



INFORME DE MISIÓN

CAMPAÑA INTENSIVA DE CALIDAD DE AGUAS INCLUIDO RÍO CANUTILLOS – TACOBAMBA (Abril-Mayo 2016)

Para la ejecución de la campaña se coordinó con laboratorios de Bolivia y Argentina el envío y la recepción de las muestras. Asimismo, se contó con mediciones del caudal en los puntos ubicados en Bolivia en el momento de la toma de muestras efectuadas por personal de SENAMHI Tarija.

Primera etapa:

Colavi, río Colavi:

Se tomó una muestra de agua aguas arriba del pueblo, con las siguientes características in situ:

- a. Lugar: Río Colavi –Colavi Bajo, Potosí
- b. Fecha: 19/04/2016
- c. Hora: 12:35
- d. Coordenadas: S 19°19.286' W 65°33.157'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 6.821 Temp = 15.2°C E= -1.6 mV
 - ii. Conductividad = 341 μ S/cm Temp = 15.1°C Salinidad = 0.1
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.48 mg/L Temp = 15.1°C % saturación = 99.8%
 - iv. Turbiedad = 130/125/125 NTU

Los resultados obtenidos por técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 0.80 m
- b. Velocidad media = 0.47 m/s
- c. Caudal = 26.3 l/s

El valor de pH indica que se dan condiciones ligeramente ácidas, aunque con baja conductividad. Por información verbal de los comunarios ya no se descargan los efluentes de los ingenios ubicados aguas arriba, por lo que la ausencia de efluentes con carácter básico del dique, pudiera ser la razón para la acidez medida en este punto.

Punto de unión de los ríos Pilcomayo y Tacobamba, río Pilcomayo:

Se tomó muestra en el río Pilcomayo, aguas arriba de su unión con el Tacobamba, obteniendo los siguientes valores in situ:

- a. Lugar: Río Pilcomayo –antes de la unión con el río Tacobamba, Potosí
- b. Fecha: 20/04/2016
- c. Hora: 11:20
- d. Coordenadas: S 19°7'58.21" W 65°34'22.50"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.137 Temp = 16.7°C E= -70.6mV
 - ii. Conductividad = 1266 μ S/cm Temp = 16.6°C Salinidad = 0.6
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.65 mg/L Temp = 16.5°C % saturación = 142.5%
 - iv. Turbiedad = >1100 NTU

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 29 m
- b. Velocidad media = 1.3 m/s
- c. Caudal = 10.6 m³/s

El lecho del río estaba constituido por grava gruesa, se tomó muestra de sedimento de la margen derecha a 0 y 1 m aproximadamente.



Foto 1. Río Pilcomayo antes de la unión con el río Tacobamba (Aguas arriba del puente)



Foto 2. Río Pilcomayo antes de la unión con el río Tacobamba (Aguas abajo del puente)

Punto de unión de los ríos Pilcomayo y Tacobamba, río Tacobamba:

Los datos obtenidos en el río Tacobamba, son los siguientes:

- a. Lugar: Río Tacobamba –antes de la unión con el río Pilcomayo, Potosí
- b. Fecha: 20/04/2016
- c. Hora: 12:15
- d. Coordenadas: S 19°7.970" W 65°34.329"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.560 Temp = 22.4°C E= -96.2 mV
 - ii. Conductividad = 709 μ S/cm Temp = 22.3°C Salinidad = 0.3
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.18 mg/L Temp = 22.3°C % saturación = 100.1%

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 3 m
- b. Velocidad media = 1.0 m/s
- c. Caudal = 325 l/s

El río Tacobamba mostró un pH alcalino mayor y una conductividad menor que el río Pilcomayo, comparando con los datos del río Colavi (aportante de éste río), con un recorrido aproximado de 21 km el pH paso de condiciones ácidas a alcalinas, lo cual pudo deberse a las condiciones de oxigenación y aportes de agua de buena calidad provenientes de las vertientes y bofedales (turberas, oconales, senegales) que se encuentran en la parte alta de las laderas de montañas, de baja conductividad.



Tarapaya, río Tarapaya:

Los datos in situ obtenidos fueron los siguientes:

- a. Lugar: Río Tarapaya, Potosí
- b. Fecha: 19/04/2016
- c. Hora: 16:15
- d. Coordenadas: S 19°28.329' W 65°47.616'
- e. Parámetros medidos:
 - iv. pH = 6.875 Temp = 15.9°C E= -1.6mV
 - v. Conductividad = 1249 μ S/cm Temp = 15.9°C Salinidad = 0.6
 - vi. Oxígeno Disuelto = 43.36 mg/L Temp = 15.9°C % saturación = 71.3%
 - vii. Turbiedad = En crecida > 1100 NTU

Los valores obtenidos corresponden a una crecida en la cual hubo un incremento en la escala desde 0.36 hasta 1m en un tiempo aproximado de 45 minutos, por estas circunstancias no se pudo realizar el aforo líquido con molinete. Sí se estimó la velocidad superficial con flotadores resultando 1.45 m/s

El pH medido muestra condiciones ligeramente ácidas, esto pudo haberse debido a la generación de aguas de drenaje ácido que salen de las bocaminas, desmontes y pasivos de la región.

A pesar de la lluvia que antecedió a la crecida la conductividad fue alta. Este valor se puede explicar por las condiciones de acidez (pH ácido) que a la salida de las minas y los desmontes, pudiera haber disuelto en mayor medida los iones que se encuentran en fase sólida, mostrando una mayor conductividad en este punto.



Foto 3. Río Tarapaya, en Potosí (aguas arriba).



Foto 4. Río Tarapaya, en Potosí (aguas abajo).



Foto 5 y 6. Río Tarapaya, margen derecha aguas arriba del puente y aguas abajo del puente

Segunda etapa:

Palca Grande, río Tumusla:

Las mediciones in situ fueron:

- a. Lugar: Palca Grande – Chuquisaca
- b. Fecha: 16/05/2016
- c. Hora: 15:00
- d. Coordenadas: S 20°44'32.1" W 65°14'28.2"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.424 Temp = 18.5°C E= -95.3 mV
 - ii. Conductividad = 1222 μ S/cm Temp = 18.4°C Salinidad = 0.6
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.20 mg/L Temp = 18.4°C % saturación = 104.1 %
 - iv. Turbiedad = 105/102/105 NTU

El pH se encontraba alcalino, típico del punto de monitoreo, y la conductividad alta característico de la época, con turbiedad baja. El oxígeno disuelto indica condiciones de saturación también característicos del lugar. Los valores obtenidos de las mediciones in situ corresponden al periodo de transición, ya que se obtuvo una conductividad y turbiedad todavía altas.

Se observó que en este punto el sedimento de fondo estaba principalmente constituido de grava gruesa con algunos depósitos de sedimentos más finos.

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Escala = 1.27 m
- b. Ancho = 24.5 m
- c. Velocidad media = 0.47 m/s
- d. Caudal = 4.18 m³/s



Foto 7. Río Tumusla (Palca Grande)-Aguas arriba



Foto 8. Río Tumusla (Palca Grande)-Aguas abajo

El Puente, río San Juan del Oro:

Se tomó la muestra de agua y se realizaron las siguientes mediciones:

- a. Lugar: El Puente – Tarija
- b. Fecha: 16/05/2016
- c. Horas: 16:35
- d. Coordenadas: S 21°15.'21.18" W 65°12'33.42"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.592 Temp = 17.8°C E= -95.2mV
 - ii. Conductividad = 1229 μ S/cm Temp = 17.9°C Salinidad = 0.6
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.58 mg/L Temp = 17.7°C % saturación = 105.6 %
 - iv. Turbiedad = 117/118/116 NTU

En este punto se presentan similares características que el río Tumusla, las mediciones son características de la época de aguas baja.



Foto 9. Río San Juan del Oro (El Puente)-Aguas abajo



Foto 10. Río San Juan del Oro – Aguas arriba

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Escala = 1.11 m
- b. Ancho = 23.0 m
- c. Velocidad media = 0.35 m/s
- d. Caudal = 3.12 m³/s

Villa Montes, río Pilcomayo:

La muestra fue tomada desde el puente Ustárez, aguas arriba.

- a. Lugar: Villa Montes – Tarija
- b. Fecha: 17/05/2016
- c. Horas: 16:15
- d. Coordenadas: S 21°15.472' W 63°30.669'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.964 Temp = 19.0°C E= - 69.2mV
 - ii. Conductividad = 616 μ S/cm Temp = 18.9 °C Salinidad = 0.2
 - iii. Oxígeno Disuelto = 8.71 mg/L Temp = 18.9°C % saturación = 98.3%
 - iv. Turbiedad = 74.2/67.9/71.8 NTU

Los datos obtenidos corresponden a la transición de la época de lluvias a estiaje, donde la conductividad comienza a aumentar, y disminuir la turbiedad, registrándose un pH ligeramente básico.

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Escala = 1.09 m
- b. Ancho = 96.8 m
- c. Velocidad media = 0.58 m/s
- d. Caudal = 88.8 m³/s



Foto 11. Río Pilcomayo (Villa Montes) – Aguas arriba



Foto 12. Río Pilcomayo (Villa Montes) – Aguas abajo

Misión La Paz/Pozo Hondo, río Pilcomayo:

Los datos in situ obtenidos son:

- a. Lugar: Misión La Paz, Pozo Hondo – Límite entre Argentina y Paraguay
- b. Fecha: 18/05/2016
- c. Hora: 12:40
- d. Coordenadas: S 22°22.688' W 62°31.115'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.930 Temp = 19.3°C E= - 67.6 mV
 - ii. Conductividad = 729 μ S/cm Temp = 19.1 °C Salinidad = 0.3
 - iii. Oxígeno Disuelto = 8.21 mg/L Temp = 19.2°C % saturación = 91.0%
 - iv. Turbiedad = 808/835/732/826 NTU

Los valores obtenidos de pH son similares a los de Villa Montes, pero con una conductividad mayor. Esta diferencia pudo darse por una mayor presencia de materia orgánica (vida acuática), la cual inicia su proceso de degradación favorecida por una menor turbulencia, y una mayor turbiedad por la zona de resuspensión de sedimentos (constituido principalmente por limo y arcilla) los cuales pudieron aumentar la concentración de iones en este punto.



Foto 13. Río Pilcomayo – Aguas arriba del puente en Misión La Paz. .



Foto 14. Río Pilcomayo – Aguas debajo del puente en Misión La Paz. .

SÍNTESIS

A continuación se presenta el resumen de las muestras entregadas durante la campaña:

LABORATORIO	Nº MUESTRAS	OBSERVACIONES
SPECTROLAB	4	Agua
CEANID	3	Agua
Lab. Ambiental Salta	1	Agua
CNEA	8	Agua

De acuerdo a los datos in situ, podemos indicar:

1. El río Colavi de pH ácido por ser receptora de aguas DAM/DAR aguas arriba (Canutillos).
2. El río Tarapaya mostró valores en condiciones de crecida con pH ligeramente ácido y conductividad alta, con alta turbiedad.
3. En Palca Grande, El Puente y Villa Montes las aguas presentaron un pH y una conductividad característicos de transición entre aguas altas y bajas, con baja turbiedad.
4. El río Pilcomayo, antes de recibir las aguas del Tacobamba, presentó pH básico y conductividad moderada, típicos de la transición a la época seca.
5. El río Tacobamba presentó un pH ligeramente básico, con conductividad y turbiedad menor que el Pilcomayo.
6. En Misión La Paz se ha obtenido una conductividad y turbiedad mayor que en Villa Montes, estas condiciones pudieran tener su explicación por la resuspensión de sedimentos.
7. Se debe esperar los resultados del laboratorio del contenido de iones mayoritarios y metales pesados para emitir un criterio sobre la calidad del agua en éste monitoreo.