21 |
| 03/10/2008 | 264 | 380,16 | 7,18 | 21 | 254 | 365,76 | 7,01 | 23 |
| 04/10/2008 | 264 | 380,16 | 6,85 | 22 | 254 | 365,76 | 7,05 | 21 |
| 06/10/2008 | 264 | 380,16 | 6,79 | 21 | 257 | 370,08 | 6,99 | 21 |
| 07/10/2008 | 256 | 368,64 | 6,77 | 21 | 258 | 371,52 | 6,98 | 21 |
| 08/10/2008 | 256 | 368,64 | 6,98 | 21 | 258 | 371,52 | 7,04 | 21 |
| 09/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,10 | 21 | 258 | 371,52 | 6,59 | 21 |
| 10/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,16 | 20 | 258 | 371,52 | 6,68 | 21 |
| 11/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,23 | 23 | 260 | 374,40 | 6,94 | 22 |
| 14/10/2008 | 256 | 368,64 | 7,35 | 23 | 258 | 371,52 | 7,12 | 22 |
| 15/10/2008 | 264 | 380,16 | 7,38 | 23 | 258 | 371,52 | 7,15 | 22 |
| 16/10/2008 | 264 | 380,16 | 7,18 | 21 | 258 | 371,52 | 6,97 | 22 |
| 17/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,83 | 21 | 259 | 372,96 | 6,86 | 22 |
| 18/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,86 | 21 | 259 | 372,96 | 6,94 | 23 |
| 20/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,93 | 21 | 254 | 365,76 | 6,92 | 23 |
| 21/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,84 | 23 | 260 | 374,40 | 6,87 | 21 |
| 22/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,19 | 21 | 258 | 371,52 | 6,97 | 21 |
| 23/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,25 | 21 | 254 | 365,76 | 7,17 | 21 |
| 24/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,28 | 22 | 254 | 365,76 | 7,12 | 21 |
| 25/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,34 | 22 | 254 | 365,76 | 7,18 | 21 |
| 27/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,97 | 22 | 254 | 365,76 | 6,99 | 21 |
| 28/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,76 | 22 | 260 | 374,40 | 6,57 | 22 |
| 29/10/2008 | 260 | 374,40 | 6,72 | 22 | 254 | 365,76 | 6,82 | 22 |
| 30/10/2008 | 260 | 374,40 | 7,10 | 22 | 254 | 365,76 | 6,77 | 22 |
| 31/10/2008 | 256 | 368,64 | 7,40 | 22 | 257 | 370,08 | 6,58 | 22 |
| 01/11/2008 | 256 | 368,64 | 7,33 | 21 | 258 | 371,52 | 6,81 | 22 |
| 04/11/2008 | 256 | 368,64 | 6,99 | 21 | 258 | 371,52 | 6,87 | 22 |
| 05/11/2008 | 256 | 368,64 | 6,85 | 21 | 258 | 371,52 | 6,80 | 22 |
| 06/11/2008 | 260 | 374,40 | 7,12 | 21 | 258 | 371,52 | 6,89 | 21 |
| 07/11/2008 | 260 | 374,40 | 6,54 | 21 | 256 | 368,64 | 6,79 | 21 |
| 08/11/2008 | 264 | 380,16 | 7,15 | 21 | 260 | 374,40 | 6,82 | 22 |
| 15/11/2008 | 260 | 374,40 | 6,89 | 20 | 256 | 368,64 | 6,48 | 20 |
| 17/11/2008 | 260 | 374,40 | 6,74 | 20 | 256 | 368,64 | 6,57 | 20 |
| 18/11/2008 | 264 | 380,16 | 6,96 | 20 | 256 | 368,64 | 7,01 | 20 |
| 19/11/2008 | 265 | 381,60 | 7,28 | 20 | 250 | 360,00 | 7,61 | 20 |
| 20/11/2008 | 264 | 380,16 | 7,22 | 20 | 256 | 368,64 | 7,34 | 21 |
| 21/11/2008 | | 0,00 | | | | 0,00 | | |
| 22/11/2008 | 264 | 380,16 | 6,95 | 20 | 260 | 374,40 | 6,84 | 21 |

| Fecha | HUMEDAL 2 | | | | | | | |
|------------|------------|--------|--------|------|-----|--------|--------|------|
| | 24/11/2008 | 256 | 368,64 | 6,82 | 20 | 254 | 365,76 | 6,79 |
| 25/11/2008 | 260 | 374,40 | 6,57 | 20 | 254 | 365,76 | 6,75 | 21 |
| 26/11/2008 | 260 | 374,40 | 6,94 | 20 | 254 | 365,76 | 6,70 | 21 |
| 27/11/2008 | 260 | 374,40 | 7,01 | 21 | 258 | 371,52 | 6,88 | 21 |
| 28/11/2008 | 254 | 365,76 | | 20 | 260 | 374,40 | | 21 |
| 29/11/2008 | 264 | 380,16 | 7,61 | 20 | 248 | 357,12 | 7,01 | 20 |
| 01/12/2008 | 262 | 377,28 | 6,98 | 21 | 258 | 371,52 | 6,97 | 21 |
| 02/12/2008 | 264 | 380,16 | 7,16 | 21 | 260 | 374,40 | 7,32 | 21 |
| 03/12/2008 | 264 | 380,16 | 7,42 | 20 | 260 | 374,40 | 7,11 | 20 |
| 04/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,21 | 21 | 258 | 371,52 | 7,25 | 20 |
| 05/12/2008 | 260 | 374,40 | | 20 | 258 | 371,52 | | 20 |
| 06/12/2008 | 264 | 380,16 | 7,60 | 20 | 260 | 374,40 | 7,06 | 21 |
| 07/12/2008 | 265 | 381,60 | 7,23 | 20 | 262 | 377,28 | 7,41 | 21 |
| 08/12/2008 | 265 | 381,60 | 7,28 | 20 | 260 | 374,40 | 7,04 | 20 |
| 09/12/2008 | 265 | 381,60 | 6,97 | 21 | 260 | 374,40 | 7,14 | 21 |
| 10/12/2008 | 266 | 383,04 | 7,04 | 20 | 255 | 367,20 | 7,22 | 20 |
| 11/12/2008 | 262 | 377,28 | | 20 | 256 | 368,64 | | 20 |
| 12/12/2008 | 262 | 377,28 | 7,26 | 20 | 255 | 367,20 | 7,03 | 20 |
| 13/12/2008 | 262 | 377,28 | | 21 | 250 | 360,00 | | 21 |
| 15/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,08 | 20 | 255 | 367,20 | 7,46 | 21 |
| 16/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,00 | 20 | 254 | 365,76 | 7,09 | 21 |
| 17/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,36 | 21 | 255 | 367,20 | 7,20 | 21 |
| 18/12/2008 | 260 | 374,40 | | 21 | 253 | 364,32 | | 21 |
| 19/12/2008 | 261 | 375,84 | 7,41 | 20 | 253 | 364,32 | 7,17 | 20 |
| 20/12/2008 | 259 | 372,96 | 7,16 | 20 | 255 | 367,20 | 7,00 | 20 |
| 22/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,03 | 20 | 250 | 360,00 | 7,11 | 20 |
| 23/12/2008 | 262 | 377,28 | 6,97 | | 258 | 371,52 | 6,95 | |
| 24/12/2008 | 265 | 381,60 | 7,24 | | 260 | 374,40 | 7,07 | |
| 26/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,31 | | 257 | 370,08 | 7,21 | |
| 29/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,08 | | 255 | 367,20 | 7,02 | |
| 30/12/2008 | 260 | 374,40 | 7,04 | | 250 | 360,00 | 6,55 | |
| 05/01/2009 | 263 | 378,72 | 7,23 | 20 | 250 | 360,00 | 6,67 | 20 |
| 06/01/2009 | 248 | 357,12 | 7,40 | 21 | 240 | 345,60 | 7,03 | 20 |
| 07/01/2009 | 262 | 377,28 | 7,35 | 20 | 259 | 372,96 | 7,22 | 20 |
| 08/01/2009 | 262 | 377,28 | 7,07 | 20 | 260 | 374,40 | 7,08 | 21 |
| 09/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,14 | 21 | 257 | 370,08 | 7,17 | 20 |
| 10/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,17 | 20 | 258 | 371,52 | 7,21 | 20 |
| 13/01/2009 | 262 | 377,28 | 7,15 | 21 | 257 | 370,08 | 7,05 | 20 |
| 14/01/2009 | 254 | 365,76 | 7,26 | 21 | 255 | 367,20 | 7,14 | 20 |
| 15/01/2009 | 255 | 367,20 | 7,11 | 20 | 256 | 368,64 | 7,28 | 20 |
| 16/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,24 | 20 | 255 | 367,20 | 7,32 | 21 |
| 17/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,07 | 20 | 255 | 367,20 | 7,11 | 20 |
| 19/01/2009 | 255 | 367,20 | 7,10 | 21 | 254 | 365,76 | 7,23 | 21 |
| 20/01/2009 | 250 | 360,00 | 6,98 | 20 | 250 | 360,00 | 7,15 | 21 |
| 21/01/2009 | 255 | 367,20 | | 20 | 255 | 367,20 | | 21 |

| Fecha | HUMEDAL 2 | | | | | | | |
|------------|------------|--------|--------|------|-----|--------|--------|------|
| | 22/01/2009 | 265 | 381,60 | 7,21 | 20 | 250 | 360,00 | 7,21 |
| 23/01/2009 | 265 | 381,60 | 7,05 | 20 | 254 | 365,76 | 7,08 | 20 |
| 24/01/2009 | 265 | 381,60 | 7,13 | 20 | 258 | 371,52 | 7,04 | 20 |
| 25/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,17 | 21 | 252 | 362,88 | 7,02 | 20 |
| 26/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,14 | 20 | 255 | 367,20 | 7,23 | 20 |
| 27/01/2009 | 263 | 378,72 | 7,18 | 20 | 250 | 360,00 | 7,41 | 20 |
| 28/01/2009 | 262 | 377,28 | | 21 | 250 | 360,00 | | 21 |
| 29/01/2009 | 265 | 381,60 | 7,08 | 21 | 250 | 360,00 | 6,99 | 20 |
| 30/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,23 | 20 | 250 | 360,00 | 7,23 | 21 |
| 31/01/2009 | 260 | 374,40 | 7,40 | 21 | 255 | 367,20 | 7,17 | 20 |
| 02/02/2009 | 255 | 367,20 | 7,10 | 21 | 255 | 367,20 | 6,89 | 20 |
| 03/02/2009 | 260 | 374,40 | 7,02 | 21 | 250 | 360,00 | 7,26 | 21 |
| 04/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,15 | 21 | 248 | 357,12 | 6,98 | 21 |
| 05/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,00 | 20 | 248 | 357,12 | 7,04 | 20 |
| 06/02/2009 | 255 | 367,20 | 7,04 | 20 | 250 | 360,00 | 7,08 | 20 |
| 07/02/2009 | 255 | 367,20 | 7,06 | 20 | 250 | 360,00 | 7,14 | 21 |
| 09/02/2009 | 253 | 364,32 | 7,17 | 20 | 250 | 360,00 | 7,23 | 20 |
| 10/02/2009 | 251 | 361,44 | 7,19 | 20 | 250 | 360,00 | 7,20 | 20 |
| 11/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,25 | 21 | 250 | 360,00 | 7,12 | 21 |
| 12/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,31 | 20 | 250 | 360,00 | 7,00 | 20 |
| 13/02/2009 | 252 | 362,88 | 7,17 | 21 | 250 | 360,00 | 7,09 | 21 |
| 14/02/2009 | 254 | 365,76 | 1,22 | 21 | 250 | 360,00 | 7,05 | 21 |
| 16/02/2009 | 252 | 362,88 | 7,25 | 21 | 250 | 360,00 | 7,22 | 21 |
| 17/02/2009 | 252 | 362,88 | 7,24 | 21 | 250 | 360,00 | 7,41 | 21 |
| 18/02/2009 | 252 | 362,88 | 7,08 | 20 | 250 | 360,00 | 7,05 | 21 |
| 19/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,20 | 20 | 250 | 360,00 | 7,16 | 20 |
| 20/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,06 | 20 | 248 | 357,12 | 7,00 | 20 |
| 21/02/2009 | 254 | 365,76 | 7,15 | 20 | 250 | 360,00 | 7,08 | 21 |
| 23/02/2009 | 254 | 365,76 | 7,19 | 21 | 248 | 357,12 | 7,13 | 21 |
| 24/02/2009 | 254 | 365,76 | 7,21 | 21 | 250 | 360,00 | 7,20 | 21 |
| 25/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,04 | 21 | 248 | 357,12 | 7,14 | 21 |
| 26/02/2009 | 250 | 360,00 | 7,18 | 21 | 248 | 357,12 | 7,05 | 21 |
| 27/02/2009 | 252 | 362,88 | 7,21 | 21 | 250 | 360,00 | 7,13 | 21 |

| Fecha | HUMEDAL 3 | | | | | | | |
|------------|-----------|---------|------|------|-----------|---------|------|------|
| | Afluente | | | | Efluente | | | |
| | Q. ml/min | Q I/DIA | Ph | T °C | Q. ml/min | Q I/DIA | Ph | T °C |
| 04/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,01 | 21 | 63 | 90,72 | 6,98 | 21 |
| 05/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,32 | 21 | 65 | 93,60 | 6,73 | 21 |
| 06/08/2008 | 65 | 93,60 | 7,28 | 20 | 64 | 92,16 | 7,01 | 21 |
| 08/08/2008 | 64 | 92,16 | 6,62 | 20 | 62 | 89,28 | 7,05 | 23 |
| 09/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,11 | 21 | 64 | 92,16 | 6,98 | 23 |
| 11/08/2008 | 64 | 92,16 | 5,96 | 21 | 62 | 89,28 | 6,94 | 23 |
| 12/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,50 | 22 | 62 | 89,28 | 6,98 | 23 |
| 13/08/2008 | 68 | 97,92 | 6,80 | 22 | 64 | 92,16 | 6,99 | 23 |
| 14/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,70 | 22 | 62 | 89,28 | 6,87 | 22 |
| 15/08/2008 | 65 | 93,60 | 6,98 | 22 | 62 | 89,28 | 6,78 | 22 |
| 16/08/2008 | 65 | 93,60 | 6,35 | 22 | 63 | 90,72 | 7,10 | 22 |
| 19/08/2008 | 66 | 95,04 | 6,68 | 22 | 62 | 89,28 | 7,05 | 22 |
| 20/08/2008 | 64 | 92,16 | 6,50 | 22 | 62 | 89,28 | 6,99 | 22 |
| 21/08/2008 | 65 | 93,60 | 7,12 | 22 | 60 | 86,40 | 6,86 | 22 |
| 22/08/2008 | 68 | 97,92 | 7,15 | 22 | 60 | 86,40 | 6,87 | 22 |
| 23/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,15 | 22 | 60 | 86,40 | 6,89 | 22 |
| 25/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,18 | 21 | 58 | 83,52 | 6,88 | 22 |
| 26/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,25 | 21 | 60 | 86,40 | 6,82 | 21 |
| 27/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,26 | 21 | 60 | 86,40 | 6,74 | 21 |
| 28/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,35 | 23 | 60 | 86,40 | 6,52 | 21 |
| 29/08/2008 | 64 | 92,16 | 7,63 | 23 | 63 | 90,72 | 6,57 | 21 |
| 30/08/2008 | 66 | 95,04 | 7,66 | 22 | 64 | 92,16 | 6,96 | 22 |
| 01/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,10 | 22 | 68 | 97,92 | 6,91 | 21 |
| 02/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,15 | 21 | 62 | 89,28 | 6,90 | 22 |
| 03/09/2008 | 65 | 93,60 | 7,23 | 22 | 60 | 86,40 | 7,12 | 21 |
| 04/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,36 | 21 | 60 | 86,40 | 7,01 | 22 |
| 05/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,15 | 21 | 6 | 8,64 | 7,04 | 21 |
| 06/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,12 | 22 | 59 | 84,96 | 7,24 | 22 |
| 08/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,99 | 22 | 60 | 86,40 | 6,99 | 22 |
| 09/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,85 | 22 | 60 | 86,40 | 7,07 | 22 |
| 10/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,73 | 21 | 60 | 86,40 | 6,88 | 22 |
| 11/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,52 | 22 | 62 | 89,28 | 6,75 | 22 |
| 12/09/2008 | 65 | 93,60 | 6,84 | 23 | 64 | 92,16 | 6,77 | 22 |
| 13/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,93 | 21 | 64 | 92,16 | 6,72 | 22 |

| | | | | | | | | |
|------------|----|-------|------|----|----|-------|------|----|
| 15/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,15 | 23 | 64 | 92,16 | 6,69 | 23 |
| 16/09/2008 | 65 | 93,60 | 7,14 | 22 | 64 | 92,16 | 6,82 | 23 |
| 17/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,18 | 22 | 64 | 92,16 | 6,87 | 23 |
| 18/09/2008 | 65 | 93,60 | 7,25 | 22 | 65 | 93,60 | 6,79 | 21 |
| 19/09/2008 | 64 | 92,16 | 7,15 | 21 | 58 | 83,52 | 6,74 | 22 |
| 20/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,84 | 21 | 60 | 86,40 | 6,76 | 22 |
| 22/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,72 | 23 | 58 | 83,52 | 6,85 | 22 |
| 23/09/2008 | 66 | 95,04 | 6,73 | 21 | 58 | 83,52 | 6,87 | 22 |
| 24/09/2008 | 68 | 97,92 | 7,28 | 21 | 57 | 82,08 | 6,76 | 22 |
| 25/09/2008 | 68 | 97,92 | 7,23 | 23 | 58 | 83,52 | 6,62 | 22 |
| 26/09/2008 | 66 | 95,04 | 7,12 | 21 | 58 | 83,52 | 7,07 | 22 |
| 27/09/2008 | 65 | 93,60 | 6,58 | 23 | 58 | 83,52 | 6,85 | 22 |
| 29/09/2008 | 68 | 97,92 | 6,93 | 21 | 58 | 83,52 | 6,79 | 22 |
| 30/09/2008 | 64 | 92,16 | 6,72 | 21 | 57 | 82,08 | 6,84 | 22 |
| 01/10/2008 | 65 | 93,60 | 7,35 | 21 | 59 | 84,96 | 6,77 | 21 |
| 02/10/2008 | 68 | 97,92 | 7,40 | 21 | 54 | 77,76 | 6,59 | 21 |
| 03/10/2008 | 68 | 97,92 | 7,10 | 22 | 54 | 77,76 | 6,69 | 21 |
| 04/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,82 | 22 | 56 | 80,64 | 6,73 | 21 |
| 06/10/2008 | 68 | 97,92 | 6,93 | 22 | 56 | 80,64 | 6,94 | 21 |
| 07/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 22 | 56 | 80,64 | 6,82 | 21 |
| 08/10/2008 | 65 | 93,60 | 7,10 | 22 | 54 | 77,76 | 6,73 | 21 |
| 09/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,10 | 22 | 60 | 86,40 | 7,02 | 21 |
| 10/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,65 | 22 | 60 | 86,40 | 7,10 | 21 |
| 11/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,85 | 20 | 60 | 86,40 | 6,88 | 21 |
| 14/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,12 | 20 | 60 | 86,40 | 6,84 | 23 |
| 15/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,12 | 22 | 60 | 86,40 | 6,76 | 23 |
| 16/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,14 | 22 | 60 | 86,40 | 6,93 | 23 |
| 17/10/2008 | 60 | 86,40 | 6,63 | 22 | 60 | 86,40 | 6,95 | 23 |
| 18/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,97 | 23 | 60 | 86,40 | 7,12 | 23 |
| 20/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,81 | 23 | 60 | 86,40 | 6,55 | 23 |
| 21/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,88 | 23 | 60 | 86,40 | 6,97 | 23 |
| 22/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,22 | 21 | 60 | 86,40 | 6,84 | 23 |
| 23/10/2008 | 64 | 92,16 | 7,40 | 21 | 60 | 86,40 | 6,82 | 21 |
| 24/10/2008 | 64 | 92,16 | 6,76 | 21 | 60 | 86,40 | 6,53 | 21 |
| 25/10/2008 | 65 | 93,60 | 6,93 | 20 | 54 | 77,76 | 6,92 | 23 |
| 27/10/2008 | 66 | 95,04 | 6,58 | 20 | 59 | 84,96 | 6,68 | 21 |
| 28/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,10 | 21 | 58 | 83,52 | 6,94 | 21 |
| 29/10/2008 | 66 | 95,04 | 7,12 | 21 | 57 | 82,08 | 7,16 | 21 |
| 30/10/2008 | 68 | 97,92 | 7,30 | 21 | 56 | 80,64 | 7,02 | 21 |
| 31/10/2008 | 68 | 97,92 | 6,85 | 23 | 56 | 80,64 | 6,67 | 21 |
| 01/11/2008 | 68 | 97,92 | 6,70 | 21 | 56 | 80,64 | 6,94 | 21 |
| 04/11/2008 | 68 | 97,92 | 6,94 | 23 | 56 | 80,64 | 6,82 | 21 |
| 05/11/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 21 | 56 | 80,64 | 6,97 | 21 |
| 06/11/2008 | 64 | 92,16 | 6,90 | 22 | 54 | 77,76 | 6,84 | 21 |
| 07/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,24 | 22 | 60 | 86,40 | 6,86 | 21 |
| 08/11/2008 | 64 | 92,16 | 7,10 | 22 | 60 | 86,40 | 6,77 | 21 |
| 15/11/2008 | 66 | 95,04 | 7,01 | 20 | 60 | 86,40 | 6,68 | 21 |
| 17/11/2008 | 66 | 95,04 | 7,01 | 21 | 62 | 89,28 | 6,49 | 20 |

| | | | | | | | | |
|------------|----|-------|------|----|----|-------|------|----|
| 18/11/2008 | 68 | 97,92 | 6,99 | 21 | 54 | 77,76 | 7,05 | 21 |
| 19/11/2008 | 66 | 95,04 | 6,98 | 20 | 63 | 90,72 | 7,34 | 21 |
| 20/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,08 | 21 | 58 | 83,52 | 7,22 | 21 |
| 21/11/2008 | | 0,00 | | | | 0,00 | | |
| 22/11/2008 | 64 | 92,16 | 6,67 | 20 | 54 | 77,76 | 6,59 | 20 |
| 24/11/2008 | 66 | 95,04 | 6,65 | 20 | 54 | 77,76 | 7,02 | 20 |
| 25/11/2008 | 66 | 95,04 | 7,02 | 20 | 54 | 77,76 | 6,97 | 20 |
| 26/11/2008 | 66 | 95,04 | 6,38 | 21 | 54 | 77,76 | 7,05 | 21 |
| 27/11/2008 | 67 | 96,48 | 6,57 | 21 | 56 | 80,64 | 7,01 | 21 |
| 28/11/2008 | 64 | 92,16 | | 21 | 54 | 77,76 | 6,93 | 21 |
| 29/11/2008 | 68 | 97,92 | 7,62 | 21 | 56 | 80,64 | 6,98 | 20 |
| 01/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,01 | 20 | 58 | 83,52 | 6,95 | 21 |
| 02/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,09 | 20 | 63 | 90,72 | 7,24 | 21 |
| 03/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,12 | 21 | 62 | 89,28 | 7,05 | 20 |
| 04/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,11 | 21 | 60 | 86,40 | 7,09 | 20 |
| 05/12/2008 | 66 | 95,04 | | 21 | 61 | 87,84 | 6,96 | 20 |
| 06/12/2008 | 64 | 92,16 | 6,96 | 20 | 63 | 90,72 | 7,27 | 20 |
| 07/12/2008 | 66 | 95,04 | 6,97 | 20 | 62 | 89,28 | 6,82 | 20 |
| 08/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,00 | 20 | 62 | 89,28 | 7,09 | 20 |
| 09/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,02 | 20 | 63 | 90,72 | 7,17 | 21 |
| 10/12/2008 | 68 | 97,92 | 6,79 | 20 | 65 | 93,60 | 7,13 | 20 |
| 11/12/2008 | 68 | 97,92 | | 20 | 64 | 92,16 | 7,20 | 21 |
| 12/12/2008 | 60 | 86,40 | 7,42 | 21 | 62 | 89,28 | 7,18 | 21 |
| 13/12/2008 | 68 | 97,92 | | 20 | 63 | 90,72 | 7,04 | 20 |
| 15/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,22 | 20 | 64 | 92,16 | 7,22 | 20 |
| 16/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,11 | 21 | 64 | 92,16 | 7,50 | 21 |
| 17/12/2008 | 64 | 92,16 | 7,15 | 21 | 63 | 90,72 | 7,21 | 20 |
| 18/12/2008 | 66 | 95,04 | | 20 | 65 | 93,60 | 7,13 | 20 |
| 19/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,26 | 20 | 62 | 89,28 | 7,45 | 20 |
| 20/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,31 | 21 | 60 | 86,40 | 7,08 | 20 |
| 22/12/2008 | 66 | 95,04 | 7,10 | 20 | 60 | 86,40 | 7,01 | 21 |
| 23/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,03 | | 57 | 82,08 | 6,97 | 21 |
| 24/12/2008 | 63 | 90,72 | 6,98 | | 58 | 83,52 | 7,13 | 20 |
| 26/12/2008 | 68 | 97,92 | 7,22 | | 65 | 93,60 | 7,19 | 20 |
| 29/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,14 | | 65 | 93,60 | 7,13 | 20 |
| 30/12/2008 | 65 | 93,60 | 7,51 | | 60 | 86,40 | 6,60 | 20 |
| 05/01/2009 | 68 | 97,92 | 7,31 | 21 | 58 | 83,52 | 6,82 | 20 |
| 06/01/2009 | 67 | 96,48 | 6,95 | 20 | 65 | 93,60 | 7,05 | 20 |
| 07/01/2009 | 66 | 95,04 | 6,99 | 21 | 65 | 93,60 | 7,41 | 20 |
| 08/01/2009 | 66 | 95,04 | 7,42 | 20 | 67 | 96,48 | 7,18 | 20 |
| 09/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,33 | 20 | 65 | 93,60 | 7,20 | 21 |
| 10/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,05 | 20 | 64 | 92,16 | 7,40 | 21 |
| 13/01/2009 | 67 | 96,48 | 7,10 | 20 | 66 | 95,04 | 7,18 | 20 |
| 14/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,13 | 21 | 66 | 95,04 | 7,32 | 20 |
| 15/01/2009 | 67 | 96,48 | 7,07 | 20 | 59 | 84,96 | 7,15 | 20 |
| 16/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,16 | 21 | 60 | 86,40 | 7,19 | 21 |
| 17/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,29 | 21 | 60 | 86,40 | 7,04 | 21 |
| 19/01/2009 | 63 | 90,72 | 7,06 | 21 | 59 | 84,96 | 7,07 | 21 |

| | | | | | | | | |
|------------|----|-------|------|----|----|-------|-------|----|
| 20/01/2009 | 65 | 93,60 | 6,98 | 21 | 64 | 92,16 | 7,17 | 20 |
| 21/01/2009 | 64 | 92,16 | | 20 | 63 | 90,72 | | 20 |
| 22/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,07 | 20 | 54 | 77,76 | 7,14 | 20 |
| 23/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,18 | 20 | 54 | 77,76 | 7,21 | 20 |
| 24/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,00 | 20 | 56 | 80,64 | 7,05 | 20 |
| 25/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,17 | 20 | 56 | 80,64 | 7,13 | 20 |
| 26/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,14 | 20 | 56 | 80,64 | 7,17 | 20 |
| 27/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,18 | 20 | 54 | 77,76 | 7,14 | 20 |
| 28/01/2009 | 64 | 92,16 | | 21 | 60 | 86,40 | | 20 |
| 29/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,08 | 21 | 60 | 86,40 | 7,06 | 20 |
| 30/01/2009 | 65 | 93,60 | 7,23 | 20 | 62 | 89,28 | 7,08 | 20 |
| 31/01/2009 | 64 | 92,16 | 7,14 | 20 | 62 | 89,28 | 7,67 | 20 |
| 02/02/2009 | 64 | 92,16 | 6,65 | 20 | 62 | 89,28 | 7,01 | 20 |
| 03/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,10 | 20 | 64 | 92,16 | 7,28 | 20 |
| 04/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,23 | 20 | 64 | 92,16 | 7,24 | 20 |
| 05/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,15 | 21 | 64 | 92,16 | 7,09 | 20 |
| 06/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,18 | 20 | 64 | 92,16 | 7,36 | 20 |
| 07/02/2009 | 67 | 96,48 | 6,85 | 20 | 66 | 95,04 | 7,08 | 20 |
| 09/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,42 | 21 | 65 | 93,60 | 7,41 | 20 |
| 10/02/2009 | 68 | 97,92 | 7,33 | 21 | 66 | 95,04 | 7,41 | 21 |
| 11/02/2009 | 64 | 92,16 | 6,80 | 21 | 62 | 89,28 | 7,04 | 20 |
| 12/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,31 | 21 | 64 | 92,16 | 7,14 | 21 |
| 13/02/2009 | 66 | 95,04 | 6,01 | 20 | 65 | 93,60 | 7,22 | 20 |
| 14/02/2009 | 65 | 93,60 | 6,99 | 20 | 64 | 92,16 | 7,14 | 20 |
| 16/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,05 | 20 | 64 | 92,16 | 7,30 | 21 |
| 17/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,14 | 20 | 64 | 92,16 | 7,,24 | 21 |
| 18/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,13 | 20 | 62 | 89,28 | 7,10 | 23 |
| 19/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,08 | 20 | 64 | 92,16 | 7,08 | 21 |
| 20/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,21 | 21 | 63 | 90,72 | 7,04 | 21 |
| 21/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,14 | 20 | 64 | 92,16 | 7,02 | 23 |
| 23/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,29 | 20 | 63 | 90,72 | 7,19 | 21 |
| 24/02/2009 | 65 | 93,60 | 7,10 | 21 | 62 | 89,28 | 7,19 | 23 |
| 25/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,18 | 21 | 62 | 89,28 | 7,21 | 21 |
| 26/02/2009 | 62 | 89,28 | 7,05 | 20 | 62 | 89,28 | 7,23 | 21 |
| 27/02/2009 | 64 | 92,16 | 7,20 | 20 | 63 | 90,72 | 7,15 | 20 |

SEGUIMIENTO DE LAS PLANTAS

| HUMEDAL 1 | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|--------|----------|-------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|
| FECHA | No PLANTAS | | | | | TOTAL | PROMEDIO | LONGITUD | | | | OBSERVACIONES |
| | Sector 1 1 a 11 | Sector 2 12 a 24 | Sector 3 25 a 32 | Sector 4 33 a 42 | 0 a 0,74 | | | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | |
| 14/09/2007 | 9 | 2 | 4 | 0 | 15 | 15/42 | ALTURA | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | |
| 22/09/2007 | 8 | 3 | 7 | 1 | 19 | 19/42 | ALTURA | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | |
| 06/10/2007 | 11 | 1 | 7 | 1 | 20 | 20/42 | ALTURA | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | |
| 26/01/2008 | 51 | 26 | 34 | 10 | 121 | 121/42 | ALTURA | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | |
| 01/02/2008 | 57 | 30 | 29 | 12 | 128 | 128/42 | ALTURA | 2,12 | 1,02 | 0,85 | 2,25 | |
| | | | | | | | | | 1,97 | 0,99 | 0,87 | 3,33 |
| | | | | | | | | | 2,47 | 1,51 | 1,93 | 1,9 |
| | | | | | | | | | 2,98 | 2,3 | 2,47 | 1,9 |
| | | | | | | | | | 0,85 | 1,95 | 1,51 | 0,67 |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,078 | 1,554 | 1,526 |

| 08/02/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 136 | 136/41 | ALTURA | 2,05 | 2,06 | 0,9 | 0,32 | Se cayo el numero 24 por descomposicion. |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|-------|--------------|--------------|----------|-------------|-------------|---------------|--|
| | | | | | | | 0,98 | 2,33 | 1,72 | 1,85 | | |
| | | | | | | | 2,02 | 1,56 | 2,31 | 2,35 | | |
| | | | | | | | 1,78 | 0,67 | 1,56 | 1,3 | | |
| | | | | | | | 0,96 | 0,48 | 1,35 | 1,47 | | |
| | PROMEDIO | 1,558 | 1,42 | 1,568 | | | 1,458 | | | | | |
| HUMEDAL 1 | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | |
| 22/02/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | |
| | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 141 | 141/41 | ALTURA | 3,37 | 2,4 | 2,44 | 3,25 | |
| | | | | | | | 2,32 | 2,5 | 1,89 | 2,36 | | |
| | | | | | | | 1,68 | 1,75 | 1,57 | 1,68 | | |
| | | | | | | | 1,94 | 1,39 | 1,45 | 1,94 | | |
| | | | | | | | 0,84 | 0,75 | 1,6 | 0,08 | | |
| PROMEDIO | 2,03 | 1,758 | 1,79 | 1,862 | | | | | | | | |
| 10/03/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 167 | 167/41 | ALTURA | 2,77 | 2,58 | 0,97 | 3,03 | |
| | | | | | | | 2,6 | 0,74 | 1,9 | 0,81 | | |
| | | | | | | | 1,94 | 2,87 | 1,87 | 2,45 | | |
| | | | | | | | 0,56 | 1,53 | 2,4 | 1,06 | | |
| | | | | | | | 3,57 | 1,96 | 0,85 | 2,23 | | |
| | PROMEDIO | 2,288 | 1,936 | 1,598 | | | 1,916 | | | | | |
| 26/03/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 184 | 184/41 | ALTURA | 2,83 | 2,2 | 1,29 | 2,95 | |
| | | | | | | | 0,7 | 0,7 | 1,45 | 0,26 | | |
| | | | | | | | 3,15 | 3,1 | 0,96 | 1,83 | | |
| | | | | | | | 3,6 | 3,4 | 2,55 | 3 | | |
| | | | | | | | 1,2 | 1,2 | 2,15 | 1,45 | | |
| | PROMEDIO | 2,296 | 2,12 | 1,68 | | | 1,898 | | | | | |
| 14/04/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 199 | 199/41 | ALTURA | 3,2 | 3,5 | 1,35 | 3,29 | |
| | | | | | | | 2,64 | 1,95 | 1,52 | 1,78 | | |
| | | | | | | | 1,7 | 3,6 | 2,45 | 1,8 | | |
| | | | | | | | 0,6 | 1,25 | 2,66 | 1 | | |
| | | | | | | | 3,38 | 1,32 | 1 | 1,55 | | |
| | PROMEDIO | 2,304 | 2,324 | 1,796 | | | 1,884 | | | | | |

| 30/04/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 212 | 212/41 | ALTURA | 2,5 | 2,29 | 3 | 1,2 | | |
|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------|
| | | | | | | | | | 0,8 | 3,6 | 0,12 | 1,88 | |
| | | | | | | | | | 3,15 | 1,3 | 1,95 | 1,75 | |
| | | | | | | | | | 3,9 | 3,7 | 2,36 | 1,15 | |
| | | | | | | | | | 1,3 | 1,88 | 2,5 | 1,63 | |
| | PROMEDIO | 93 | 42 | 53 | | | 24 | | | 2,33 | 2,554 | 1,986 | 1,522 |
| 16/05/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 220 | 220/41 | ALTURA | 2,82 | 3,98 | 1,42 | 1,66 | | |
| | | | | | | | | | 3,3 | 1,69 | 0,19 | 1,19 | |
| | | | | | | | | | 0,61 | 3,14 | 3,24 | 1,53 | |
| | | | | | | | | | 1,21 | 3,53 | 2,4 | 1,54 | |
| | | | | | | | | | 4,05 | 1,33 | 2,86 | 1,21 | |
| | PROMEDIO | 99 | 42 | 55 | | | 24 | | | 2,398 | 2,734 | 2,022 | 1,426 |
| HUMEDAL 1 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | | |
| 30/05/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | | |
| | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | | | ALTURA | 3,4 | 4,05 | 1,8 | 1,6 | | |
| | | | | | | | | 2,96 | 3,8 | 0,4 | 1,98 | | |
| | | | | | | | | 1,5 | 1,5 | 2,9 | 1,65 | | |
| | | | | | | | | 4,15 | 3,6 | 3,38 | 1,37 | | |
| | | | | | | | | 0,8 | 1,45 | 2,69 | 1,5 | | |
| PROMEDIO | 103 | 45 | 58 | 25 | 231 | 231/41 | 2,562 | 2,88 | 2,234 | 1,62 | | | |
| 01/07/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | | | ALTURA | | | | | Se cosecha el humedal el | |
| | | | | | | | | | | | | resultado de esta fue de | |
| | | | | | | | | | | | | 1850g. | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | |
| 02/08/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 107 | 107/41 | ALTURA | 0,14 | 0,3 | 0,7 | 1,35 | | |
| | | | | | | | | | 3,17 | 1,6 | 3,4 | 0,42 | |
| | | | | | | | | | 0,85 | 3,31 | 1,42 | 0 | |
| | | | | | | | | | 3,9 | 0,14 | 2,05 | 0 | |
| | | | | | | | | | 2,95 | 2 | 2,39 | 0 | |
| | PROMEDIO | 51 | 21 | 33 | | | 2 | | | 2,202 | 1,47 | 1,992 | 0,354 |

| 16/08/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 102 | 102/41 | ALTURA | 3,37 | 1,95 | 0,43 | 0,6 | | |
|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----|--------|----------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | 1,64 | 1,72 | 2,29 | 0,2 | |
| | | | | | | | | | 1,03 | 0,48 | 2,34 | 1,2 | |
| | | | | | | | | | 0,28 | 2,09 | 3,87 | 0 | |
| | | | | | | | | | 3,21 | 3,49 | 1,92 | 0 | |
| | PROMEDIO | 54 | 15 | 30 | | | 3 | | | 1,906 | 1,946 | 2,17 | 0,4 |
| 30/08/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 97 | 97/41 | ALTURA | 2,5 | 1,78 | 3,28 | 0,28 | | |
| | | | | | | | | | 3,03 | 1,85 | 1 | 1,03 | |
| | | | | | | | | | 1,67 | 3,26 | 2,12 | 0,25 | |
| | | | | | | | | | 3,74 | 2,85 | 1,28 | 0 | |
| | | | | | | | | | 1,59 | 0,62 | 1,07 | 0 | |
| | PROMEDIO | 55 | 16 | 23 | | | 3 | | | 2,506 | 2,072 | 1,75 | 0,312 |
| 13/09/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | | | ALTURA | | | | | Se cosecho el humedal el | |
| | | | | | | | | | | | | | resultado de esta fue de |
| | | | | | | | | | | | | | 1330g. |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | |
| HUMEDAL 1 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | TOTAL | PROMEDIO | LONGITUD (M) | | | | OBSERVACIONES | |
| | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | | | | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | | 2,22 a 2,94 |
| 27/09/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 78 | 78/41 | ALTURA | 2,52 | 3,31 | 0,29 | 0 | | |
| | | | | | | | | | 0,89 | 1,82 | 1,68 | 0 | |
| | | | | | | | | | 2,23 | 1,05 | 0,6 | 0 | |
| | | | | | | | | | 0,63 | 1,02 | 0,09 | 0 | |
| | | | | | | | | | 0,09 | 0,45 | 0,02 | 0 | |
| | PROMEDIO | 54 | 12 | 12 | | | 0 | | | 1,272 | 1,53 | 0,536 | 0 |
| 11/10/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 84 | 84/41 | ALTURA | 4,01 | 0,24 | 0,63 | 0 | | |
| | | | | | | | | | 3,24 | 2,03 | 0,86 | 0 | |
| | | | | | | | | | 1,04 | 1,63 | 1,25 | 0 | |
| | | | | | | | | | 1,03 | 3,52 | 1,72 | 0 | |
| | | | | | | | | | 0,05 | 2,5 | 0,27 | 0 | |
| | PROMEDIO | 63 | 10 | 11 | | | 0 | | | 1,874 | 1,984 | 0,946 | 0 |

| 25/10/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 80 | 80/41 | ALTURA | 3,33 | 3,46 | 1,64 | 0 | |
|------------|-----------------|----------|----------|----------|-------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | | | 1,38 | 1,12 | 1,32 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,43 | 0,35 | 1,28 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,59 | 1,98 | 1,07 | 0 |
| | | | | | | | | | 0,1 | 1,32 | 0,52 | 0 |
| | PROMEDIO | 61 | 11 | 8 | | | 0 | | | 1,566 | 1,646 | 1,166 |
| 08/11/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 78 | 78/41 | ALTURA | 3,4 | 3,55 | 1,4 | 0 | |
| | | | | | | | | | 1,6 | 0,4 | 1,765 | 0 |
| | | | | | | | | | 0,15 | 2 | 1,2 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,7 | 1,4 | 0,63 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,55 | 1,45 | 1,45 | 0 |
| | PROMEDIO | 60 | 10 | 8 | | | 0 | | | 1,68 | 1,76 | 1,289 |
| 22/11/2008 | | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 52 | 52/41 | ALTURA | 2,46 | 0,67 | 0,29 | 0 | |
| | | | | | | | | | 1,95 | 2,27 | 0,87 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,21 | 1,85 | 1,67 | 0 |
| | | | | | | | | | 2,54 | 0,53 | 0,37 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,29 | 0,97 | 0 | 0 |
| | PROMEDIO | 37 | 11 | 4 | | | 0 | | | 1,89 | 1,258 | 0,64 |
| 06/12/2008 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 76 | 76/41 | ALTURA | 0,41 | 1,71 | 0,48 | 0 | |
| | | | | | | | | | 2,82 | 3,92 | 0,49 | 0 |
| | | | | | | | | | 0,87 | 2,03 | 2,01 | 0 |
| | | | | | | | | | 3,24 | 1,65 | 2,7 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,25 | 0,79 | 0 | 0 |
| | PROMEDIO | 50 | 13 | 4 | | | 0 | | | 1,718 | 2,02 | 1,136 |
| HUMEDAL 1 | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | |
| 19/12/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | |
| | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | | | ALTURA | 0,54 | 1,85 | 0,51 | 1,15 | |
| | | | | | | | | 3,28 | 3,99 | 0,49 | 0 | |
| | | | | | | | | 0,66 | 5,51 | 2,15 | 0 | |
| | | | | | | | | 3,15 | 0,67 | 2,72 | 0 | |
| | | | | | | | | 0,96 | 0,82 | 0 | 0 | |
| | 52 | 16 | 4 | 1 | 73 | 73/41 | PROMEDIO | 1,718 | 2,568 | 1,174 | 0,23 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|---------|---------|---------|-----|--------|--------|------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 02/01/2009 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 78 | 78/41 | ALTURA | 2,57 | 1,92 | 0,86 | 1,2 | |
| | | | | | | | | | 3,42 | 0,77 | 2,74 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,66 | 4,06 | 2,16 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,14 | 0,63 | 1,28 | 0 |
| | | | | | | | | | 3,21 | 2,11 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,4 | 1,898 | 1,408 |
| 16/01/2009 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 88 | 88/41 | ALTURA | 3,1 | 0,06 | 0,17 | 1,3 | |
| | | | | | | | | | 0,34 | 2,05 | 0,36 | 0 |
| | | | | | | | | | 3,2 | 1,64 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,5 | 2,5 | 0,26 | 0 |
| | | | | | | | | | 0,99 | 1,8 | 1,22 | 0 |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 1,826 | 1,61 | 0,602 |
| 30/01/2009 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 100 | 100/41 | ALTURA | 3,52 | 4,09 | 0,76 | 0,35 | |
| | | | | | | | | | 0,21 | 1,81 | 1,13 | 1,46 |
| | | | | | | | | | 1,84 | 0,19 | 1,26 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,95 | 2,73 | 0,46 | 0 |
| | | | | | | | | | 3,18 | 0,53 | 0,82 | 0 |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,14 | 1,87 | 0,886 |
| 14/02/2009 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 107 | 107/41 | ALTURA | 3,7 | 4,2 | 0,8 | 0,4 | |
| | | | | | | | | | 0,25 | 1,9 | 1,2 | 1,63 |
| | | | | | | | | | 3,23 | 0,23 | 1,36 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,9 | 0,65 | 0,53 | 0 |
| | | | | | | | | | 1,99 | 2,83 | 0,9 | 0 |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,214 | 1,962 | 0,958 |
| 28/02/2009 | 1 a 11 | 12 a 24 | 25 a 32 | 33 a 42 | 119 | 119/41 | ALTURA | 3,76 | 4,25 | 0,97 | 0,6 | |
| | | | | | | | | | 2,08 | 2,93 | 1,93 | 1,7 |
| | | | | | | | | | 3,6 | 0,73 | 1,25 | 0 |
| | | | | | | | | | 0,3 | 1,93 | 0,86 | 0 |
| | | | | | | | | | 2,07 | 0,3 | 0,59 | 0 |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,362 | 2,028 | 1,12 |

| HUMEDAL 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|----------|--------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| FECHA | No PLANTAS | | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | | |
| | Sector 1 1 a 10 | Sector 2 11 a 19 | Sector 3 20 a 30 | Sector 4 31 a 40 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | | |
| 14/09/2007 | 7 | 2 | 2 | 8 | 19 | 19/40 | ALTURA | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 22/09/2007 | 8 | 3 | 2 | 10 | 23 | 23/40 | ALTURA | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 06/10/2007 | 15 | 7 | 3 | 11 | 36 | 36/40 | ALTURA | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 26/01/2008 | 88 | 40 | 23 | 42 | 183 | 183/40 | ALTURA | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 01/02/2008 | 88 | 54 | 25 | 49 | 216 | 216/40 | ALTURA | 1,76 | 1,7 | 0,98 | 2,58 | | | |
| | | | | | | | | | | 2,02 | 2,78 | 2,67 | 2,35 | |
| | | | | | | | | | | 2,52 | 1,31 | 1,94 | 1,9 | |
| | | | | | | | | | | 2,65 | 1,76 | 0,48 | 1,2 | |
| | | | | | | | | | | 1,07 | 1,61 | 1,86 | 2,6 | |
| | | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,065 | 1,832 | 1,586 | 2,126 |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 3,05 | 1,27 | 0,96 | 1,64 | |
|------------|------------|----------|----------|----------|-------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|
| | | | | | | | | 2,93 | 2,92 | 2,82 | 2,52 | |
| | | | | | | | | 2,5 | 2,05 | 0,69 | 0,69 | |
| | | | | | | | | 1,72 | 1,74 | 2,21 | 1,54 | |
| | | | | | | | | 1,44 | 1,89 | 2,76 | 1,98 | |
| 08/02/2008 | 90 | 52 | 24 | 49 | 215 | 215/40 | PROMEDIO | 2,328 | 1,974 | 1,888 | 1,674 | |
| HUMEDAL 2 | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | |
| | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 3,05 | 3,12 | 2,82 | 3,14 | |
| | | | | | | | | 3,04 | 1,47 | 2,89 | 2,85 | |
| | | | | | | | | 1,99 | 1,92 | 1,31 | 2,83 | |
| | | | | | | | | 1,57 | 1,23 | 0,83 | 1,39 | |
| | | | | | | | | 1,21 | 0,2 | 0,15 | 1,18 | |
| 22/02/2008 | 86 | 47 | 30 | 51 | 214 | 214/40 | PROMEDIO | 2,172 | 1,588 | 1,6 | 2,278 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 1,62 | 1,78 | 1,69 | 3,07 | |
| | | | | | | | | 2,47 | 3,61 | 0,64 | 2,87 | |
| | | | | | | | | 2,69 | 2,03 | 2,76 | 1,86 | |
| | | | | | | | | 3,7 | 2,01 | 3,51 | 1,76 | |
| | | | | | | | | 0,79 | 2,45 | 3,18 | 1,95 | |
| 10/03/2008 | 90 | 46 | 32 | 59 | 227 | 227/40 | PROMEDIO | 2,254 | 2,376 | 2,356 | 2,302 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 1,73 | 2,35 | 1,71 | 1,99 | |
| | | | | | | | | 2,5 | 2,85 | 3,87 | 4,01 | |
| | | | | | | | | 3,83 | 3,93 | 2,93 | 1,98 | |
| | | | | | | | | 0,95 | 1,98 | 0,97 | 2,12 | |
| | | | | | | | | 2,54 | 1,1 | 2,89 | 1,91 | |
| 26/03/2008 | 94 | 47 | 32 | 57 | 230 | 230/40 | PROMEDIO | 2,31 | 2,442 | 2,474 | 2,402 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 3,55 | 3,61 | 3,42 | 3,78 | |
| | | | | | | | | 2,9 | 2,74 | 1,68 | 1,69 | |
| | | | | | | | | 0,89 | 1,88 | 2,34 | 2,96 | |
| | | | | | | | | 3,9 | 3,99 | 1,61 | 1,33 | |
| | | | | | | | | 0,55 | 1,01 | 2,86 | 2,52 | |
| 14/04/2008 | 96 | 46 | 31 | 56 | 229 | 229/40 | PROMEDIO | 2,358 | 2,646 | 2,382 | 2,456 | |

| 30/04/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 234 | 234/40 | ALTURA | 0,7 | 1,21 | 2,64 | 2,37 | | |
|------------|------------|----------|----------|----------|-------|----------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | 4,12 | 3,58 | 1,42 | 1,52 | |
| | | | | | | | | | 3,4 | 1,77 | 3,26 | 3,19 | |
| | | | | | | | | | 2,45 | 2,87 | 3,01 | 3,83 | |
| | | | | | | | | | 1,38 | 3,96 | 1,56 | 2,06 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,41 | 2,678 | 2,378 | 2,594 |
| 16/05/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 240 | 240/40 | ALTURA | 1,17 | 2,21 | 1,54 | 0,44 | | |
| | | | | | | | | | 2,4 | 3,95 | 1,01 | 2,15 | |
| | | | | | | | | | 4,59 | 1,14 | 2,89 | 4,12 | |
| | | | | | | | | | 0,37 | 4,02 | 3,97 | 2,88 | |
| | | | | | | | | | 3,62 | 2,56 | 2,13 | 3,41 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,43 | 2,776 | 2,308 | 2,6 |
| HUMEDAL 2 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | |
| 30/05/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 244 | 244/40 | ALTURA | 1,22 | 3,88 | 3,82 | 3,59 | | |
| | | | | | | | | | 4,03 | 1,74 | 1,09 | 2,3 | |
| | | | | | | | | | 1,05 | 3,07 | 2,07 | 4,11 | |
| | | | | | | | | | 2,59 | 2,86 | 3,03 | 2,55 | |
| | | | | | | | | | 3,71 | 2,93 | 2,42 | 0,86 | |
| | | | | | | | | PROMEDIO | 2,52 | 2,896 | 2,486 | 2,682 | |
| 01/07/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | | | | | Se cosecha el humedal el | |
| | | | | | | | | | | | | | resultado de esta fue de |
| | | | | | | | | | | | | | 4350g. |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 08/08/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 106 | 106/40 | ALTURA | 3,6 | 3,4 | 1,43 | 0,64 | | |
| | | | | | | | | | 3,25 | 3,1 | 0,75 | 3,64 | |
| | | | | | | | | | 0,37 | 0,3 | 3,67 | 3,2 | |
| | | | | | | | | | 2,25 | 0,56 | 3,53 | 2,86 | |
| | | | | | | | | | 1 | 2,9 | 0,1 | 0,39 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,094 | 2,052 | 1,896 | 2,146 |

| 16/08/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 118 | 118/40 | ALTURA | 0,14 | 1,39 | 0,81 | 4,92 | | |
|------------|------------|----------|----------|----------|-------|--------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | 3,12 | 0,93 | 1,45 | 1,04 | |
| | | | | | | | | | 4,03 | 3,74 | 3,98 | 1,08 | |
| | | | | | | | | | 0,78 | 3,3 | 2,93 | 1,55 | |
| | | | | | | | | | 2,36 | 1,57 | 2,04 | 0,96 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,086 | 2,186 | 2,242 | 1,91 |
| 30/08/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 119 | 119/40 | ALTURA | 3,85 | 1,8 | 1,65 | 4,8 | | |
| | | | | | | | | | 2,07 | 3,39 | 4,25 | 2,4 | |
| | | | | | | | | | 0,79 | 3,24 | 1,66 | 0,87 | |
| | | | | | | | | | 2,45 | 1,25 | 0,28 | 0,32 | |
| | | | | | | | | | 1,18 | 0,69 | 3,6 | 2,96 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,29 | 2,074 | 2,288 | 2,27 |
| 13/09/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | | | | | Se cosecha el humedal el | |
| | | | | | | | | | | | | | resultado de esta fue de |
| | | | | | | | | | | | | | 2,380g |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | | |
| HUMEDAL 2 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | | |
| 27/09/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 244 | 244/40 | ALTURA | 1,22 | 3,88 | 3,82 | 3,59 | | |
| | | | | | | | | | 4,03 | 1,74 | 1,09 | 2,3 | |
| | | | | | | | | | 1,05 | 3,07 | 2,07 | 4,11 | |
| | | | | | | | | | 2,59 | 2,86 | 3,03 | 2,55 | |
| | | | | | | | | | 3,71 | 2,93 | 2,42 | 0,86 | |
| | | | | | | | | PROMEDIO | 2,52 | 2,896 | 2,486 | 2,682 | |
| 11/10/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 130 | 130/40 | ALTURA | 1,48 | 3,04 | 0,56 | 2,31 | | |
| | | | | | | | | | 0,53 | 2,05 | 0,33 | 2,43 | |
| | | | | | | | | | 3,25 | 3,15 | 3,68 | 0,68 | |
| | | | | | | | | | 3,92 | 2,09 | 4,03 | 3,15 | |
| | | | | | | | | | 2,1 | 0,13 | 0,37 | 0,57 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,256 | 2,092 | 1,794 | 1,828 |

| 25/10/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 120 | 120/40 | ALTURA | 4,09 | 3,08 | 3,28 | 0,4 | |
|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | | | 3,52 | 0,23 | 2,71 | 3,43 |
| | | | | | | | | | 0,45 | 2,43 | 1,12 | 3,01 |
| | | | | | | | | | 2,16 | 4,79 | 0,81 | 1,77 |
| | | | | | | | | | 0,17 | 0,42 | 0,19 | 0,14 |
| | PROMEDIO | 54 | 25 | 26 | | | 15 | | | 1,575 | 2,19 | 1,622 |
| 08/11/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 135 | 135/40 | ALTURA | 1,65 | 2,33 | 0,65 | 0,7 | |
| | | | | | | | | | 2,2 | 3,14 | 0,55 | 3,4 |
| | | | | | | | | | 0,7 | 3,44 | 4,15 | 0,85 |
| | | | | | | | | | 2,15 | 0,2 | 3,53 | 2,54 |
| | | | | | | | | | 3,4 | 2,9 | 0,1 | 2,35 |
| | PROMEDIO | 57 | 34 | 24 | | | 20 | | | 2,02 | 2,402 | 1,796 |
| 22/11/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 92 | 92/40 | ALTURA | 1,4 | 0,93 | 1,61 | 1,08 | |
| | | | | | | | | | 0,13 | 3,27 | 1,02 | 0,57 |
| | | | | | | | | | 2,95 | 2,04 | 1,92 | 1,28 |
| | | | | | | | | | 1,03 | 0,85 | 2,3 | 2,26 |
| | | | | | | | | | 1,72 | 2,71 | 3,04 | 0,18 |
| | PROMEDIO | 31 | 22 | 25 | | | 14 | | | 1,446 | 1,96 | 1,978 |
| 06/12/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 108 | 108/40 | ALTURA | 1,12 | 0,41 | 0,74 | 2,96 | |
| | | | | | | | | | 1,92 | 1,73 | 3,49 | 1,5 |
| | | | | | | | | | 0,15 | 2,59 | 3,87 | 0,66 |
| | | | | | | | | | 2,99 | 0,56 | 0,33 | 1,63 |
| | | | | | | | | | 1,84 | 3,38 | 0,77 | 0,95 |
| | PROMEDIO | 33 | 23 | 27 | | | 25 | | | 1,604 | 1,734 | 1,84 |
| HUMEDAL 2 | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD (M) | | | | | OBSERVACIONES | |
| 19/12/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 2,12 | 0,63 | 1,42 | 2,99 | |
| | | | | | | | | 1,72 | 0,89 | 0,73 | 1,57 | |
| | | | | | | | | 1,1 | 1,14 | 3,67 | 0,98 | |
| | | | | | | | | 0,95 | 3,25 | 2,44 | 1,23 | |
| | | | | | | | | 1,19 | 3,11 | 0,56 | 1,31 | |
| | 40 | 26 | 32 | 28 | 126 | 126/40 | PROMEDIO | 1,416 | 1,804 | 1,764 | 1,616 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|---------|---------|---------|-----|--------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 02/01/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 135 | 135/40 | ALTURA | 2,74 | 2,43 | 3,24 | 2,25 |
| | | | | | | | 1,17 | 2,3 | 3,23 | 1,6 | |
| | | | | | | | 2,47 | 3,3 | 1,14 | 1,74 | |
| | | | | | | | 2,24 | 0,97 | 1,55 | 0,87 | |
| | | | | | | | 0,87 | 1,13 | 0,64 | 2,32 | |
| | 44 | 28 | 32 | 31 | | | PROMEDIO | 1,898 | 2,026 | 1,96 | 1,756 |
| 16/01/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 134 | 134/40 | ALTURA | 0,49 | 3,45 | 2,67 | 1,4 |
| | | | | | | | 0,13 | 0,8 | 2,03 | 2,03 | |
| | | | | | | | 2,86 | 0,29 | 3,46 | 0,58 | |
| | | | | | | | 1,96 | 1,53 | 1,1 | 2,68 | |
| | | | | | | | 1,2 | 1,44 | 0,67 | 1,2 | |
| | 47 | 30 | 32 | 25 | | | PROMEDIO | 1,328 | 1,502 | 1,986 | 1,6725 |
| 30/01/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 140 | 140/40 | ALTURA | 0,36 | 0,08 | 3,2 | 0,08 |
| | | | | | | | 3,1 | 3,72 | 1,54 | 2,91 | |
| | | | | | | | 1,57 | 1,66 | 2,6 | 0,82 | |
| | | | | | | | 1,01 | 1,3 | 1,4 | 2,5 | |
| | | | | | | | 3,4 | 2,5 | 3,2 | 0,68 | |
| | 50 | 33 | 27 | 30 | | | PROMEDIO | 1,888 | 1,852 | 2,388 | 1,398 |
| 14/02/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 151 | 151/40 | ALTURA | 1,1 | 0,1 | 2,7 | 0,12 |
| | | | | | | | 3,5 | 3,86 | 1,63 | 2,63 | |
| | | | | | | | 0,47 | 2,7 | 4,1 | 0,79 | |
| | | | | | | | 1,7 | 1,76 | 3,32 | 2,99 | |
| | | | | | | | 3,48 | 1,49 | 1,49 | 1,21 | |
| | 51 | 37 | 30 | 33 | | | PROMEDIO | 2,05 | 1,982 | 2,648 | 1,548 |
| 28/02/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 161 | 161/40 | ALTURA | 1,27 | 0,2 | 2,77 | 0,33 |
| | | | | | | | 3,6 | 2,73 | 3,45 | 3,14 | |
| | | | | | | | 0,84 | 1,63 | 4,2 | 2,7 | |
| | | | | | | | 1,85 | 1,85 | 1,68 | 1,47 | |
| | | | | | | | 3,75 | 3,95 | 1,8 | 1 | |
| | 53 | 41 | 32 | 35 | | | PROMEDIO | 2,262 | 2,072 | 2,78 | 1,728 |

| HUMEDAL 3 | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|----------|-----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| FECHA | No PLANTAS | | | | | | LONGITUD | | | | | OBSERVACIONES |
| | Sector 1 1 a 9 | Sector 2 10 a 21 | Sector 3 22 a 30 | Sector 4 31 a 41 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | |
| 14/09/2007 | 2 | 2 | 0 | 3 | 7 | 07/41 | ALTURA | * | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 22/09/2007 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 7 | 07/41 | ALTURA | * | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 06/10/2007 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 12 | 12/41 | ALTURA | * | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 26/01/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 248 | 248/41 | ALTURA | * | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | * | | | | | |
| | | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| 01/02/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 248 | 248/41 | ALTURA | 1,44 | 1,32 | 1,54 | 2,04 | |
| | | | | | | | 1,3 | 1,04 | 1,99 | 2,15 | | |
| | | | | | | | 2,13 | 2,43 | 1,91 | 1,27 | | |
| | | | | | | | 1,28 | 1,92 | 1,01 | 1,32 | | |
| | | | | | | | 0,78 | 1,49 | 1,19 | 1,82 | | |
| | | | | | | | PROMEDIO | 1,386 | 1,64 | 1,528 | 1,72 | |

| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 2,23 | 2,26 | 1,34 | 2,98 | |
|------------|------------|----------|----------|----------|-------|----------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | | | | | | 1,45 | 1,21 | 1,16 | 1,8 | |
| | | | | | | | | 1,92 | 1,79 | 1,04 | 2,26 | |
| | | | | | | | | 1,9 | 1,15 | 2,06 | 1,39 | |
| | | | | | | | | 0,25 | 1,61 | 1,3 | 3,17 | |
| 08/02/2008 | 68 | 80 | 19 | 80 | 247 | 247/41 | PROMEDIO | 1,55 | 1,604 | 1,38 | 2,32 | |
| HUMEDAL 3 | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | | LONGITUD | | | | | OBSERVACIONES |
| | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | |
| | 1 a 9 | 10 a 21 | 22 a 30 | 31 a 41 | | | ALTURA | 2,6 | 1,88 | 3,28 | 2,57 | |
| | | | | | | | | 2,35 | 2,47 | 2,72 | 1,81 | |
| | | | | | | | | 1,67 | 2,38 | 1,71 | 3,34 | |
| | | | | | | | | 1,32 | 1,42 | 1,03 | 0,85 | |
| | | | | | | | | 2,7 | 0,57 | 0,88 | 0,36 | |
| 22/02/2008 | 71 | 80 | 19 | 80 | 250 | 250/41 | PROMEDIO | 2,128 | 1,744 | 1,924 | 1,786 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 3,01 | 2,12 | 0,79 | 1,67 | |
| | | | | | | | | 2,54 | 0,98 | 1,55 | 2,02 | |
| | | | | | | | | 2,48 | 2,18 | 2,06 | 3,13 | |
| | | | | | | | | 1,75 | 1,95 | 3,01 | 0,66 | |
| | | | | | | | | 2,02 | 1,85 | 2,84 | 1,54 | |
| 10/03/2008 | 83 | 94 | 26 | 84 | 287 | 287/41 | PROMEDIO | 2,36 | 1,816 | 2,05 | 1,804 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 1,88 | 3,52 | 2,06 | 2,14 | |
| | | | | | | | | 3,56 | 2,85 | 3,42 | 1,94 | |
| | | | | | | | | 2,77 | 1,28 | 1,22 | 2,09 | |
| | | | | | | | | 1,89 | 0,89 | 0,76 | 3,19 | |
| | | | | | | | | 1,97 | 1,83 | 2,97 | 0,77 | |
| 26/03/2008 | 91 | 104 | 28 | 89 | 312 | 312/41 | PROMEDIO | 2,414 | 2,074 | 2,086 | 2,026 | |
| | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | 3,75 | 1,73 | 2,25 | 0,67 | |
| | | | | | | | | 0,93 | 3,76 | 0,92 | 3,56 | |
| | | | | | | | | 1,67 | 0,88 | 1,63 | 2,13 | |
| | | | | | | | | 3,34 | 2,16 | 2,68 | 1,97 | |
| | | | | | | | | 2,84 | 2,86 | 3,26 | 2,01 | |
| 14/04/2008 | 99 | 110 | 28 | 98 | 335 | 335/41 | PROMEDIO | 2,506 | 2,278 | 2,148 | 2,068 | |

| 30/04/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 352 | 352/41 | ALTURA | 2,92 | 0,63 | 3,28 | 1,46 | | |
|------------|------------|----------|----------|----------|-------|----------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| | | | | | | | | | 1,89 | 2,49 | 0,77 | 3,55 | |
| | | | | | | | | | 4,01 | 1,79 | 2,58 | 0,78 | |
| | | | | | | | | | 0,98 | 2,84 | 1,06 | 2,68 | |
| | | | | | | | | | 3,66 | 3,97 | 3,27 | 2,38 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,692 | 2,344 | 2,192 | 2,17 |
| 16/05/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 367 | 367/41 | ALTURA | 1,65 | 1,32 | 2,94 | 3,26 | | |
| | | | | | | | | | 3,1 | 4,07 | 2,23 | 1,84 | |
| | | | | | | | | | 3,59 | 3,08 | 1,62 | 1,87 | |
| | | | | | | | | | 2,84 | 3,93 | 1,67 | 2,97 | |
| | | | | | | | | | 2,73 | 2,8 | 2,73 | 0,57 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,782 | 3,04 | 2,238 | 2,102 |
| HUMEDAL 3 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | | LONGITUD | | | | | OBSERVACIONES | |
| 30/05/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | | |
| | 1 a 9 | 10 a 21 | 22 a 30 | 31 a 41 | | | ALTURA | 2,79 | 3,75 | 1,19 | 0,89 | | |
| | | | | | | | | 4,16 | 2,18 | 2,97 | 3,57 | | |
| | | | | | | | | 1,68 | 4,25 | 3,34 | 1,24 | | |
| | | | | | | | | 2,48 | 3,68 | 4,08 | 1,66 | | |
| | | | | | | | | 3,57 | 1,83 | 1,24 | 4,05 | | |
| | 113 | 121 | 34 | 116 | 384 | 384/41 | PROMEDIO | 2,936 | 3,138 | 2,564 | 2,282 | | |
| 01/07/2000 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | | | | | Se cosecha el humedal | |
| | | | | | | | | | | | | el resultado de esta fue de | |
| | | | | | | | | | | | | 6250g. | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 02/08/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 138 | 138/41 | ALTURA | 0,5 | 2,22 | 1 | 0,27 | | |
| | | | | | | | | | 1,63 | 3,65 | 1,5 | 0,96 | |
| | | | | | | | | | 0,1 | 3,73 | 2,57 | 2,13 | |
| | | | | | | | | | 3,1 | 0,7 | 1,57 | 0,17 | |
| | | | | | | | | | 2,4 | 0,83 | 1,76 | 1,75 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 1,546 | 2,226 | 1,68 | 1,056 |

| 16/08/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 142 | 142/41 | ALTURA | 0,65 | 3,61 | 1,53 | 1,74 | | |
|------------|------------|----------|----------|----------|-------|----------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | | 1,01 | 1,99 | 1,47 | 0,61 | |
| | | | | | | | | | 3,83 | 1,53 | 1,49 | 2,03 | |
| | | | | | | | | | 2,74 | 3,42 | 0,23 | 1,18 | |
| | | | | | | | | | 2,18 | 0,49 | 0 | 0,38 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,082 | 2,208 | 0,944 | 1,39 |
| 30/08/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 123 | 123/41 | ALTURA | 1,88 | 3,58 | 1,89 | 1,97 | | |
| | | | | | | | | | 2,69 | 2,83 | 1,4 | 2,07 | |
| | | | | | | | | | 1,64 | 1,29 | 0,35 | 2,14 | |
| | | | | | | | | | 2,46 | 2,05 | 0 | 1,37 | |
| | | | | | | | | | 0,21 | 1,27 | 0 | 0,83 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 1,776 | 2,204 | 0,728 | 1,676 |
| 13/09/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | | | ALTURA | | | | | Se cosecha el humedal | |
| | | | | | | | | | | | | | el resultado de esta fue de |
| | | | | | | | | | | | | | 3350 g. |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | | | | |
| HUMEDAL 3 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | LONGITUD | | | | | OBSERVACIONES | | |
| 27/09/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | | |
| | 1 a 9 | 10 a 21 | 22 a 30 | 31 a 41 | | | ALTURA | 2,2 | 0,58 | 0,67 | 1,9 | | |
| | | | | | | | | 1 | 3 | 0,06 | 2,05 | | |
| | | | | | | | | 2,55 | 4,1 | 0,08 | 0,3 | | |
| | | | | | | | | 0,55 | 2 | 0,25 | 1,48 | | |
| | | | | | | | | 2,7 | 1,15 | 2,1 | 0,44 | | |
| | 37 | 31 | 5 | 27 | 100 | 100/41 | PROMEDIO | 1,8 | 2,166 | 0,632 | 1,234 | | |
| 11/10/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 108 | 108/41 | ALTURA | 0,62 | 2,86 | 0,57 | 0,6 | | |
| | | | | | | | | | 1,01 | 2,39 | 0,62 | 1,83 | |
| | | | | | | | | | 1,67 | 1,36 | 1,9 | 1,12 | |
| | | | | | | | | | 1,79 | 0,54 | 0,09 | 0,89 | |
| | | | | | | | | | 2,35 | 0,23 | 0,83 | 0,95 | |
| | | | | | | | | | PROMEDIO | 1,488 | 1,476 | 0,802 | 1,078 |

| 25/10/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 99 | 99/41 | ALTURA | 1,54 | 3,64 | 0,58 | 1,74 | | |
|------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|-----------------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | | | 0,82 | 0,71 | 1,29 | 0,81 | |
| | | | | | | | | | 0,48 | 2,65 | 0,33 | 2,16 | |
| | | | | | | | | | 1,96 | 1,94 | 1,27 | 0,49 | |
| | | | | | | | | | 1,63 | 0,93 | 1,4 | 0,12 | |
| | PROMEDIO | 30 | 39 | 5 | | | 25 | | | 1,286 | 1,974 | 0,974 | 1,064 |
| 08/11/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 106 | 106/41 | ALTURA | 0,7 | 3,7 | 0,63 | 0,88 | | |
| | | | | | | | | | 1,1 | 1,45 | 0,43 | 2,23 | |
| | | | | | | | | | 2,4 | 2,95 | 1,37 | 0,62 | |
| | | | | | | | | | 1,8 | 2,75 | 1,95 | 0,16 | |
| | | | | | | | | | 1,75 | 0,99 | 0,75 | 1,86 | |
| | PROMEDIO | 32 | 43 | 5 | | | 26 | | | 1,55 | 2,368 | 1,026 | 1,15 |
| 22/11/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 98 | 98/41 | ALTURA | 1,75 | 2,53 | 1,08 | 2,75 | | |
| | | | | | | | | | 1,46 | 3,29 | 0,83 | 0,56 | |
| | | | | | | | | | 3,12 | 0,56 | 1,96 | 2,51 | |
| | | | | | | | | | 0,81 | 0,26 | 2,01 | 1,52 | |
| | | | | | | | | | 0,54 | 2,54 | 0,28 | 0,55 | |
| | PROMEDIO | 32 | 35 | 7 | | | 24 | | | 1,536 | 1,836 | 1,232 | 1,578 |
| 06/12/2008 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 104 | 104/41 | ALTURA | 2,45 | 3,04 | 2,13 | 3,52 | | |
| | | | | | | | | | 3,58 | 1,92 | 1,29 | 0,67 | |
| | | | | | | | | | 1,81 | 1,02 | 1,32 | 1,82 | |
| | | | | | | | | | 0,35 | 3,32 | 0,35 | 1,31 | |
| | | | | | | | | | 1,37 | 0,65 | 0,91 | 2,93 | |
| | PROMEDIO | 34 | 39 | 8 | | | 23 | | | 2,0475 | 1,99 | 1,2 | 2,05 |
| HUMEDAL 3 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | No PLANTAS | | | | | | LONGITUD | | | | | OBSERVACIONES | |
| 19/12/2008 | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Sector 4 | TOTAL | PROMEDIO | | 0 a 0,74 | 0,74 a 1,48 | 1,48 a 2,22 | 2,22 a 2,94 | | |
| | 1 a 9 | 10 a 21 | 22 a 30 | 31 a 41 | | | ALTURA | 3,23 | 3,28 | 0,26 | 1,39 | | |
| | | | | | | | | 2,69 | 0,5 | 0,7 | 1,9 | | |
| | | | | | | | | 1,87 | 1,46 | 2,61 | 3,42 | | |
| | | | | | | | | 0,58 | 3,35 | 3,19 | 0,71 | | |
| | | | | | | | | 0,93 | 2,4 | 2,76 | 0,85 | | |
| | 39 | 32 | 10 | 28 | 109 | 109/41 | PROMEDIO | 1,86 | 2,198 | 1,904 | 1,654 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|---------|---------|---------|-----|--------|--------|------|------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 02/01/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 113 | 113/41 | ALTURA | 2,19 | 2,31 | 2,5 | 2,55 | | | |
| | | | | | | | | | | 1,36 | 2,26 | 0,68 | 1,15 | |
| | | | | | | | | | | 2,31 | 1,33 | 1,82 | 2,14 | |
| | | | | | | | | | | 0,67 | 1,45 | 3,12 | 1,44 | |
| | | | | | | | | | | 1,13 | 3,3 | 1,54 | 0,98 | |
| | | | | | | | | | | PROMEDIO | 1,532 | 2,13 | 1,932 | 1,652 |
| 16/01/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 121 | 121/41 | ALTURA | 1,27 | 0,33 | 0,64 | 0,46 | | | |
| | | | | | | | | | | 0,66 | 1 | 1,89 | 2,95 | |
| | | | | | | | | | | 1,95 | 2,78 | 1,03 | 0,15 | |
| | | | | | | | | | | 4,02 | 1,91 | 2,62 | 1,43 | |
| | | | | | | | | | | 3,84 | 1,33 | 1,15 | 3,15 | |
| | | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,348 | 1,47 | 1,466 | 1,628 |
| 30/01/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 146 | 146/41 | ALTURA | 0,02 | 3,1 | 2,4 | 3,86 | | | |
| | | | | | | | | | | 2,95 | 0,1 | 3,3 | 1,53 | |
| | | | | | | | | | | 1,85 | 0,66 | 1,62 | 3,45 | |
| | | | | | | | | | | 3,92 | 1,46 | 1,31 | 1,2 | |
| | | | | | | | | | | 1,58 | 3,2 | 0,87 | 0,48 | |
| | | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,064 | 1,704 | 1,9 | 2,104 |
| 14/02/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 160 | 160/41 | ALTURA | 0,24 | 0,25 | 1 | 4 | | | |
| | | | | | | | | | | 4,1 | 0,99 | 1,8 | 1,38 | |
| | | | | | | | | | | 1,98 | 1,75 | 1,63 | 0,7 | |
| | | | | | | | | | | 2,8 | 3,49 | 2,55 | 0,81 | |
| | | | | | | | | | | 1,65 | 3,3 | 0,93 | 3,48 | |
| | | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,154 | 1,956 | 1,582 | 2,074 |
| 28/02/2009 | 1 a 10 | 11 a 19 | 20 a 30 | 31 a 40 | 175 | 175/41 | ALTURA | 4,2 | 3,73 | 4,26 | 0,9 | | | |
| | | | | | | | | | | 1,38 | 1,2 | 1,15 | 0,83 | |
| | | | | | | | | | | 0,25 | 0,3 | 1,42 | 3,5 | |
| | | | | | | | | | | 2,9 | 1,3 | 3,45 | 4,1 | |
| | | | | | | | | | | 1,67 | 4 | 1,6 | 0,6 | |
| | | | | | | | | | | PROMEDIO | 2,08 | 2,106 | 2,376 | 1,986 |

CONTEO GENERAL

| HUMEDAL | | | |
|---------------------|--------|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | |
| NÚMERO DE PLANTAS * | | | OBSERVACIONES |
| 3/42 | 13/40 | 3/41 | Se siembran los humedales. |
| 3/42 | 13/40 | 3/41 | |
| 4/42 | 12/40 | 4/41 | Al quitar el plástico que cubría los humedales, y con las labores de poda del prado de la zona verde aledaña, accidentalmente se daña uno de los retoños del humedal 2. |
| 10/42 | 13/40 | 5/41 | |
| 10/42 | 15/40 | 7/41 | |
| 12/42 | 16/40 | 6/41 | |
| 11/42 | 20/40 | 6/41 | |
| 121/42 | 183/40 | 248/41 | |
| 128/42 | 217/40 | 248/41 | |
| 136/41 | 226/40 | 247/41 | Se cayó la 24 por descomposición en el humedal 1 |
| 141/41 | 214/40 | 250/41 | |
| 167/41 | 227/40 | 287/41 | |
| 184/41 | 230/40 | 312/41 | |
| 199/41 | 229/40 | 335/41 | |
| 212/41 | 234/40 | 352/41 | |
| 220/41 | 240/40 | 367/41 | |
| 231/41 | 244/40 | 384/41 | |
| | | | Se cosecharon los tres humedales. |
| 107/41 | 106/40 | 138/41 | Se reinicia el conteo de los humedales |
| 102/41 | 118/40 | 142/41 | |
| 97/41 | 119/40 | 123/41 | |

| | | | |
|--------|--------|--------|-----------------------------------|
| | | | Se cosecharon los tres humedales. |
| 78/41 | 121/40 | 100/41 | |
| 84/41 | 130/40 | 108/41 | |
| 80/41 | 120/40 | 99/41 | |
| 78/41 | 135/40 | 106/41 | |
| 52/41 | 92/40 | 98/41 | |
| 76/41 | 108/40 | 104/41 | |
| 73/41 | 126/40 | 109/41 | |
| 78/41 | 135/40 | 113/41 | |
| 88/41 | 134/40 | 121/41 | |
| 100/41 | 140/40 | 146/41 | |
| 107/41 | 151/40 | 160/41 | |
| 119/41 | 161/40 | 175/41 | |

ANEXO 3

REGISTRO FOTOGRAFICO



Foto1: Humedales artificiales recién plantados. Agosto 2007



Foto 2: Humedales artificiales Septiembre de 2007.



Foto 3: Humedales artificiales. Noviembre de 2007



Foto 4: Humedales artificiales Enero de 2008



Foto 6. Medición y conteo de las plantas. Agosto de 2008.



Foto 7: tanques de alimentación principales; blanco alimenta humedales 1 y 2 (capacidad 1000 l) Azul alimenta humedal 3 (capacidad 200 l)



Foto 8: tanque de alimentación secundarios: puntos de muestro afluentes y control de caudal



Foto 9: puntos de muestreo efluente

