

TEMAS DE VARGAS**Trabajos de la UPEL, Instituto Pedagógico de Caracas, Dpto. de Ciencias de la Tierra**

N°	Carpt	Pág.
1	BARRIENTOS Y., IZTÚRIZ A. & RUÍZ S. Contenido de fluoruros en tres fuentes termominerales del río Chichiriviche, estado Vargas, Venezuela.	78
2	BARRIENTOS Y., IZTÚRIZ A., RUÍZ S. & URBANI F. Concentración de sílice y sulfato en tres fuentes termominerales del río Chichiriviche, estado Vargas, Venezuela.	78
3	BARRIENTOS Y., RUÍZ S., DEVIA B. & PERDOMO Y. Indicadores de potabilidad, calidad del agua y sanitaria en la cuenca media-baja del río Piedra Azul, estado Vargas, Venezuela.	79
4	BARRIENTOS Y., RUIZ S., & IZTÚRIZ A. Contenido de hierro total en dos manantiales del río Osorio, estado Vargas, Venezuela, estudio preliminar.	79
5	BARRIENTOS Y., RUIZ S. & IZTÚRIZ A. Caracterización físico-química del manantial La Pólvara, río Osorio, La Guaira, estado Vargas, periodo enero 2000-junio 2001.	80
6	BARRIENTOS Y., RUIZ S., & IZTÚRIZ A. Análisis hidroquímico del manantial La Pólvara, Río Osorio, La Guaira, estado Vargas, estudio preliminar.	80
7	BARRIENTOS Y., RUÍZ S., IZTÚRIZ A. & DEVIA B. Análisis hidroquímico y de calidad de agua del río Piedra Azul, estado Vargas, Venezuela, estudio preliminar.	81
8	BARRIENTOS Y., RUÍZ S., IZTÚRIZ A. & URBANI F. Re-evaluación de algunos parámetros físico-químicos en tres fuentes termominerales del río Chichiriviche, estado Vargas, Venezuela.	81
9	BEZADA M., PACHECO H., GONZÁLEZ O. & GIL R. Análisis de factores naturales y humanos en la destrucción de Carmen de Uria, estado Vargas.	82
10	GONZÁLEZ Z., RODRÍGUEZ R. & MÉNDEZ W. Aspectos morfométricos de la cuenca del río Piedra Azul, estado Vargas, Venezuela, su relación con la génesis de movimientos en masa.	83
11	IZTÚRIZ A. & SUÁREZ C. Geomorfología de las cuencas media y baja de los ríos Piedra Azul y Osorio, estado Vargas, Venezuela.	83
12	PACHECO H., BARRIENTOS Y. & RUÍZ S. Uso actual del espacio y su posible influencia en la calidad de las aguas de consumo humano en la cuenca del río Piedra Azul, estado Vargas, Venezuela.	84
13	34 PACHECO H., SUÁREZ C., GÓMEZ J. & VILLARROEL V. Expansión temporo-espacial urbana de La Guaira, durante el período 1736-1997.	84
14	RUÍZ S., SUÁREZ C., BARRIENTOS Y., DEVIA B & PERDOMO Y. Contenidos de hierro total y aluminio en las aguas del río Piedra Azul, estado Vargas, Venezuela.	85
15	SUÁREZ C. & PACHECO H. Geomorfología de quebrada Seca, afluente del río Piedra Azul, estado Vargas.	85
16	35 SUÁREZ C., BARRIENTOS Y. & RUÍZ S. Acueductos rurales en las cuencas de los ríos Osorio y Piedra Azul, estado Vargas.	85
17	SUÁREZ C.; BARRIENTOS Y.; BEZADA M. & MÉNDEZ W. Río Osorio: 300 años de retrospectiva de desastres ambientales en La Guaira, estado Vargas, Venezuela.	86
18	SUÁREZ RUIZ C. & IZTÚRIZ A. Características del curso de los ríos Piedra Azul y Osorio, estado Vargas, Venezuela.	86
19	TORREALBA M & PACHECO H. Determinación de áreas de amenazas naturales en las cuencas de los ríos Osorio y Piedra Azul, La Guaira, estado Vargas, aplicando los sistemas de información geográfica.	87

**CONTENIDO DE FLUORURO EN TRES FUENTES TERMOMINERALES DEL RÍO CHICHIRIVICHE,
ESTADO VARGAS, VENEZUELA**
(Fluorine contents from three thermal springs at Chichiriviche river, Vargas State, Venezuela)

BARRIENTOS Y., IZTÚRIZ A. & RUÍZ S.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Email: ybarrientos@upel.edu.ve

Los cambios en las concentraciones de ciertas especies químicas en fuentes termominerales pueden ser indicadoras del tipo y dinámica geotérmica asociadas a estas. El objetivo del presente trabajo fue determinar las concentraciones actuales de fluoruros en tres fuentes termominerales (F1, F2 y F3) presentes en la cuenca baja del río Chichiriviche para así re-evaluar su condición de ser las segundas fuentes con mayor contenido de fluoruro del país (URBANI 1969, 1977, 1981).

Las muestras de agua fueron recolectadas en el campo, durante siete muestreos realizados al área durante el período Mayo 1999-2000. Los fluoruros se determinaron por potenciometría electrodo selectivo (UCV-Centro de Química Analítica).

Los valores promedios obtenidos para F1 (7,08 mg/l), F2 (7,20 mg/l) y F3 (7,38 mg/l) son significativamente más bajos para F1 y más altos para F2 respectivamente de los reportados por el referido autor. Los valores indicados para F2 se reportan por primera vez.

El contenido de fluoruros presente en estas aguas las caracteriza como no aptas para el consumo humano pues superan el máximo permisible según la normativa vigente de 1 mg/l (COVENIN 1982, MARNR 1995, MSAS 1998). La re-evaluación de estas fuentes termominerales las ubica todavía como las segundas más fluoruradas de Venezuela y evidencian cambios en el gradiente químico estudiado como respuesta posiblemente al ambiente neotectónico prevaleciente en la franja norte costera del país.

**CONCENTRACIÓN DE SÍLICE Y SULFATO EN TRES FUENTES TERMOMINERALES DEL RÍO
CHICHIRIVICHE, ESTADO VARGAS, VENEZUELA**
(Silice and sulphate concentration of the thermomineral springs in Chichiriviche river, Vargas state,
Venezuela)

BARRIENTOS Y. ⁽¹⁾, IZTÚRIZ A. ⁽¹⁾, RUÍZ S. ⁽¹⁾ & URBANI F. ⁽²⁾

⁽¹⁾UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencia de la Tierra. Núcleo de Investigación: Estudios del Medio Físico Venezolano. Email: ybarrientos@upel.edu.ve

⁽²⁾UCV. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Lab. de Geología y Geoquímica

Las concentraciones de ciertas especies químicas en fuentes termominerales pueden ser indicadoras del tipo y de la dinámica geotérmica asociadas a estas. El objetivo del presente trabajo es determinar las relaciones existentes en cuanto al contenido de sílice disuelta y sulfatos en tres fuentes termominerales (F1, F2 y F3) presentes en la cuenca baja del río Chichiriviche estado Vargas.

Las muestras de agua fueron recolectadas en el campo, en forma periódica durante siete trabajos de campo realizados al área en el período Mayo 1999-Mayo 2000. Ambas especies químicas se obtuvieron por espectrofotometría de luz visible según STANDARD METHODS (1995), CARRILLO & MARCIALES (1998).

Los valores promedios obtenidos para sílice disuelta fueron: F1 (43,6 mg/l), F2 (45,5 mg/l) y F3 (45,5 mg/l) y para sulfato F1 (112 mg/l), F2 (111,9 mg/l), F3 (120,4 mg/l). Los resultados indican que la concentración de sílice disuelta se mantiene en una proporcionalidad relativamente constante con relación a estudios previos realizados para las fuentes F1 y F3 por URBANI (1969-1981). Por el contrario, los sulfatos se ratifican como uno de los parámetros químicos de mayor fluctuación para el período de estudio en comparación con lo reportado por el mismo autor, siendo esta variación en el orden de 4:1.

La re-evaluación de esta agua termominerales ha permitido plantear la variación en los gradientes físico-químicos estudiados (URBANI 1969-1981, BARRIENTOS *et al.* 1999) como una posible respuesta al ambiente neotectónico que domina en la franja norte costera del país.

INDICADORES DE POTABILIDAD, CALIDAD DEL AGUA Y SANITARIA EN LA CUENCA MEDIA-BAJA DEL RÍO PIEDRA AZUL, ESTADO VARGAS, VENEZUELA

BARRIENTOS Y., RUÍZ S., DEVIA B. & PERDOMO Y.

UPEL. Departamento de Ciencias de la Tierra. Email: ybarrientos@upel.edu.ve

El Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento Ambiental (UNESCO 1981-1990) y la CUMBRE DE LA TIERRA (2002) han evidenciado la necesidad de vigilar y mejorar los sistemas de abastecimiento de agua potable para comunidades pequeñas, urbanas y rurales.

En Vargas el evento hidrometeorológico de 1999 evidenció la demanda de uso de los ríos del sector en las comunidades ubicadas en zonas altas, la presente investigación tuvo como objetivo determinar los indicadores microbiológicos de calidad del agua y sanitaria en la cuenca media-baja del río Piedra Azul.

Se hizo un muestreo mensual o bimensual del agua, en el dique de represamiento que surte al acueducto rural, desde Agosto 2001-Julio 2002. Las muestras se recolectaron en botellas de vidrio estériles, de 300 ml de capacidad, refrigeradas y analizadas en HIDROCAPITAL. Se utilizó la técnica de filtración por membrana según APHA-STANDARD METHODS (1985). Las 9 muestras de agua fueron 100% positivas la presencia de coliformes fecales, totales y organismo heterotróficos.

Los valores promedio para coliformes fecales fueron: 456,66 UFC/100ml; coliformes totales: 1,844UFC/100ml; organismos heterotróficos: 1,400 UFC/100ml. Las aguas se caracterizaron como del subtipo 2A y 2B, no aptas para el consumo humano, que requieren tratamientos de potabilización convencionales y barreras múltiples. Estas aguas son utilizadas para el consumo humano por los habitantes de los barrios El Rincón y Quebrada Seca con riesgos a la salud y calidad de vida. Se requiere de un programa educativo y de saneamiento ambiental para mitigar este riesgo socionatural.

A los efectos del estudio de indicadores de potabilidad se utilizó la técnica de filtración por membrana según APHA-STANDARD METHODS (1985) y se analizaron en el laboratorio de HIDROCAPITAL en La Mariposa, las muestras de agua resultaron positivas a coliformes fecales y totales. Los valores promedios reportados para:

Coliformes fecales	(I) 686,66 UFC/100 ml	(II) 95 UFC/100 ml
Coliformes totales	1811,11 UFC/100 ml	387 UFC/100 ml
Organismos Heterotróficos	1043,33 UFC/100 ml	623 UFC/100 ml

Las aguas provenientes del río Osorio (I) se tipifican como 2B y las del tanque de desinfección (II) como 2A (MARNR 1995, MSAS 1998) siendo en ambos casos no aptas para el consumo humano. La desinfección utilizada es ineficiente para depurar las aguas del río debido a la elevada contaminación fecal. Se requieren procedimientos convencionales para su potabilización.

CONTENIDO DE HIERRO TOTAL EN DOS MANANTIALES DEL RÍO OSORIO, ESTADO VARGAS, VENEZUELA, ESTUDIO PRELIMINAR

BARRIENTOS Y., RUIZ S., & IZTÚRIZ A.

UPEL. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Núcleo de Investigación: Estudios del Medio Físico Venezolano.

El litoral central en el estado Vargas posee una red hidrográfica bastante densa, de más de treinta ríos y quebradas entre permanentes e intermitentes. Durante el desastre natural de Diciembre de 1999, se ha evidenciado la manifestación de varios manantiales fríos, como resultado de los desmantelamientos del terreno en la zona montañosa.

El presente trabajo tiene como objetivo reportar el contenido de hierro total en dos manantiales, de aparición reciente, ubicados en la cuenca media-baja (N° 1) y media-alta (N° 2) a las márgenes del río Osorio. La Guaira estado Vargas.

Las muestras de aguas recolectadas a nivel superficial, se acidularon con HCl concentrado y la determinación de hierro total se realizó por espectrofotometría de luz visible según STANDARD METHODS (1985) y CARRILLO & MARCIALES (1998).

Los valores promedios de hierro total obtenidos hasta el presente fueron: manantial N° 1 (0,75 mg/l) y manantial N° 2 (2,14 mg/l); siendo los valores obtenidos para el último manantial los más altos por ahora reportados para los

río en el litoral central (URBANI 1969). Cabe señalar que este manantial fue utilizado por los pobladores del barrio La Pólvara por dos semanas como la única fuente de agua potable. Según COVENIN (1982) y MARNR (1995) el valor máximo permisible para hierro total en el agua de consumo humano es de 0,3 mg/l. por lo tanto, la ingesta de hierro total fue ocho veces mayor de lo establecido.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL MANANTIAL LA PÓLVORA, RÍO OSORIO, LA GUAIRA, ESTADO VARGAS, PERIODO ENERO 2000-JUNIO 2001

BARRIENTOS Y., RUIZ S. & IZTÚRIZ A.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Núcleo de Investigación: Estudio del Medio Físico Venezolano.

Numerosos manantiales fríos (post-evento Vargas 1999) han sido reportados en varios sectores del estado, los cuales se constituyeron en el único recurso hídrico disponible para el consumo humano, por el colapso total de la red de acueductos.

El propósito de este trabajo fue caracterizado desde el punto de vista físico-químico el manantial La Pólvara ubicado en la cuenca media-baja del río Osorio a 98 m s.n.m., con flujo permanente hasta el presente, ubicado en el área de contacto entre la unidad litológica Esquisto de Tacagua y de Las Brisas. Se han realizado seis muestreos y los parámetros físico-químicos medidos "In Situ" fueron: temperatura ambiente, temperatura del agua, conductividad específica, sólidos totales disueltos, pH y Eh, se analizaron por volumetría: oxígeno disuelto cloruros, alcalinidad total, dureza cálcica, dureza total, dureza carbonática, dureza no carbonática, dureza magnésica, calcio, magnesio, bicarbonatos y espectrofotometría de luz visible: hierro total.

Los valores promedios obtenidos para cada parámetro/especie fueron: temperatura ambiente (28,3°C), temperatura de agua (26,1°C), conductividad específica (2,066 $\mu\text{ohms/cm}$), sólidos totales disueltos (980 ppm), pH (6,64), Eh (+14,13mV), OD (0,4 mg/l), alcalinidad total (335mg CaCO_3/l), dureza no carbonática (232,3mg CaCO_3/l), dureza magnésica (103,3mg CaCO_3/l), calcio (285,69 mg/l), magnesio (34,92 mg/l), bicarbonatos (67 mg/l) y hierro total (2,4 mg/l). se corrobora la condición de alta mineralización de las aguas del manantial con el tipo químico establecido $\text{Ca}^{+2} \gg \text{HCO}_3^- \gg \text{Cl}^- \gg \text{Mg}^{+2}$ y ferroso.

Resulta importante señalar que algunos parámetros del agua como temperatura, pH y oxígeno disuelto mostraron una significativa estabilidad en sus valores con respecto al resto de las variables estudiadas. Se ratifica su condición de no apta para el consumo humano por su alta mineralización y contenido de hierro total.

ANÁLISIS HIDROQUÍMICO DEL MANANTIAL LA PÓLVORA, RÍO OSORIO, LA GUAIRA, ESTADO VARGAS, ESTUDIO PRELIMINAR

(La Pólvara Spring hydrochemical analysis, Osorio river. La Guaira, Vargas State: a preliminary study)

BARRIENTOS Y., RUIZ.S., & IZTÚRIZ A.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Email: ybarrientos@upel.edu.ve

La red hidrográfica en el estado Vargas es bastante densa y en su sentido este-oeste existen más de treinta ríos permanentes y numerosas quebradas efímeras e intermitentes. Después del desastre natural de Diciembre 1999, se reitera el planteamiento de estudio integral de las cuencas, en este caso del río Osorio, como una necesidad vital de las comunidades que habitan en La Guaira. El objetivo principal del presente trabajo fue caracterizar desde el punto de vista físico-químico este curso de agua. El manantial La Pólvara esta ubicado en la cuenca media-baja del río Osorio a 180 m s.n.m, de manifestación reciente, después de desbordamiento del pasado Diciembre 1999, con flujo permanente hasta el presente y está ubicado en áreas de contacto entre la unidades geológicas Esquisto de Las Mercedes y Augeneis de Peña de Mora. El muestreo se ha realizado desde enero del 2000 hasta el presente.

Los parámetros físico-químico medidos *In Situ* fueron: temperatura de agua, conductividad específica, TDS, flujo, pH y temperatura ambiente. Se realizaron los análisis volumétricos y de espectrofotometría de luz visible. Los valores promedios obtenidos para cada parámetro/especie química fueron: temperatura de agua (26,1°C), conductividad específica (1.000 $\mu\text{ohms/cm}$), TDS (700 ppm), flujo (20,5 l/min), temperatura ambiente (28° C), pH

(6,7), alcalinidad total (320 mg CaCO₃/l), clorinidad (27,29 mg/l), dureza cálcica (318 mg CaCO₃/l), dureza total (360 mgCaCO₃/l), Ca⁺² (138,5 mg/l), Mg⁺² (19,8 mg/l), hierro total (1,8 mg/l).

Los valores obtenidos nos permiten tipificar el manantial como bicarbonatado, cálcico y ferroso. La comunidad del barrio El Polvorín utilizó esta agua para el consumo, después del desastre natural Vargas 1999 y estuvo sometida a una ingesta ocho veces mayor al contenido máximo permisible que establece CONVENIN (1982) para hierro total.

ANÁLISIS HIDROQUÍMICO Y DE CALIDAD DE AGUA DEL RÍO PIEDRA AZUL, ESTADO VARGAS, VENEZUELA, ESTUDIO PRELIMINAR

BARRIENTOS Y., RUÍZ S., IZTÚRIZ A. & DEVIA B.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas, Dpto. de Ciencias de la Tierra.

Vargas 1999 evidenció que la población ubicada en El Rincón y Quebrada Seca (Maiquetía), utilizan este río como única fuente de abastecimiento y sin control sanitario. El objetivo fue caracterizar físico-químicamente El Río Piedra Azul para determinar la calidad y la potabilidad de sus aguas.

Se ha muestreado mensualmente desde mayo 2001 hasta el presente, a 213 m s.n.m, en la cuenca media-alta en áreas de contacto del Complejo San Julián, secciones del Mármol de Antimano, con anfíbolitas y bloques de serpentinas. Los parámetros medidos *In Situ* fueron: temperatura ambiente, temperatura del agua, conductividad específica, sólidos totales disueltos, pH y Eh.

Se realizaron análisis volumétricos para la determinación de oxígeno disuelto, cloruros, alcalinidad fenolftaleína total, dureza cálcica, total carbonática, calcio, magnesio y bicarbonatos. Los valores promedios obtenidos fueron: temperatura ambiente (29,5°C), temperatura de agua (24,5°C), conductividad específica (306 µohms/cm), sólidos totales disueltos (301 ppm), pH (8,13), Eh (-61,6 mV), oxígeno disuelto (1,6 mg/l), alcalinidad fenolftaleína (5 mg CaCO₃/l), cloruros (31,45 mg/l), dureza cálcica (135 mg CaCO₃), dureza total (301 mg CaCO₃), dureza magnésica (166 mg CaCO₃/L), dureza carbonática (201,5 mg CaCO₃/L), dureza no carbonática (99,5 mg CaCO₃/L), Ca⁺² (57,11 mg/l), Mg⁺² (40,5 mg/l), y bicarbonatos (40,3 mg/l). las aguas se tipificaron como Ca⁺²>Mg⁺²=HCO₃>Cl⁻, de mineralización intermedia y con rangos de valores permisibles de potabilidad.

Por volumetría se obtuvieron los valores de oxígeno disuelto, cloruros, alcalinidad total, dureza total y bicarbonatos; sodio, potasio, calcio, magnesio, por espectrometría de absorción atómica con llama y vapor frío. Los sulfatos, sílice y fósforo total se determinaron por espectrofotometría de luz visible. El análisis microbiológico utilizado fue el filtro por membrana (STANDARD METHODS 1985) para el NMP coliformes fecales y totales. Las aguas se tipificaron como bicarbonatadas (245 mgCaCO₃/l), cálcicas (77,45 ppm) y ferrosas (0,38 ppm).

La presencia positiva de coliformes fecales (40-1300/100 ml) y coliformes totales (1.700-5.000/100 ml) en muestras consecutivas identifican el agua como del Subtipo 2B y 2A (MARNR 1995, MSAS 1998) como no aptas para el consumo humano, de baja calidad y ameritan tratamientos convencionales para la potabilización. Se requiere una intervención en las comunidades, gobiernos locales y la empresa hídrica respectiva para solucionar esta situación de salud pública relacionada con la ingesta de agua cruda en el sector.

RE-EVALUACIÓN DE ALGUNOS PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EN TRES FUENTES TERMOMINERALES DEL RÍO CHICHIRIVICHE, ESTADO VARGAS, VENEZUELA

(Re-evaluation of some physical-chemical parameters of three thermal springs at Chichiriviche river, Vargas state, Venezuela)

BARRIENTOS Y. ⁽¹⁾, RUÍZ S. ⁽¹⁾, IZTÚRIZ A. ⁽¹⁾ & URBANI F. ⁽²⁾

⁽¹⁾UPEL Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra

⁽²⁾UCV. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Lab. Geología y Geoquímica

Registros sistemáticos sobre la temperatura y el análisis químico del agua solo existen para ocho fuentes termominerales en Venezuela. Por lo tanto, los estudios comparativos sobre estos parámetros son escasos considerando que los mismos pudieran proporcionar datos sobre la dinámica de los sistemas geotérmicos presentes en la Cordillera de la Costa Venezolana. El objetivo del presente estudio fue re-evaluar tres fuentes termominerales

(F₁, F₂, F₃) presente a los largo de la cuenca baja del río Chichiriviche tomando como base los trabajos de URBANI (1969, 1972, 1981).

Los parámetros físico-químicos del agua, medidos en el campo fueron: temperatura, conductividad específica, total de sólidos disueltos, pH y Eh. Se determinaron en el laboratorio clorinidad, dureza cálcica y total por volumetría; sílice y sulfatos por espectrofotometría de luz visible (STANDARD METHODS 1985). Los valores promedios obtenidos para los parámetros y especies químicas determinadas en cada fuente (F₁, F₂, F₃) fueron temperatura de agua (44,6; 44,6; 44,7°C), conductividad específica (1.640; 1.252; 1.321 µohms/cm), sólidos totales disueltos (1.100; 876,7; 925 ppm), pH (6,90; 6,95; 6,38), clorinidad (188,25; 93,17; 142,5 mg/l), dureza cálcica (70,6; 108,75; 83,26 mg CaCO₃/l), sílice (43,6; 45,5; 31,99 mg/l) y sulfatos (112; 111,9; 120,4 mg/l).

Se encontró que los valores obtenidos son significativamente más bajos que los reportados por URBANI (), con la excepción de la dureza cálcica. Por el contrario, los sulfatos se ratifican como una de las especies químicas de mayor fluctuación para el período estudiado y según lo señalado por el mismo autor, siendo esta variación en el orden de 4:1. Los menores valores de clorinidad podrían indicar posibles mezclas de aguas de la fuente (F₁) con las de infiltración, más frías y con bajo contenido de cloruros.

La re-evaluación de esta aguas termominerales ha permitido plantear las evidencias de algunos cambios en los gradientes físico-químicos estudiados, como una posible respuesta al ambiente neotectónico que denomina en la franja norte del país.

ANÁLISIS DE FACTORES NATURALES Y HUMANOS EN LA DESTRUCCIÓN DE CARMEN DE URÍA, ESTADO VARGAS

BEZADA M., PACHECO H., GONZÁLEZ O. & GIL R.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto de Ciencias de la Tierra. Lab. de Pedología y Cuaternario.

De todas las áreas afectadas en el estado Vargas por el evento torrencial catastrófico de diciembre de 1999, quizás el de Carmen de Uria haya sido una de las de mayor impacto por las características de devastación que presentó el sector luego de la acción destructiva del torrente. Sin embargo, sería superficial catalogar que la desaparición de este centro poblado haya sido sólo como consecuencia de factores naturales. Por lo tanto hay que profundizar en el análisis de las causas a objeto de que los errores cometidos no se repitan en un futuro que puede no ser lejano.

En efecto, un análisis retrospectivo de fotografías aéreas, datos de precipitación, análisis geomorfológico y de la evolución del uso del espacio, nos permiten afirmar categóricamente que la catástrofe ocurrida en Carmen de Uria es fundamentalmente el resultado de una serie de errores humanos inaceptables, algunos atribuibles a una permisología corrupta de construcción en áreas de alta sensibilidad ambiental, que no respetó la dinámica natural de una llanura de inundación, seguida de una mal concebida y populista política de consolidación de barrios.

Nuestro estudio permite establecer que hasta 1955, el área ocupada por Carmen de Uria, no existía como tal, el límite norte de frente al mar era un estrecho cañón topográfico conocido como Boca de Uria, detrás del cual se encontraba un valle por el cual corría el río Uria adosado al escarpe de una terraza de probable edad Holoceno, que se encontraba a su margen derecho y ocupaba un 40 % del fondo del valle. El otro 60 % estaba ocupado por la llanura de inundación ubicada a la margen izquierda del río.

Hasta 1954 el área de la terraza fue utilizada exclusivamente en la actividad agrícola, ya que con las crecidas excepcionales como la ocurrida en febrero de 1951 y en particular en la parte norte, también fueron afectadas por las inundaciones. En 1955, con fines turísticos-recreacionales, se empezó una modificación topográfica total, la cual podemos resumir así: se elimina el cerro que cierra el valle y con él desaparece el cañón. El material removido fue utilizado como relleno para extender el área plana de la terraza hacia la izquierda, de tal manera que para el río Uria se construye un canal artificial, adosado a la vertiente rocosa, el cual, inexplicablemente, en algunos sectores no alcanzaba los dos metros de ancho. Este proyecto urbanístico se paralizó en 1956. Diez años más tarde sus dueños originales tratan de reactivar el proyecto reclamando sus derechos sobre estos terrenos.

La historia que sigue parece ser más común: invasión de los terrenos, seguidos de la política de consolidación de barrios. Nadie se preocupó por el estudio de la dinámica geomorfológica del área, aun conociéndose que la misma fue parcialmente destruida en 1951. En 1993 estudios de ingeniería municipal de Vargas alertaban sobre la eventual catástrofe en casos de lluvias excepcionales, estas advertencias no fueron estimadas. Con los montos pluviométricos caídos en diciembre de 1999 se produjeron caudales torrenciales suficientes para que el río buscara su cauce original y removiera el área rellena en 1955-56, que en 1999 correspondía a un 40 por ciento del área urbanizada.

**ASPECTOS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA DEL RÍO PIEDRA AZUL, ESTADO VARGAS, VENEZUELA, SU RELACIÓN CON LA GÉNESIS DE MOVIMIENTOS EN MASA.
(Morphometric aspects of the Piedra Azul river, Vargas state, Venezuela, its relationship with mass movements origin)**

GONZÁLEZ Z., RODRÍGUEZ R. & MÉNDEZ W.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Email: williamsmdenz@hotmail.com

La cuenca del Río Piedra Azul localizada en la vertiente norte de la Cordillera de La Costa (10°32'16"–10°35'55" N y 66°54'05"–66°57'44" O) en el estado Vargas, fue uno de los varios sistemas fluvio-torrenciales donde se activaron deslizamientos y flujos de detritos de grandes magnitudes, como una respuesta ante la precipitaciones extremas a las cuales estuvo sometida la región en Diciembre de 1999. Es por ello que esta investigación tiene como propósito determinar y analizar las características morfométricas de la cuenca del río Piedra Azul, para establecer el comportamiento de la red de drenaje y la evolución topográfica e hipsométrica, asociada a la morfodinámica del sistema.

El estudio se basó en cálculos y mediciones morfométricas, sobre cartas topográficas del área de estudio a escalas 1:5.000 y 1:25.000, y se complementó con trabajos de campo. El sistema de la cuenca de drenaje del río Piedra Azul, se caracteriza por presentar una red de cursos de agua de régimen efímero, con patrones dendríticos a sub-paralelos, y textura gruesa, lo cual refleja un control de la geología, la vegetación y el suelo sobre los procesos erosivos, y determinan a su vez la densidad de drenaje. De acuerdo con la curva hipsométrica de la cuenca, se pudo establecer que la misma se encuentra en un estado de madurez.

Los resultados obtenidos de la jerarquización (orden y magnitud) de los cursos de agua del sistema, muestran que el río Piedra Azul es de 5^{to} orden. Esta cuenca ocupa una superficie de 22,3 km², con un perímetro de 23 km, y una altura máxima de 1.950 m s.n.m (Topo Infiernito). El relieve montañoso se caracteriza por el entallamiento profundo de los valles fluviales en forma de "V", con pendientes abruptas largas y de superficies significativas, originan condiciones favorables para la generación de movimientos en masa en las vertientes de la cuenca.

GEOMORFOLOGÍA DE LAS CUENCAS MEDIA Y BAJA DE LOS RÍOS PIEDRA AZUL Y OSORIO, ESTADO VARGAS, VENEZUELA

IZTÚRIZ A. & SUÁREZ C.

UPEL. Dpto de Ciencias de la Tierra. Núcleo de Investigación: Estudios del Medio Físico Venezolano.
Email: atizturiz44@hotmail.com ; carturo33@hotmail.com

El área de estudio se localiza en la vertiente Norte de la Serranía del Ávila, específicamente en las cuencas de los ríos Osorio (La Guaira) y Piedra Azul (Maiquetía). El objetivo del trabajo fue la caracterización y sectorización del curso de los ríos mencionados en la parte media y baja. La metodología utilizada consistió en la interpretación aerofotográfica-cartográfica y trabajo de campo.

El río Osorio presenta en su cuenca alta y media un cañón, fuerte pendiente, y lecho rocoso hasta aproximadamente la construcción colonial denominada La Pólvora; luego discurre sobre aluviones de la llanura de inundación y el abanico aluvial hasta su desembocadura. El río Piedra Azul tiene un cañón rocoso de mayor longitud que el río Osorio, en el área de las antiguas canteras el valle se amplía y el río corre sobre material de relleno aluvial; al llegar al sector El Rincón escurre sobre los depósitos del abanico aluvial hasta su desembocadura en el mar.

Durante el desastre de diciembre de 1999 los ríos Osorio y Piedra Azul experimentaron rellenos y cambios notables de dirección del cauce, utilizando en algunos casos las calles de los poblados como lechos, esta migración es característica de los procesos sedimentarios de un abanico aluvial. La sectorización de los causes de estos dos ríos es un elemento a considerar en los planes de prevención y mitigación de riesgos socio-naturales en las poblaciones de La Guaira y Maiquetía.

USO ACTUAL DEL ESPACIO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO EN LA CUENCA DEL RÍO PIEDRA AZUL, ESTADO VARGAS.VENEZUELA.

PACHECO H., BARRIENTOS Y. & RUÍZ S.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra.
Núcleo de Investigación Estudios del Medio Físico Venezolano. Caracas 1021.

Email: henrypacheco@hotmail.com

(Texto completo de 12 p. en CD anexo, carpeta 34. Full text of 12 p. in enclosed CD, file 34)

El presente estudio tiene como objetivo ubicar espacialmente las posibles fuentes de polución biológica en las aguas del río Piedra Azul, cuenca media, utilizadas para el consumo humano por parte de la población del barrio El Rincón, Maiquetía, estado Vargas. El análisis de las aerofotos 3225, 3226, 3227, 800, 801 y 802 de la misión 030602 marzo y diciembre 1999 no evidencian intervención antrópica en la cuenca media del río, que expliquen la carga bacteriana de estas aguas. Se revisaron los materiales cartográficos para la cobertura total de la cuenca, se consultó el levantamiento 1: 50.000 del área metropolitana de Caracas de 1984; encontrándose en la carta D-43, que cubre parte de la divisoria de aguas del cerro El Ávila, marcadas evidencias de intervención.

Adicionalmente se revisó el ortofotomapa de CARTOCENTRO 6847-IV-S0 a escala 1: 25.000, de 1994 evidenciando los mismos rasgos de la intervención. Los resultados indican que para 1984 existía un área de 70 ha con fuerte intervención por actividades agropecuarias en la cuenca alta del río Piedra Azul; mientras que para 1994 el área intervenida se cuantificó en 135 ha que representa un 11% del área total cultivada (1.243 ha) dentro del Parque Nacional El Ávila (MONEDERO & GUTIÉRREZ 2001).

Esta investigación ha permitido la identificación de seis asentamientos: El Peñón, El Palmar, Los Flores, Gato Negro, Castillo Blanco, Castillo Negro así como otras haciendas que drenan sus aguas servidas a la cuenca media del río a través de las quebradas Santa Rita y dos Ríos tributarios del Río Grande y este del río Piedra Azul, ocasionando un problema de salud pública, sí tomamos en cuenta que estas aguas son consumidas crudas sin tratamiento convencional alguno, por parte de la población del barrio El Rincón.

EXPANSIÓN TEMPORO-ESPACIAL URBANA DE LA GUAIRA, DURANTE EL PERÍODO 1736-1997

PACHECO H., SUÁREZ C., GÓMEZ J. & VILLARROEL V.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto de Ciencia de la Tierra. Núcleo de Investigación: Estudios del Medio Físico Venezolano. Email: henrypacheco@hotmail.com

El conocimiento exhaustivo de la ocupación, en uso y manejo del espacio es un requisito indispensable para el óptimo aprovechamiento de los recursos y la planificación urbana. En tal sentido, el objetivo fundamental de este trabajo es determinar la tendencia de la expansión temporo-espacial urbana de La Guaira, estado Vargas, durante el periodo 1736-1997.

Para ello se utilizaron diferentes productos cartográficos (históricos y recientes) a distintas escalas, los cuales fueron empleados como base para calcular las áreas de los asentamientos urbanos en los años: 1736, 1742, 1767, 1778, 1997, usando un planímetro digital.

Los resultados indican un incremento de 86 ha en un periodo de 261 años, lo cual representa un 520 % de aumento de área urbanizada en relación al año inicial. Se evidenció una tendencia de la ocupación espacial hacia el este y el sur, por tres razones fundamentales: (a) la existencia de zonas relativamente planas representadas por la llanura de inundación y el abanico del río Osorio que facilitaba la construcción de viviendas, (b) la cercanía del río que garantiza la disponibilidad del recurso hídrico inmediato y (c) la actividad portuario y comercial que generaba empleos, las consecuencias de esta expansión es la ocupación de áreas de gran inestabilidad geológica, que genera un alto nivel de riesgo de la población ante algún evento detonante como sismos y/o precipitaciones extremas como las ocurridas en la parte del norte del territorio venezolano en diciembre de 1999.

Con base en lo expuesto anteriormente se recomienda: 1- la revisión de los esquemas de planificación territorial de la parroquia La Guaira, tomando en cuenta todos los factores de riesgo. 2- organizar el territorio con propósito de controlar el crecimiento poblacional y disminuir su vulnerabilidad ante los fenómenos naturales.

**CONTENIDOS DE HIERRO TOTAL Y ALUMINIO EN LAS AGUAS DEL RÍO PIEDRA AZUL,
ESTADO VARGAS, VENEZUELA**
(Total iron and aluminium contents from Piedra Azul river, Vargas state, Venezuela)

RUÍZ S., SUÁREZ C., BARRIENTOS Y., DEVIA B & PERDOMO Y.
UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Email: simon_fireman@yahoo.com

La utilización de aguas superficiales para el consumo humano plantea retos relacionados con la concentración de ciertas especies químicas como hierro total y aluminio en el río Piedra Azul, estado Vargas. El objetivo del presente trabajo fue determinar las concentraciones de varias especies químicas entre ellas hierro total y aluminio. Para la determinación de estas dos especies se utilizó las técnicas de espectrometría de absorción atómica y plasma (UCV-Centro de Química Analítica).

Las muestras de agua se recolectaron mensualmente para el período mayo 2001-2002, a 213 m s.n.m, en la cuenca media- baja, del dique de represamiento-acueducto rural, limitando áreas de contacto del litodemo Asociación Metamórfica La Costa (URBANI 2000).

Los resultados obtenidos indican valores promedios de hierro total de 0,38 ppm y aluminio 7,47 ppm, que superan los máximos permisibles para el agua de consumo humano (COVENIN 1982, MARNR 1995; MSAS 1998). Las fuentes de suministro de hierro total y aluminio están relacionadas con las rocas metamórficas aflorantes pertenecientes al Esquisto de Tacagua, serpentinitas, anfíboles, Complejo San Julián y Augengneis de Peña de Mora que poseen una mineralogía compuesta por epidoto, serpentinas, anfíboles, biotita, moscovita, feldespato, clorita y productos de meteorización como illita.

La ingesta de agua cruda y los contenidos de estas especies químicas ameritan el tratamiento convencional respectivo y la toma de decisiones por parte del gobierno local y las comunidades para la solución de este problema de salud pública.

GEOMORFOLOGÍA DE QUEBRADA SECA, AFLUENTE DEL RÍO PIEDRA AZUL, ESTADO VARGAS

SUÁREZ C. & PACHECO H.
UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Email: carturo33@hotmail.com

El área de estudio es la cuenca hidrográfica de Quebrada Seca, o La Comadre, afluentes del río Piedra Azul. El objetivo es caracterizar geomorfológicamente la cuenca para determinar los factores de riesgo que ocasionan desastres. La metodología utilizada consistió en la revisión bibliográfica, análisis de mapas temáticos, estudios aerofotogramétricos y trabajo de campo. Los resultados preliminares indican las siguientes características de Quebrada Seca: área de la cuenca 2 km², régimen perenne, predominio de rocas metamórficas de la unidad Esquisto de Tacagua, pendientes altas del cauce y vertientes, área afectada por deslizamientos superficiales, en diciembre de 1999, 95.000 m², y transporte de flujo torrenciales que afectaron zonas pobladas de la parroquia Maiquetía. Es necesario elaborar una cartografía de riesgos de la cuenca de Piedra Azul, que considere los procesos y efectos ocurridos en 1999 en el afluente Quebrada Seca, con la finalidad de reducir daños futuros a la población.

ACUEDUCTOS RURALES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS OSORIO Y PIEDRA AZUL, ESTADO VARGAS

SUÁREZ C., BARRIENTOS Y. & RUÍZ S.
UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Núcleo de Investigación: Estudios del Medio Físico Venezolano. Email: carturo33@hotmail.com
(Texto completo de 13 p. en CD anexo, carpeta 35 Full text of 13 p. in enclosed CD, file 35)

El evento hidrometeorológico de diciembre de 1999 en Vargas evidenció la necesidad de utilizar los recursos hídricos propios de la zona para el abastecimiento humano. Las localidades ubicadas en las partes altas de las poblaciones del estado Vargas mantienen total dependencia de las aguas de los ríos. El presente estudio tuvo como objetivo la caracterización de los sistemas de acueductos rurales de las cuencas de Osorio y Piedra Azul.

La metodología utilizada consistió en trabajos de campo, entrevistas a los directivos de las asociaciones de vecinos, recolección y análisis microbiológico de aguas. Los acueductos son del tipo de gravedad, con captación directa del río, estructura de tanque de hormigón en Osorio, distribución por tubos pvc de 65 mm de diámetro y tubos menores domiciliarios; el tratamiento y desinfección se realiza en Osorio, pero está ausente en Piedra Azul.

Los valores promedios de potabilidad del agua para organismos heterotróficos, coliformes totales y coliformes fecales, señalan que estas aguas no son aptas para consumo humano y requieren tratamiento convencional para su depuración. Estos acueductos rurales proporcionan agua impura a los usuarios; deben implementarse sistemas de tratamiento para su potabilización; es necesario desarrollar campañas educativas acerca de la problemática de salud; los gobiernos locales deben intervenir para solucionar la situación de salud pública relacionada con el agua.

RÍO OSORIO: 300 AÑOS DE RETROSPECTIVA DE DESASTRES AMBIENTALES EN LA GUAIRA, ESTADO VARGAS, VENEZUELA

(Osorio river: 300 retrospective years of environmental disasters at La Guaira, Vargas State, Venezuela)

SUÁREZ C.; BARRIENTOS Y.; BEZADA M. & MÉNDEZ W.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Email: carturu33@hotmail.com

El registro histórico reporta que el río Osorio ha originado aludes torrenciales e inundaciones en diversas ocasiones: 1740, 1780, 1797, 1798, 1812, 1900, 1944, 1948, 1951, 1972, 1980 y 1999, habiendo sido esta última, particularmente destructiva, ya que afectó sectores muy poblados con infraestructura del tipo habitacional, educativa, comercial, dependencias públicas, turísticas, religiosas y la zona colonial (monumentos, museos y sitios históricos). El presente trabajo tuvo como objetivo ofrecer una cronología de eventos adversos fundamentalmente aludes torrenciales, inundaciones y deslizamientos en la cuenca del río Osorio desde 1740 hasta diciembre de 1999. La metodología utilizada fue la revisión de fuentes bibliográficas, hemerográficas, planos antiguos, obras, colecciones de artes y trabajos de campo.

La información obtenida ratifica la ocurrencias de eventos catastróficos, cuyas descripciones y representaciones señalan: la presencia de grandes bloques de rocas en el cauce del río y dentro de las viviendas, antiguas fortificaciones afectadas por inundaciones, empleo de cantos rodados en los cimientos de viviendas y fortificaciones y sólidos puentes de arco: Puente de Jesús, Puente del Dulce Sueño, Caja de Agua, San Juan de Dios, Las Trincheras (Puente de Tabla), verdaderos testigos estoicos de más de 300 años de caudales devastadores.

La visión retrospectiva presentada, permitió corroborar el impacto que distintos eventos adversos tuvieron sobre la población varguense, expresadas en la representación gráfica realizada por artistas y un significativo número de ilustres naturalistas, científicos y embajadores que visitaron el Puerto de La Guaira desde finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX.

CARACTERÍSTICAS DEL CURSO DE LOS RÍOS PIEDRA AZUL Y OSORIO. ESTADO VARGAS, VENEZUELA

SUÁREZ RUIZ C. & IZTÚRIZ A.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto de Ciencias de la Tierra. Núcleo de Investigación Estudios del Medio Físico Venezolano. Email: carturu33@hotmail.com

El área de estudio se localiza en la vertiente Norte de la Serranía del Ávila, específicamente en las cuencas de los ríos Osorio (La Guaira) y Piedra Azul (Maiquetía). El objetivo del trabajo fue la caracterización y sectorización del curso de los ríos mencionados en la parte media y baja.

La metodología utilizada consistió en la interpretación aerofotográfica y cartográfica, y trabajo de campo. El río Osorio presenta en su cuenca alta y media un cañón, fuerte pendiente, y lecho rocoso hasta aproximadamente la construcción colonial denominada La Pólvora; luego discurre sobre aluviones de la llanura de inundación y el abanico aluvial hasta su desembocadura.

El río Piedra Azul tiene un cañón rocoso de mayor longitud que Osorio, en el área de las antiguas canteras el valle se amplía y el río corre sobre material de relleno aluvial; al llegar al sector El Rincón escurre sobre los depósitos del abanico aluvial hasta su desembocadura en el mar.

Durante el desastre de diciembre de 1999 los ríos Osorio y Piedra Azul experimentaron relleno y cambios notables de dirección del cauce, utilizando en algunos casos las calles de los poblados como lechos, esta migración es característica de los procesos sedimentarios de un abanico aluvial. La sectorización de los cauces de estos dos ríos es un elemento a considerar en los planes de prevención y mitigación de riesgos socio-naturales en las poblaciones de La Guaira y Maiquetía.

DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE AMENAZAS NATURALES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS OSORIO Y PIEDRA AZUL, LA GUAIRA ESTADO VARGAS, APLICANDO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

TORREALBA M. & PACHECO H.

UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas. Dpto de Ciencias de La Tierra. Núcleo de Investigaciones: Estudio del Medio Físico Venezolano. Email: henrypacheco@hotmail.com

Bajo el contexto del proyecto de investigación UPEL-CONCIT “Campaña educativa comunidad-escuela para la mitigación de los riesgos socio naturales asociados a las cuencas de los ríos Osorio y piedra azul, de la Guaira, estado Vargas”. Se han determinado unidades cartográficas a escala 1:10.000 y ampliaciones a 1:5000 en las áreas urbanas, con el objetivo de ubicar, tipificar y clasificar las amenazas naturales y su impacto sobre la sociedad específicamente aquellas ligadas a fenómenos hidrometeorológicos, de sismicidad y geotecnia.

Esta evaluación espacial se logró utilizando los sistemas de información geográfica (ARCINFO 3.2.1 y ARCVIEW 3.2) a partir de la creación y organización de una base de datos que incluye nueve variables físicos-naturales estrechamente asociadas a la dinámica de las cuencas hidrológicas y que inciden en situaciones de desastres. Los parámetros del paisaje fueron interrelacionados y analizados a través de un modelo espacial multicriterio y de ponderación, permitiendo llegar a una zonificación de amenazas naturales.

Los resultados estarán estrechamente ligados a la elaboración de un mapa de riesgo para emprender un plan educativo comunidad-escuela en la reducción de la vulnerabilidad del sector educativo a los peligros socio-naturales en el área, con propósito no sólo en el ámbito de la generación de una cultura a la gestión del riesgo y el desastre, sino también en la búsqueda de estímulos a la participación de las escuelas en la comunidad para desarrollar soluciones concretas y ajustadas a sus necesidades y posibilidades.