

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO DE INVESTIGACION E INFORMACION GEOCIENFICA,
MINEROAMBIENTAL Y NUCLEAR



**CATALOGO DE FUENTES TERMALES
DEL PARQUE NACIONAL NATURAL DE LOS NEVADOS**

Por:

Gustavo Garzón Valencia

Diciembre de 2001

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO DE INVESTIGACION E INFORMACION GEOCIENTIFICA,
MINEROAMBIENTAL Y NUCLEAR
INGEOMINAS

Director General
Adolfo Alarcón Guzmán

Subdirector del Area de Amenazas Geoambientales
Fernando Muñoz Carmona

Director del Centro Operativo Regional de Manizales
Carlos Arturo Garzón Jiménez

Jefa del Proyecto "Investigación y Monitoreo de la Actividad Sísmica y Volcánica"
María Luisa Bermúdez Angulo

**CATALOGO DE FUENTES TERMALES
DEL PARQUE NACIONAL NATURAL DE LOS NEVADOS**

por:

Gustavo Garzón Valencia

ANALISIS QUIMICOS: Doris Yaneth Serna Valencia, Claudia María Alfaro Valero,
Fabio García González, Luis Enrique Lesmes Moscoso, Lucila Bobadilla Hernández
MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU: Doris Yaneth Serna Valencia, Claudia María
Alfaro Valero, Fernando Gil Cruz, Luis Evelio Castaño Arbeláez, Hernán Luis Marín
Hoyos, Gustavo Garzón Valencia
EDICION DE MAPAS: Sonia Patricia Salazar Velásquez
CREDITOS FOTOGRAFICOS (se especifican a pie de fotografía): Doris Yaneth Serna
Valencia, Luis Evelio Castaño Arbeláez, Jair Ramírez Cadena, Fernando Gil Cruz, Gustavo
Garzón Valencia

CONTENIDO

Página

INTRODUCCION.....	
1. LOCALIZACION DE LAS FUENTES TERMALES DEL PNNN	
1.1. Localización de las Fuentes Termales cercanas al Volcán Cerro Bravo. Mapa escala 1:25.000	Anexo 1
1.2. Localización de las Fuentes Termales cercanas al Volcán Nevado del Ruiz. Mapa escala 1:50.000.....	Anexo 2
1.3. Localización de las Fuentes Termales cercanas al Paramillo de Santa Rosa. Mapa escala 1:25.000.....	Anexo 3
1.4. Localización de las Fuentes Termales cercanas al Volcán Nevado del Tolima. Mapa escala 1:25.000.....	Anexo 4
1.5. Localización de las Fuentes Termales cercanas al Volcán Machín. Mapa escala 1:25.000.....	Anexo 5
2. FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN CERRO BRAVO	
2.1. Vías de Acceso.a las Fuentes Termales	
2.2. Fuente Termal El Jordán (CBJO).....	
2.3. Fuente Termal El Aguacatal (CBAG).....	

3. FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

- 3.1. Vías de Acceso a las Fuentes Termales.....
- 3.2. Fuente Termal La Calera (RUCA).....
- 3.3. Fuente Termal San Luis (RUSL).....
- 3.4. Fuente Termal Hotel Termales del Ruiz (RUHT).....
- 3.5. Fuente Termal Aguas Calientes (RUAC).....
- 3.6. Fuente Termal Gualí (RUGU).....
- 3.7. Fuente Termal El Calvario (RUEC).....
- 3.8. Fuente Termal Botero Londoño (RUBO).....
- 3.9. Fuente Termal Las Nereidas (RUNE).....
- 3.10. Fuente Termal Chorro Negro (RUCN).....
- 3.11. Fuente Termal Aguas Blancas (RUAB).....
- 3.12. Fuente Termal El Coquito (RUCO).....
- 3.13. Fuente Termal Corralitos (RUCR).....
- 3.14. Fuente Termal El Oso (RUOS).....
- 3.15. Fuente Termal Hacienda Granates (RUGR).....

4. FUENTES TERMALES CERCANAS AL PARAMILLO DE SANTA ROSA

- 4.1. Vías de Acceso a las Fuentes Termales.....
- 4.2. Fuente Termal Los Helechos (SRHE).....
- 4.3. Fuente Termal El Cráter (SREC).....
- 4.4. Fuente Termal La Roca (SRRO).....
- 4.5. Fuente Termal San Vicente (SRSV).....
- 4.6. Fuente Termal El Bosque (SREB).....

5. FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN NEVADO DEL TOLIMA

- 5.1. Vías de Acceso a las Fuentes Termales.....
- 5.2. Fuente Termal El Termal (TOTE).....
- 5.3. Fuente Termal Cebollal (TOCE).....
- 5.4. Fuente Termal Aquilino (TOAQ).....
- 5.5. Fuente Termal Don Camilo (TODC).....

6. FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN MACHIN

- 6.1. Vías de Acceso a las Fuentes Termales.....
- 6.2. Fuente Termal Puente Tierra (MAPU).....
- 6.3. Fuente Termal La Piscina (MAPI).....
- 6.4. Fuente Termal Las Estatuas (MAES).....
- 6.5. Fuente Termal La Estrella (MALE).....

7. CONCLUSIONES

- 7.1. Fuentes Termales con Aguas Cloruradas Sódicas.....
- 7.2. Fuentes Termales con Aguas Sulfatadas Alumínicas.....
- 7.3. Fuentes Termales con Aguas Sulfatadas Cálcicas.....
- 7.4. Fuentes Termales con Aguas Bicarbonatadas Cálcicas.....
- 7.5. Fuentes Termales con Aguas Bicarbonatadas Sódicas.....
- 7.6. Fuentes Termales con Aguas Sulfatadas y Bicarbonatadas.....

INTRODUCCION

El presente Catálogo de Fuentes Termales del Parque Nacional Natural de los Nevados - PNNN es un producto institucional de las actividades tecnico-científicas llevadas a cabo en zonas de influencia volcánica en los departamentos del Tolima, Caldas y Risaralda. En la elaboración del presente trabajo, se compiló toda la información obtenida en los muestreos y análisis de las fuentes termales en los últimos diez años, adelantadas por el Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Mineroambiental y Nuclear - INGEOMINAS.

Las misiones de campo fueron realizadas bajo la Subdirección del Area de Amenazas Geoambientales, Proyecto "Investigación y Monitoreo de la Actividad Sísmica y Volcánica" del INGEOMINAS; y ejecutadas por el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales del INGEOMINAS.

En los muestreos y mediciones in situ de las fuentes termales del presente Catálogo, han participado los siguientes funcionarios: Fisicoquímico M.Sc. Gustavo Garzón Valencia; Ingeniero Fernando Gil Cruz; Química Claudia María Alfaro Valero; Licenciada en Química Doris Yaneth Serna Valencia; Operarios Calificados Luis Evelio Castaño Arbeláez y Hernan Luis Marín Hoyos.

En los análisis de laboratorio participaron los siguientes funcionarios del INGEOMINAS: Químico Fabio García González; Química Claudia María Alfaro Valero; Licenciada en Química Doris Yaneth Serna Valencia; Químico M.Sc. Luis Enrique Lesmes Moscoso y Química Lucila Bobadilla Hernández.

Las muestras de aguas termales fueron preservadas con el objeto de retardar los cambios fisicoquímicos y biológicos, los cuales continúan después de tomada la muestra. Las aguas se filtraron en la misma fuente a través de membranas "millipore" de 0,45 μm , succionando con una bomba de vacío manual. Para el estudio de la alcalinidad y la acidez, se procuró realizar las marchas volumétricas en campo, en un tiempo no superior a las 24 horas. Las temperaturas de las fuentes termales y la temperatura ambiental se midió con

un termómetro de columna de mercurio; el potencial de hidrógeno se determinó en campo con un pH-metro portátil, marca Hanna; la conductividad eléctrica se midió con un conductímetro marca Orión, modelo 120. Las coordenadas y altitud de las fuentes termales se establecieron satelitálmente con un GPS (Global Positioning System) marca Garmin 38. Los análisis de cationes se realizaron de acuerdo en un Espectrómetro de Absorción Atómica, Marca Perkin Elmer, modelo 3110. Los aniones se determinaron por métodos volumétricos en el Laboratorio del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales -INGEOMINAS.

Los datos reportados de susceptible cambio en el tiempo, corresponden a la medición realizada, cuya fecha se cita para cada fuente termal a pie de página.

Las fuentes termales tienen un código, para el cual las dos primeras letras corresponden al nombre del volcán más cercano y las dos últimas letras al nombre de la fuente termal.

El grupo de trabajo agradece a los Jefes del Centro Operativo Regional de Manizales - INGEOMINAS, así como a las Subdirecciones de Amenazas Geoambientales, Ensayos y Servicios y Administración de Recursos Humanos por su eficaz gestión, lo cual permitió que las comisiones de campo y la adquisición de materiales y equipos se haya realizado con éxito.

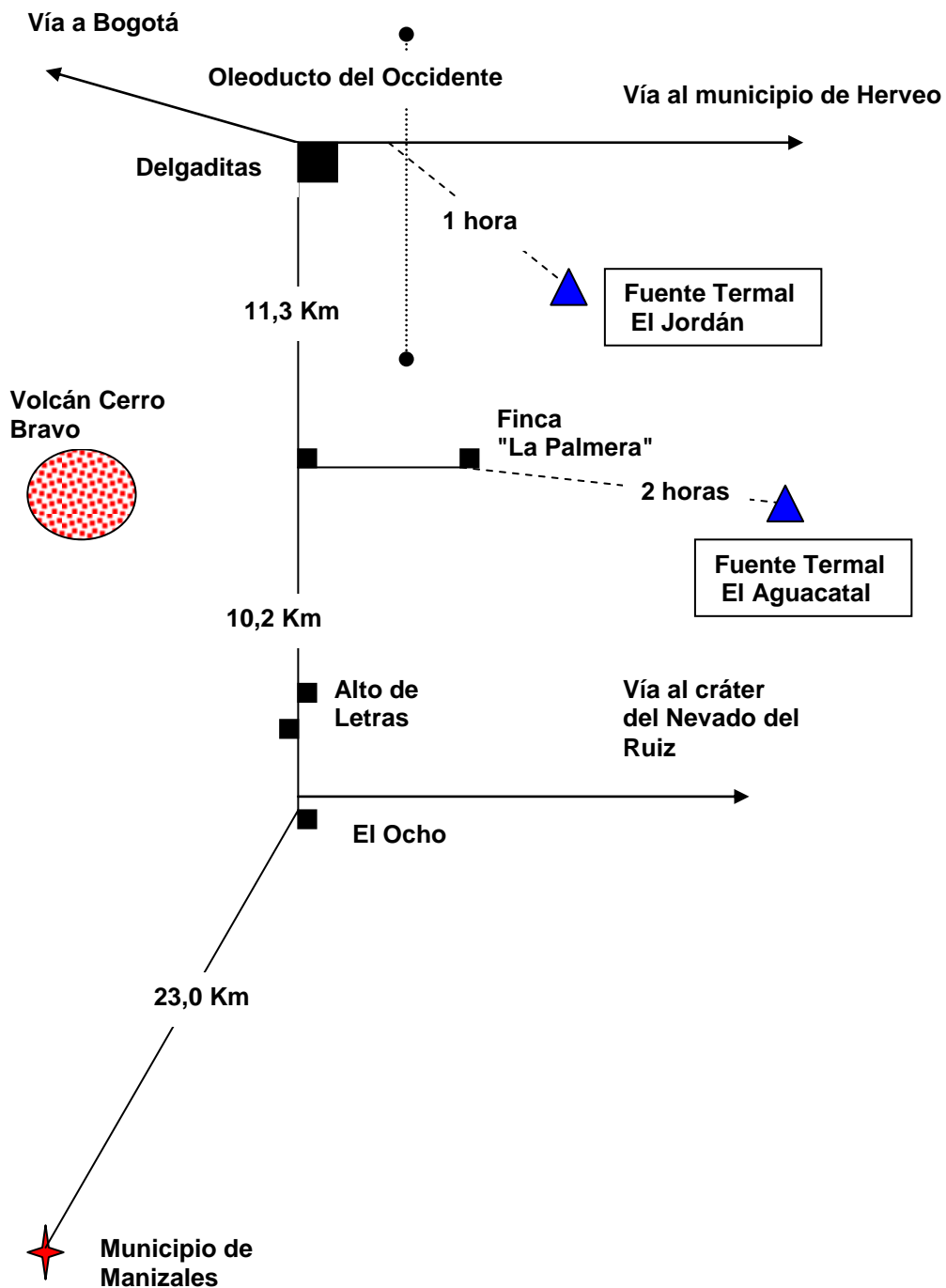
Finalmente, el grupo de trabajo considera que el presente Catálogo de Fuentes Termales puede ser de gran utilidad para especialistas en vulcanología y geotermia; así como también contribuye al conocimiento de los recursos minerales con que cuenta el PNNN. Para intereses medicinales y turísticos también puede resultar de gran importancia.



Fotografía Tomada por Jair Ramírez Cadena

FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN CERRO BRAVO

Alrededor del Volcán Cerro Bravo se estudiaron dos fuentes termales: El Jordán y El Aguacatal. Las Temperaturas de estos manantiales son de 24 y 37°C, respectivamente; sus Potenciales de Hidrógeno (pH) son levemente ácidos: 5,7 y 6,3. Estas aguas son diluídas con Sólidos Totales Disueltos de 827 y 1087, respectivamente. Sus Conductividades Eléctricas son relativamente bajas: 1,2 y 2,1 mS/cm. Por su bajo Caudal y su relativo difícil acceso, no presentan interés especial para la construcción de infraestructuras para su explotación turística y/o medicinal.



VIAS DE ACCESO A LAS FUENTES TERMALES DEL VOLCAN CERRO BRAVO



(la flecha señala hacia el manantial e indica una escala de 100 cm)
Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "EL JORDAN"

NOMBRE: El Jordán
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: CBJO
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 05° 05,82' Latitud Norte
75° 14,42' Longitud Oeste

ALTITUD: 2240 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. En este crucero se sigue hacia la izquierda en la vía que conduce a Bogotá. Se recorren 26,7 Km hasta el sitio conocido como Delgaditas (un Km después de Albania). Se sigue hacia la derecha en dirección al municipio de Herveo (Tolima), avanzando 3,0 Km hasta la Finca "Las Cruces". Allí se puede dejar el carro y caminar 300 metros por la misma vía pavimentada hasta el gasoducto del Occidente. Siguiendo la dirección de este gasoducto, se baja hasta el río Jordán, caminando por espacio de una hora aproximadamente. En una de las riberas del río se encuentra la fuente termal, caracterizada por su suelo de color rojizo.

TEMPERATURA: 24°C (Temperatura media anual del aire, 14°C)

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 5,7

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,1 mS/cm (20°C)

COMENTARIO: es un pequeño Pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (76); Mg²⁺ (60); Si⁴⁺ (53); Na⁺ (52)

ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (317); SO₄²⁻ (183); Cl⁻ (60)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 827 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):

24-05-95; 05-12-00

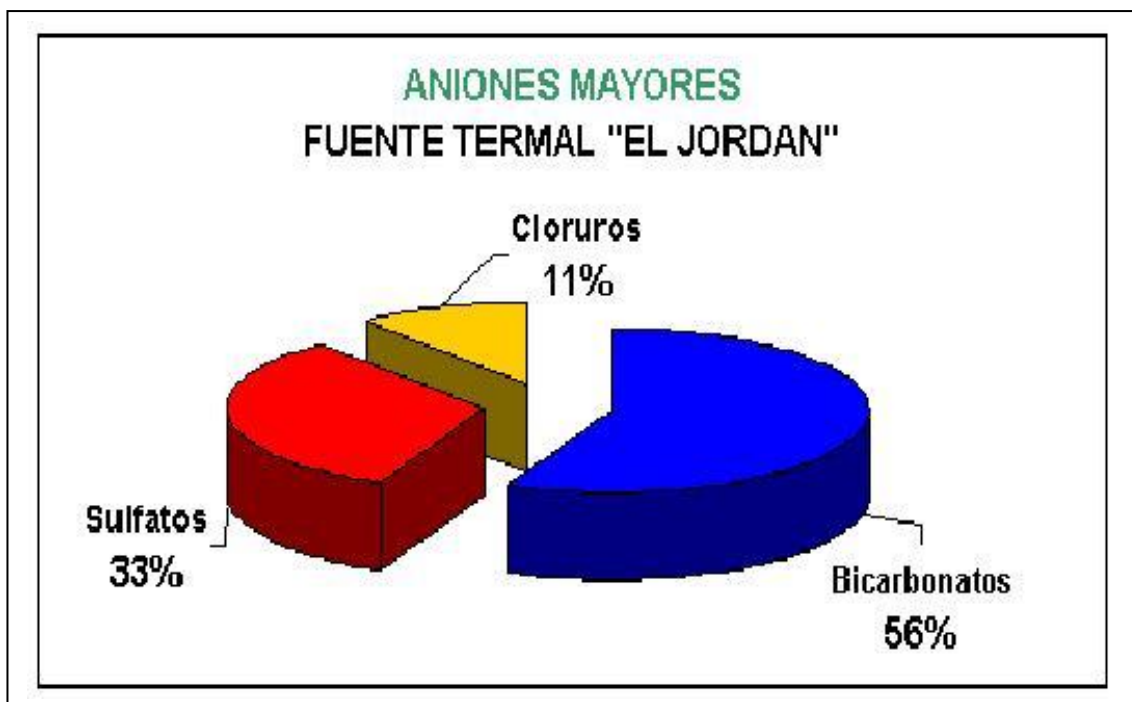
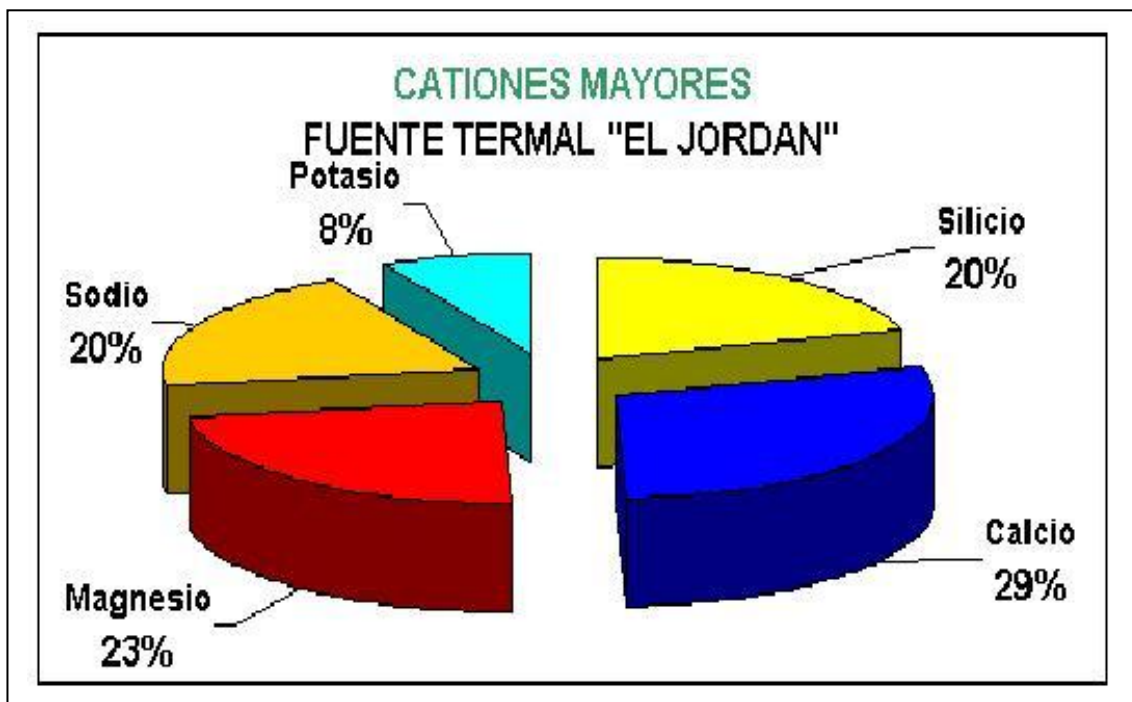
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonato-Sulfatadas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Diluídas

CLASIFICACION GENERAL: Aguas levemente Bicarbonatadas

(Se reportan los datos de Diciembre de 2000)





Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "EL AGUACATAL"

NOMBRE: El Aguacatal
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: CBAG
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 05° 05,44' Latitud Norte
75° 16,07' Longitud Oeste

ALTITUD: 2680 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la izquierda (vía principal hacia Bogotá), recorriendo 15,4 Km pasando el Páramo de Letras y llegando a la entrada de la Finca "La Palmera" de propiedad del señor Diego Castaño. En este crucero se toma hacia la derecha y se recorren 3,7 Km por carretera destapada hasta la casa principal de esta Finca. Allí se deja el carro y se sigue caminando por espacio de aproximadamente dos horas buscando el río Aguacatal, donde se encuentra la fuente termal.

TEMPERATURA: 37°C

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,3

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,6 mS/cm (20°C)

COMENTARIO: deslizamientos en la zona aledaña al manantial

CACIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (122); Na⁺ (106); K⁺ (54); Si⁴⁺ (54)

ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (521); Cl⁻ (155)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1082 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
30-11-94; 24-05-95; 04-12-00

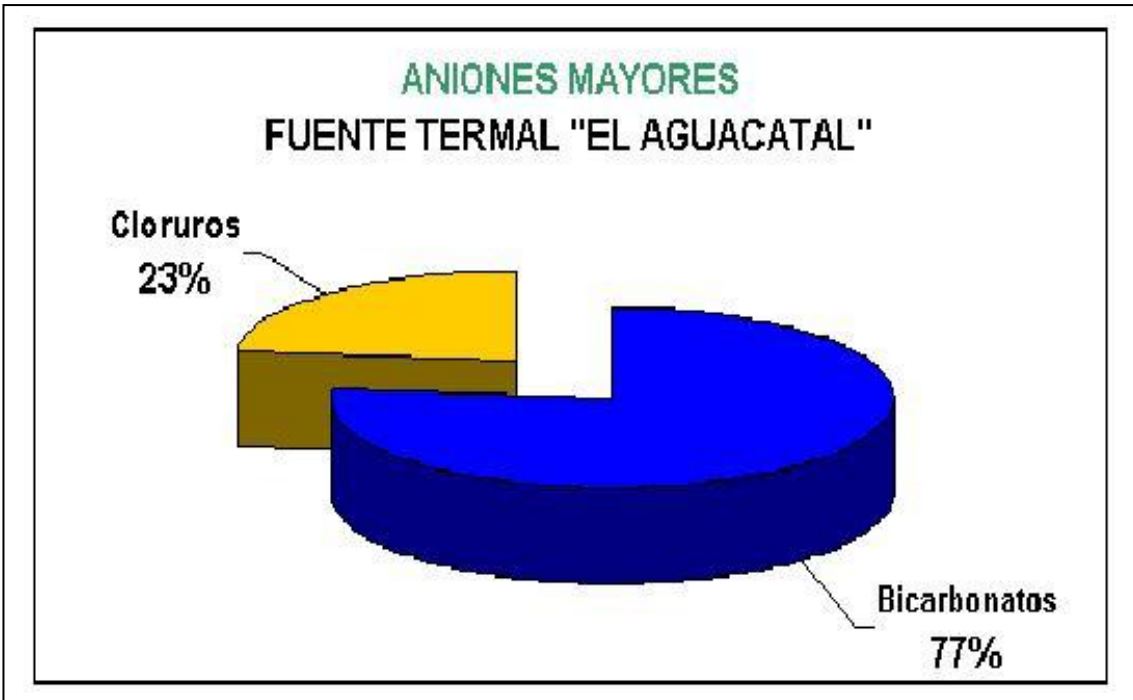
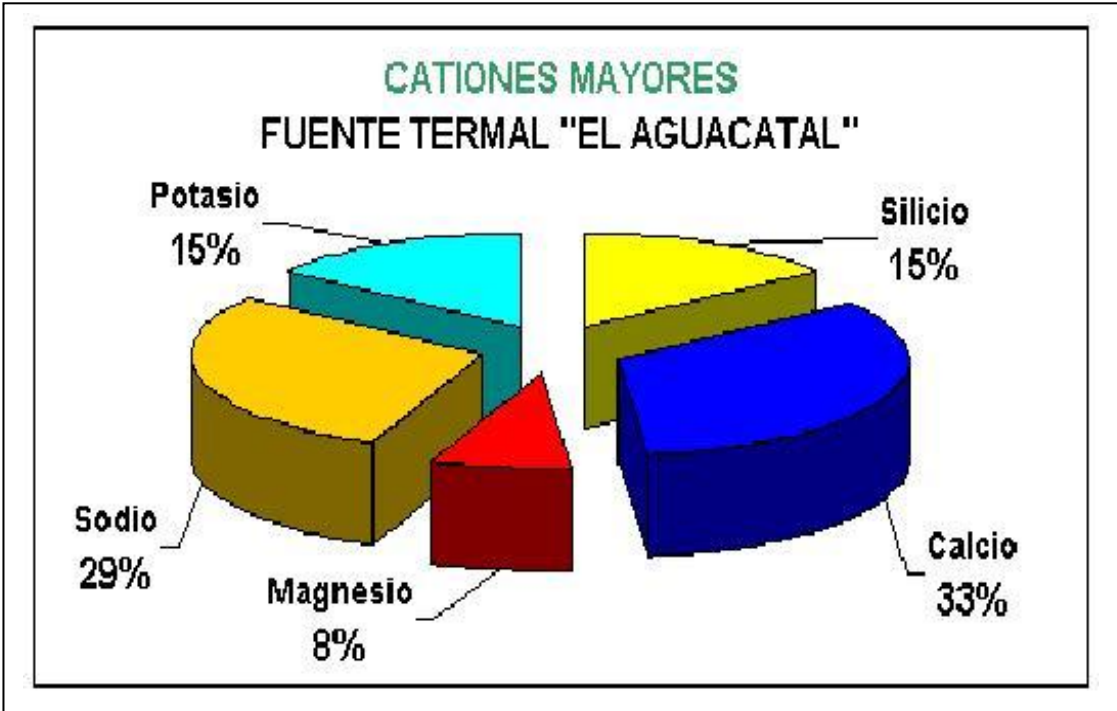
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas levemente Salobres

CLASIFICACION GENERAL: Aguas levemente Bicarbonatadas

(Se reportan los datos de Diciembre de 2000)

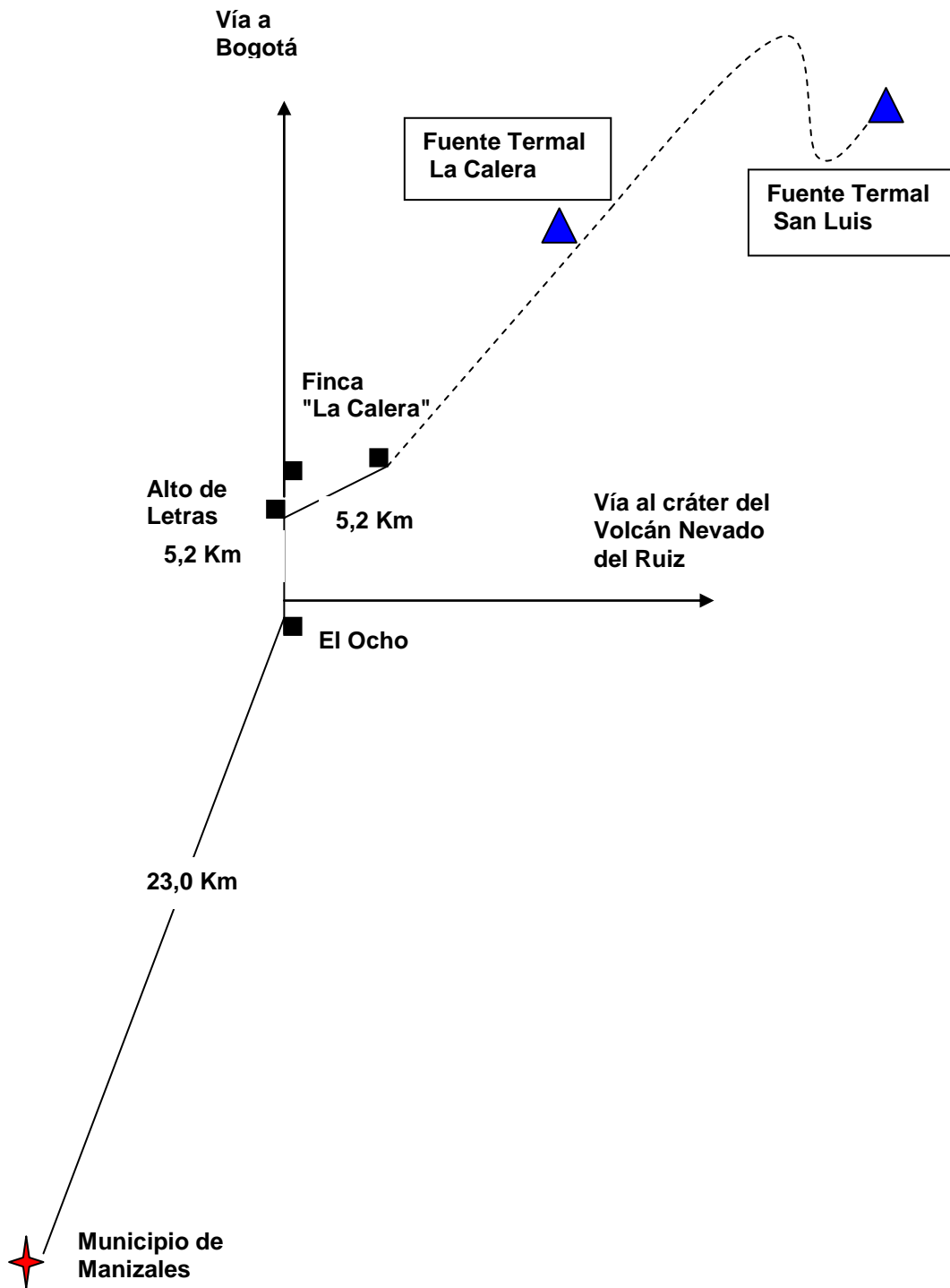




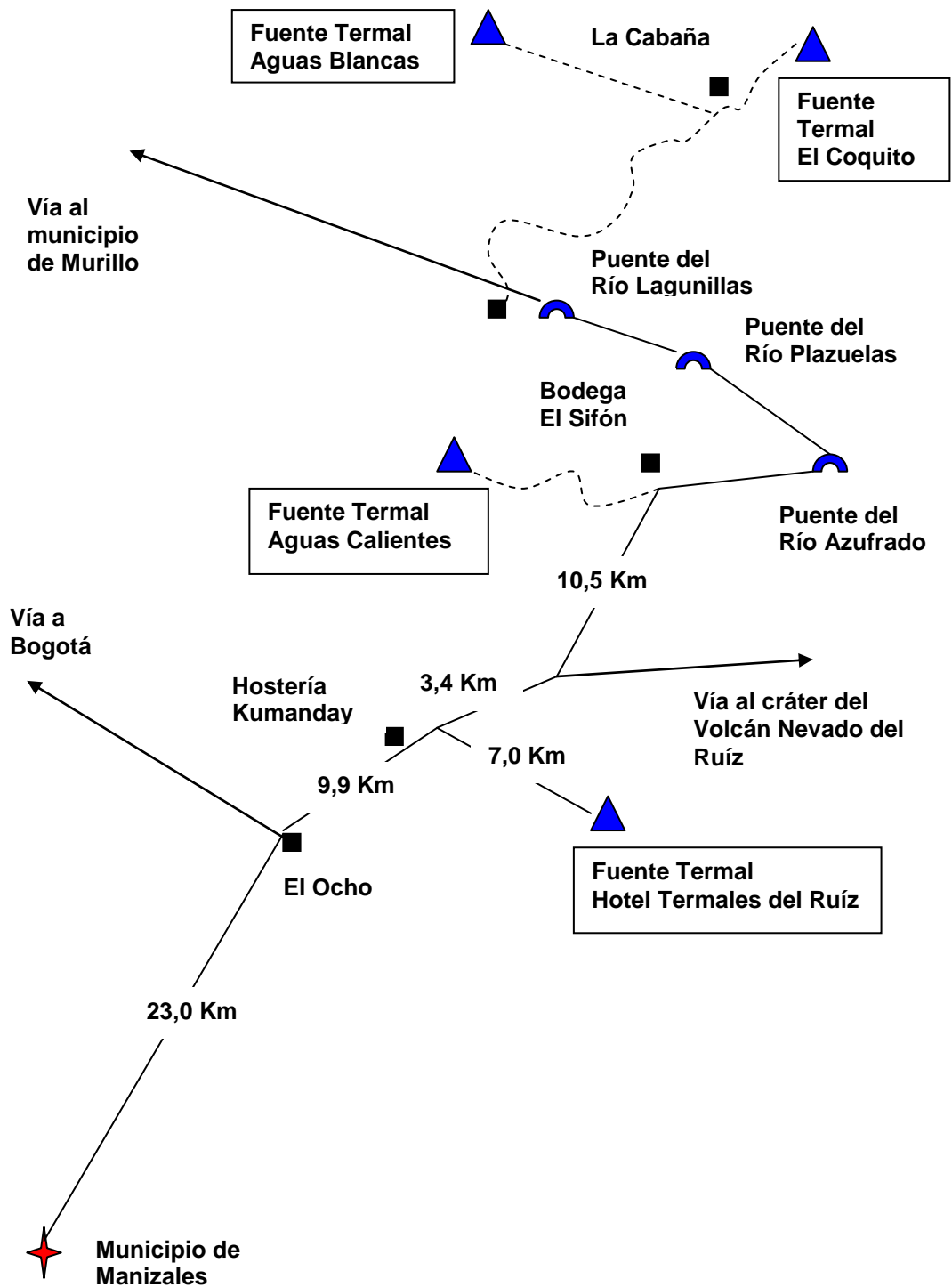
Fotografía Tomada por Jaír Ramírez Cadena

FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

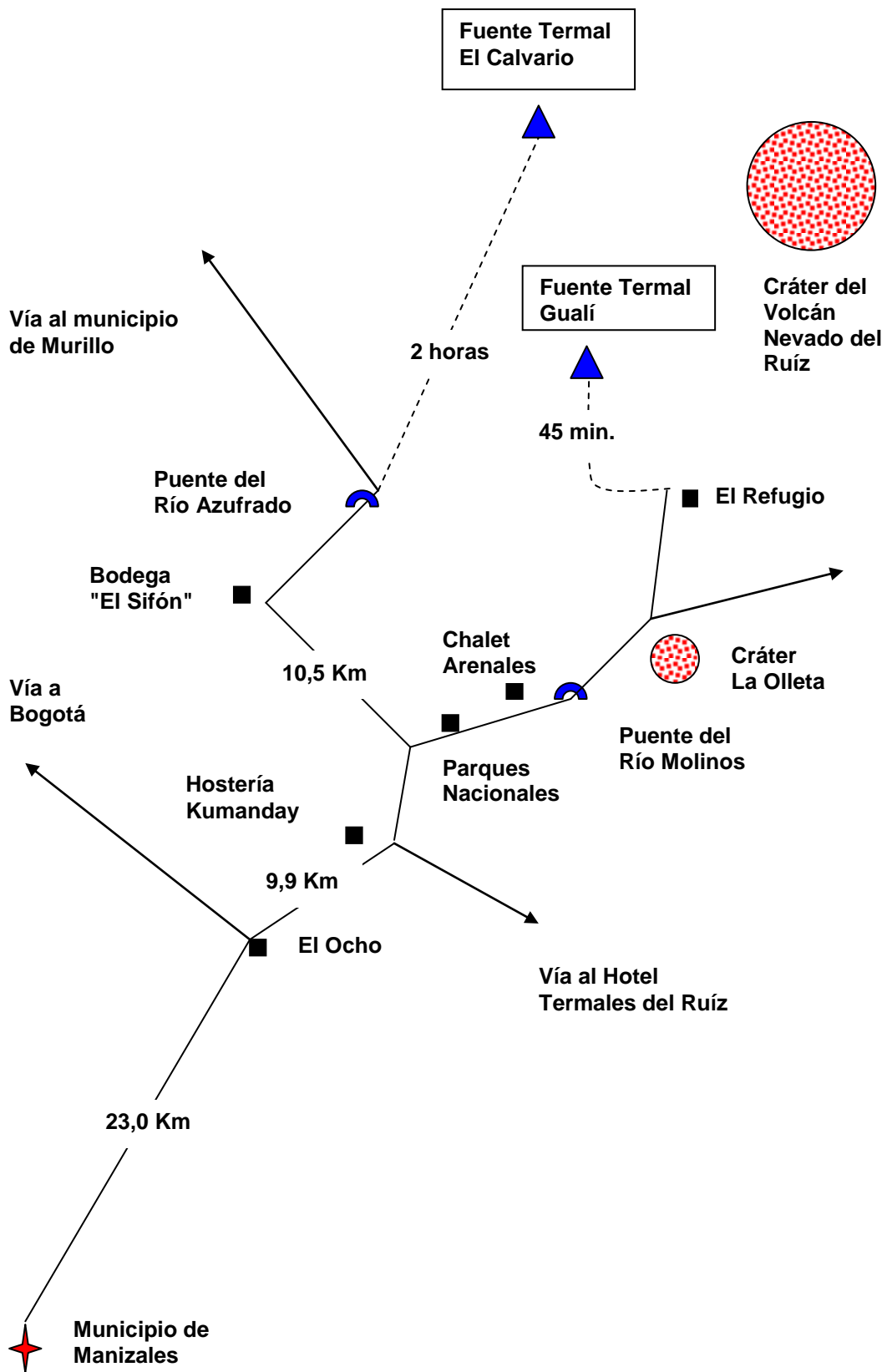
Se estudiaron catorce fuentes termales alrededor del Volcán Nevado del Ruiz. Las Temperaturas de estos manantiales fluctúan entre los 91°C en la fuente termal Botero Londoño y 28°C en Corralitos y El Oso. Se encuentran fuentes termales con una gran variedad de Potenciales de Hidrógeno (pH), así, la fuente termal Aguas Calientes tiene un pH de 1,6; y la fuente termal Botero Londoño presenta un pH de 7,4. Los valores de las Conductividades Eléctricas más altas se midieron en las fuentes termales Hotel Termales del Ruiz y Aguas Calientes, las cuales resultan ser las más Salobres entre este grupo de fuentes termales, con Sólidos Totales Disueltos de 9310 y 16712 mg/Kg, respectivamente.



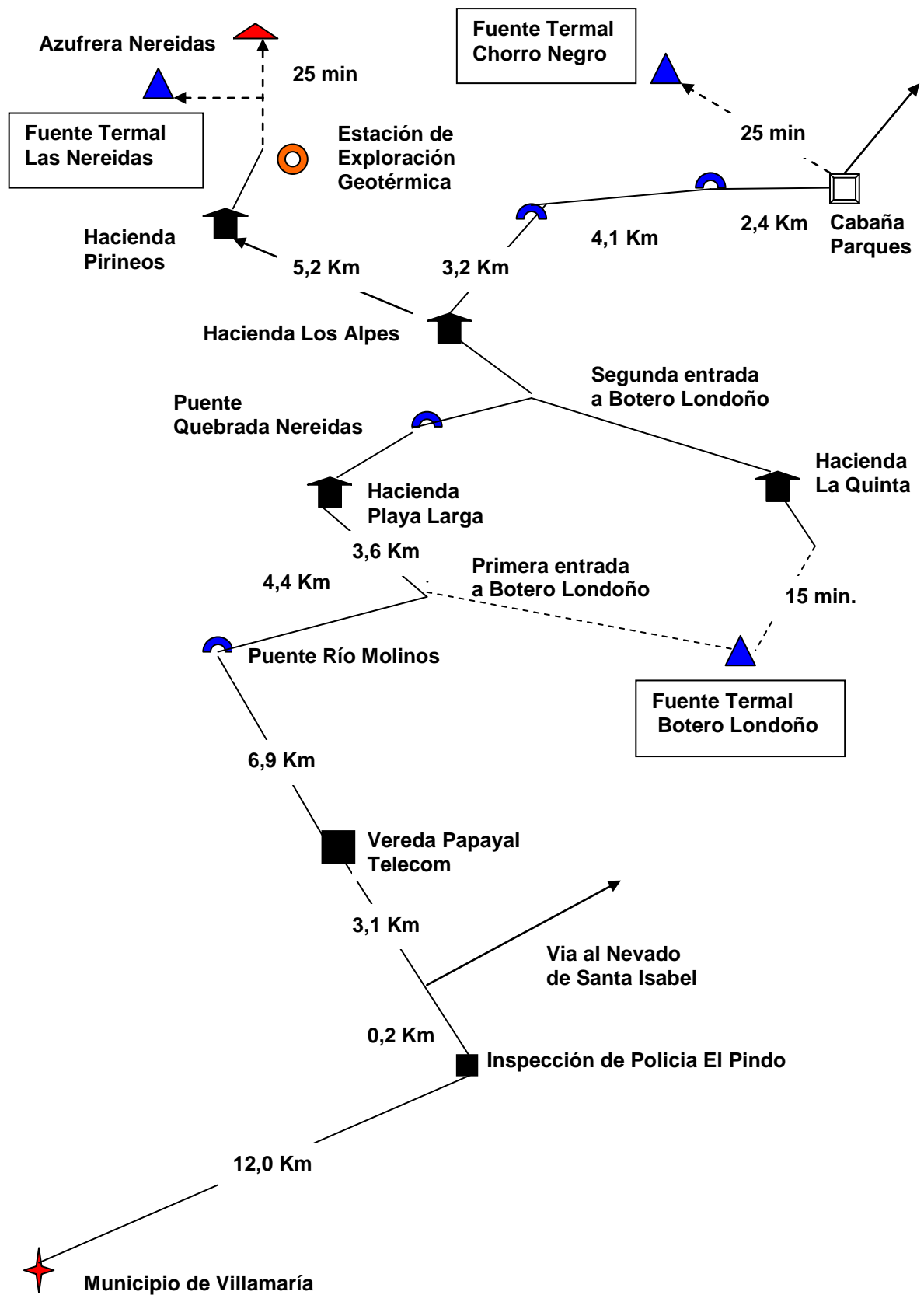
VIAS DE ACCESO A DOS FUENTES TERMALES DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ



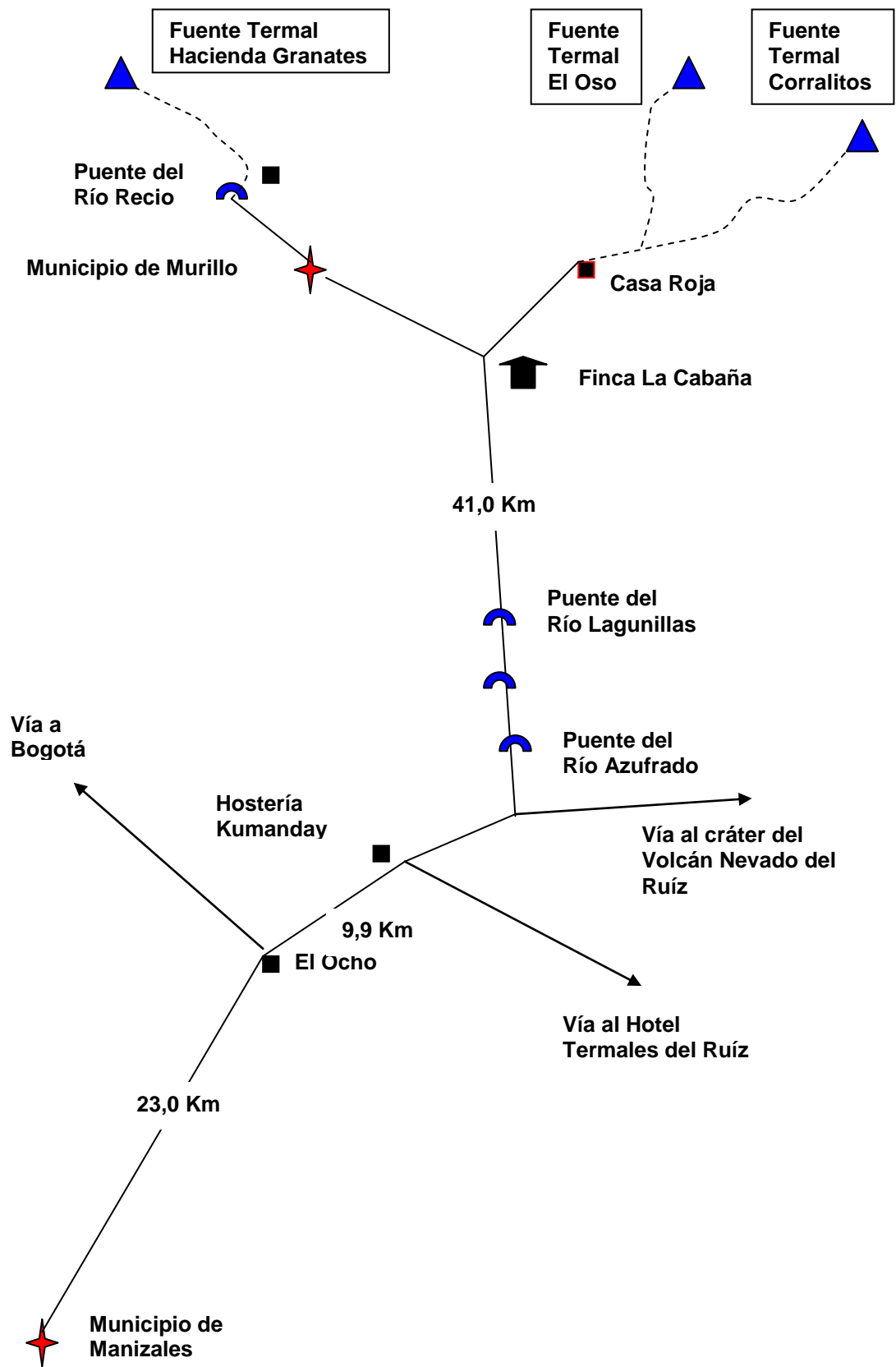
VIAS DE ACCESO A CUATRO FUENTES TERMALES DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ



VIAS DE ACCESO A DOS FUENTES TERMALES DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ



VIAS DE ACCESO A TRES FUENTES TERMALES DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ



VIAS DE ACCESO A TRES FUENTES TERMALES DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ



Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "LA CALERA"

NOMBRE: La Calera
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUCA
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 05° 02,44' Latitud Norte
75° 16,06' Longitud Oeste

ALTITUD: 2690 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Siguiendo la vía hacia Bogotá, se recorren 5,2 Km hasta el crucero de San Luis (100 metros antes del Páramo de Letras). Se sigue hacia la derecha, recorriendo 5,2 Km hasta la Finca "La Calera". Allí se puede dejar el carro y caminar buscando el río Cajones. Los moradores de esta Finca pueden indicar la localización de la fuente termal.

TEMPERATURA: 29°C (Temperatura media anual del aire, 14°C)

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,8

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,4 mS/cm (20°C)

CAUDAL: 0,05 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺(163); Ca²⁺(89); Si⁴⁺(46); K⁺(22)

ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻(772); SO₄²⁻(123); Cl⁻(81)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1321 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
25-05-95; 28-03-96; 05-12-00

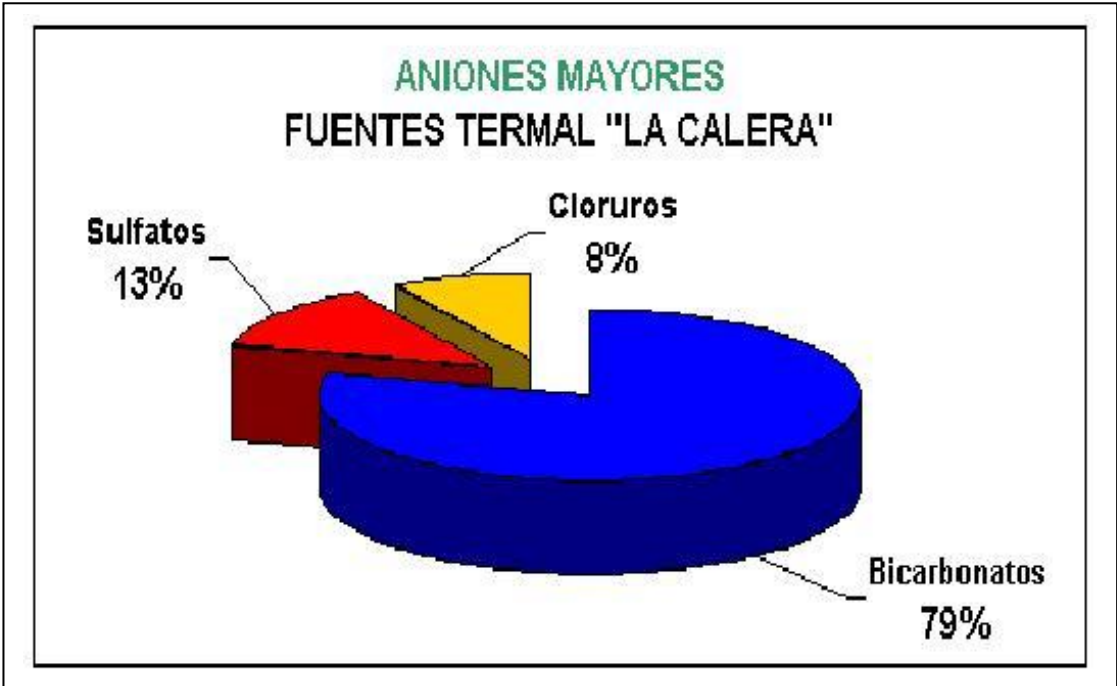
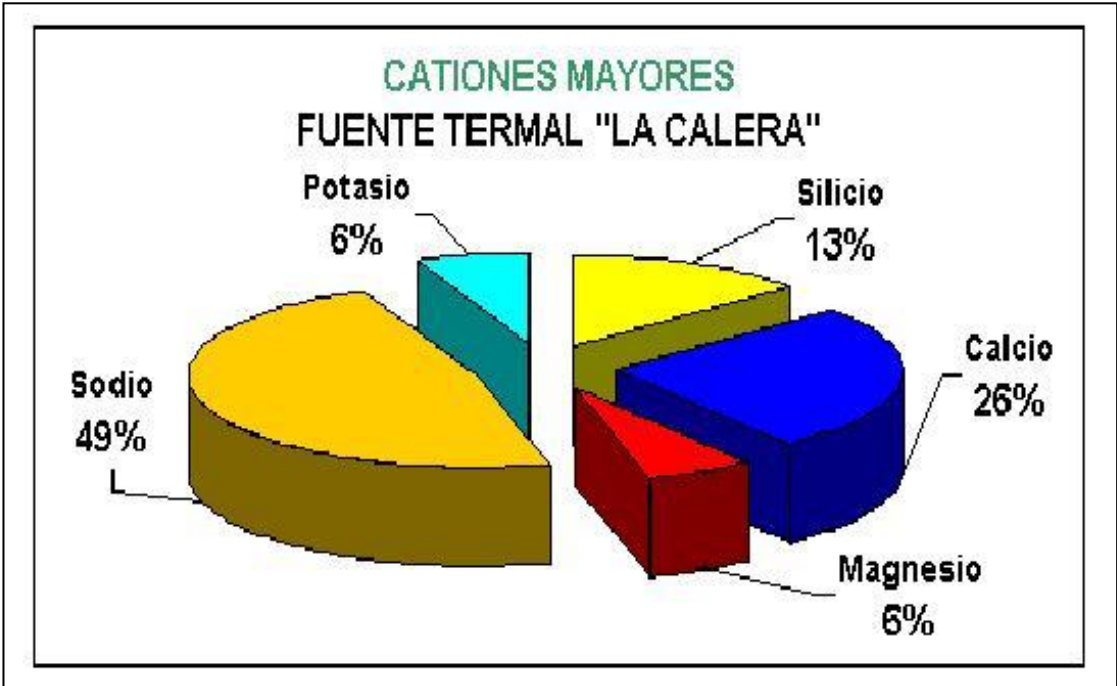
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas Sódicas

(Se reportan los datos promedios de los años 1995 - 2000)





Fotografía Tomada por Luis Evelio Castaño

FUENTE TERMAL "SAN LUIS"

NOMBRE: San Luis
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUSL
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 05°01,27' Latitud Norte
75°15,83' Longitud Oeste

ALTITUD: 2660 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Siguiendo la vía hacia Bogotá, se recorren 5,2 Km hasta el crucero de San Luis (100 metros antes del Páramo de Letras). Se sigue hacia la derecha, recorriendo 5,2 Km hasta la Finca La Calera. Allí se puede dejar el carro y caminar, pasando por el río Cajones y buscando el río San Luis, a la ribera del cual se encuentra esta fuente termal.

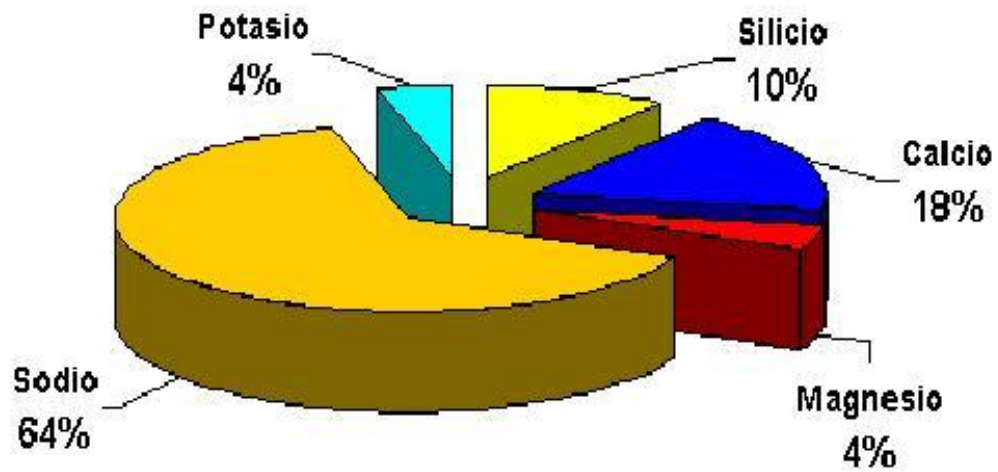
TEMPERATURA: 45°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,3 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: deslizamientos en la zona aledaña al manantial

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺(381); Ca²⁺(107); Si⁴⁺(59)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻(1145); SO₄²⁻(192); Cl⁻(127)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2156 mg/Kg

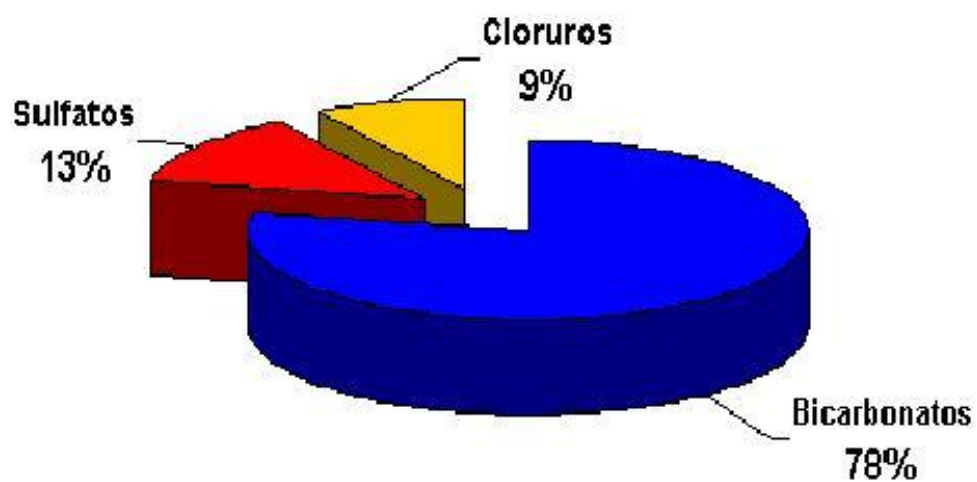
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
25-05-95; 28-03-96

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas Sódicas
(Se reportan los datos promedios de los años 1995 - 1996)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "SAN LUIS"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "SAN LUIS"





(ARRIBA: manantial interno del Hotel; ABAJO: manantial externo del Hotel)
Fotografías Tomadas por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "HOTEL TERMALES DEL RUIZ"

NOMBRE: Hotel Termales del Ruiz
DEPARTAMENTO: Caldas
CODIGO: RUHT
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 58,39' Latitud Norte
75° 23,11' Longitud Oeste

ALTITUD: 3530 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 8,7 Km hasta la Hostería Cumanday. Desde allí se debe recorrer 1,2 Km hasta el siguiente crucero, donde se toma hacia la derecha. Se recorren 7,0 Km hasta el Hotel Termales del Ruiz. Hay manantial de esta fuente termal, tanto en la parte interna del Hotel, como en la parte externa, a un lado del parqueadero.

TEMPERATURA: 62°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 1,8
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,7 mS/cm (20°C).Dilución 10/100
COMENTARIO: No se ha medido el caudal de esta fuente termal.

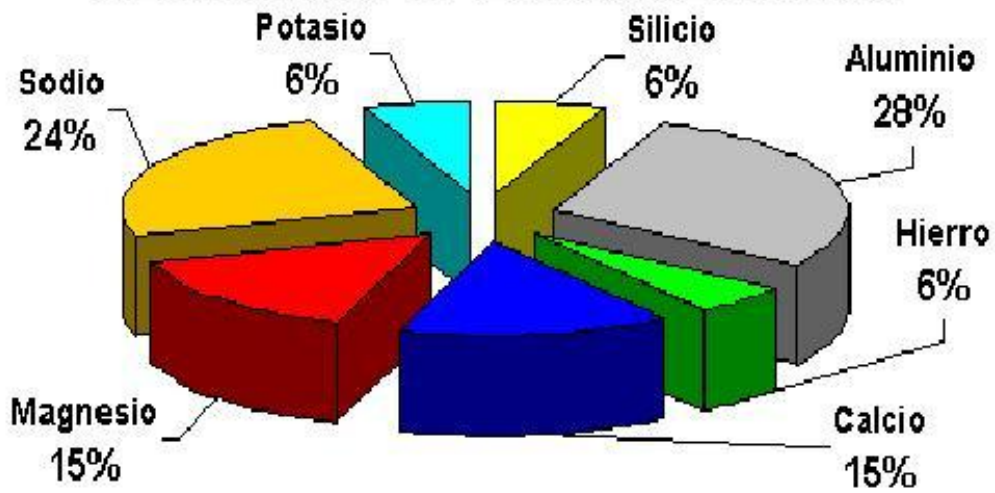
CATIONES MAYORES, (ppm): Al³⁺(456); Na⁺(380); Ca²⁺ (243)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻(6807); Cl⁻(888)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 9310 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 54 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas
(Se reporta un promedio de los datos de los últimos dos años (1999 - 2001))

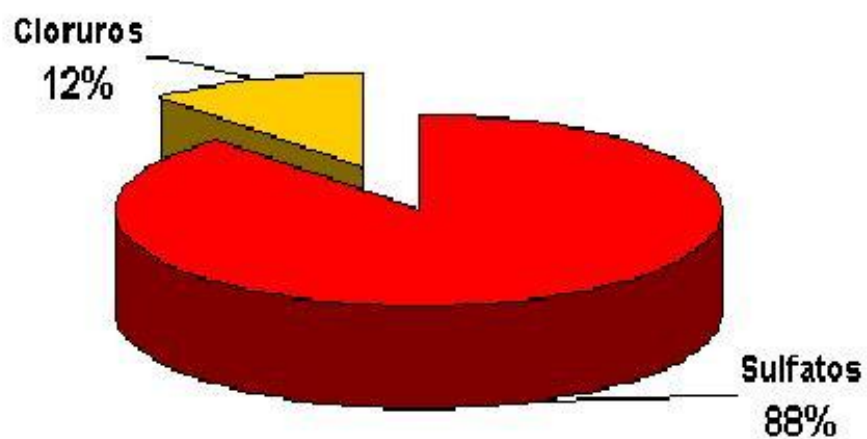
CATIONES MAYORES

FUENTE TERMAL "HOTEL TERMALES DEL RUIZ"



ANIONES MAYORES

FUENTE TERMAL "HOTEL TERMALES DEL RUIZ"





Fotografía Tomada por Luis Evelio Castaño

FUENTE TERMAL "AGUAS CALIENTES"

NOMBRE: Aguas Calientes
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUAC
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 57,03' Latitud Norte
75° 17,73' Longitud Oeste

ALTITUD: 3793 msnm

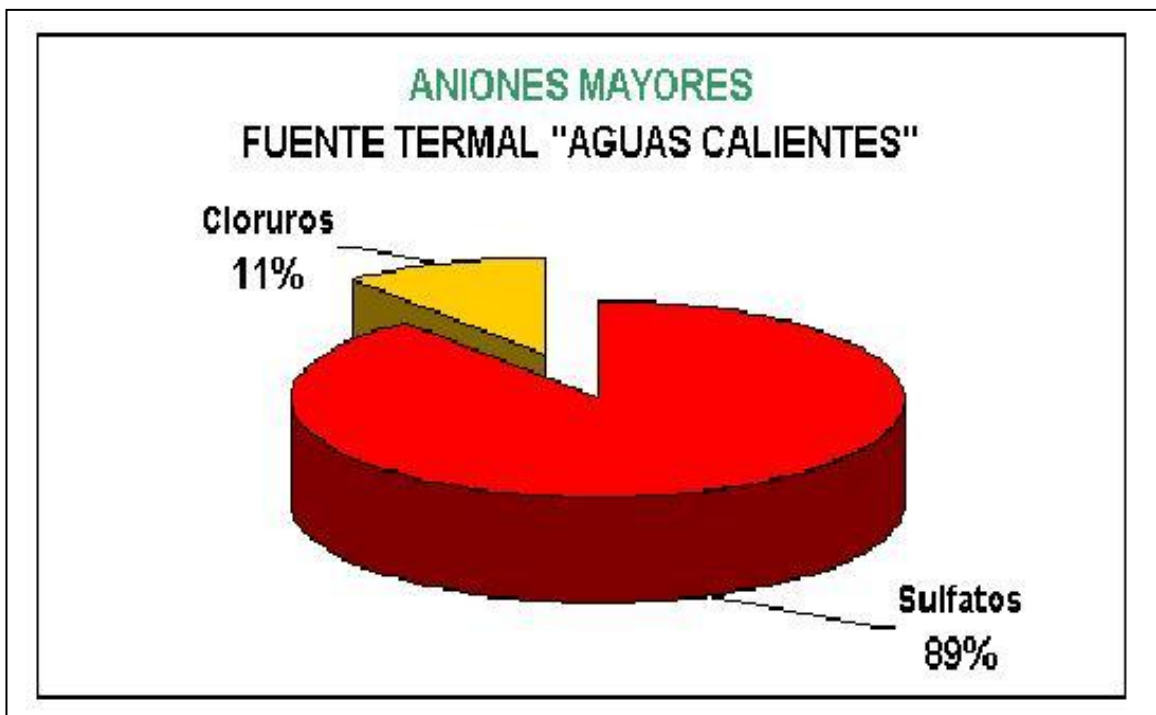
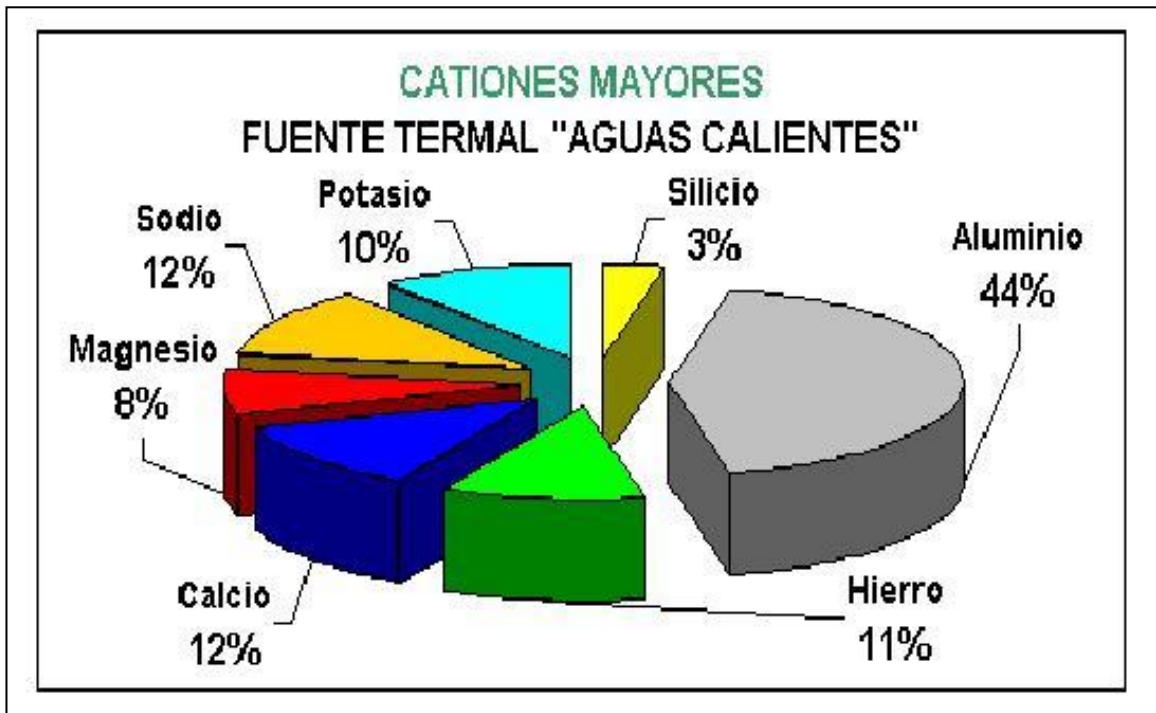
VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 13,3 Km pasando el Cerro Gualí hasta el crucero de la vía que hacia la izquierda conduce al Municipio de Murillo y hacia la derecha conduce al cráter del Volcán Nevado del Ruíz. De allí se sigue hacia la izquierda, recorriendo 10,5 Km hasta el sitio conocido como La Bodega del Sifón. Allí se deja el carro y se camina por 45 minutos aproximadamente hasta la fuente termal.

TEMPERATURA: 60°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 1,6
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 5,6 mS/cm (20°C).Dilución 10/100
CAUDAL: 171 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Al³⁺ (935); Ca²⁺ (259); Na⁺(257)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻(12930); Cl⁻(1584)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 16712 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 56 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas
(Se reporta un promedio de los datos de los últimos dos años (1999 - 2001))





Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "GUALÍ"

NOMBRE: Gualí
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUGU
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 54,33' Latitud Norte
75° 20,25' Longitud Oeste

ALTITUD: 4700 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 13,3 Km pasando el Cerro Gualí hasta el crucero de la vía que hacia la izquierda conduce al Municipio de Murillo y hacia la derecha conduce al cráter del Volcán Nevado del Ruíz. Siguiendo hacia la derecha se recorren 2,4 Km hasta la entrada al Parque de los Nevados. Desde allí se debe recorrer en carro 9,6 Km hasta el crucero que queda al frente del cráter La Olleta. En el crucero de la Olleta se toma la vía hacia la izquierda hasta llegar al sitio conocido como El Refugio, recorriendo 3,8 Km. Allí se deja el carro y se camina por espacio de 45 minutos por la parte baja del casquete glaciar, caminando en la misma cota y en dirección al río Gualí, donde se encuentra la fuente termal.

TEMPERATURA: 64°C

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 2,7

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,3 mS/cm (20°C)

COMENTARIO: deslizamientos en la zona aledaña al manantial.

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (215); Si⁴⁺ (110); Mg²⁺ (75)

ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (1401); Cl⁻ (48)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1949 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):

(Se han realizado 43 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas

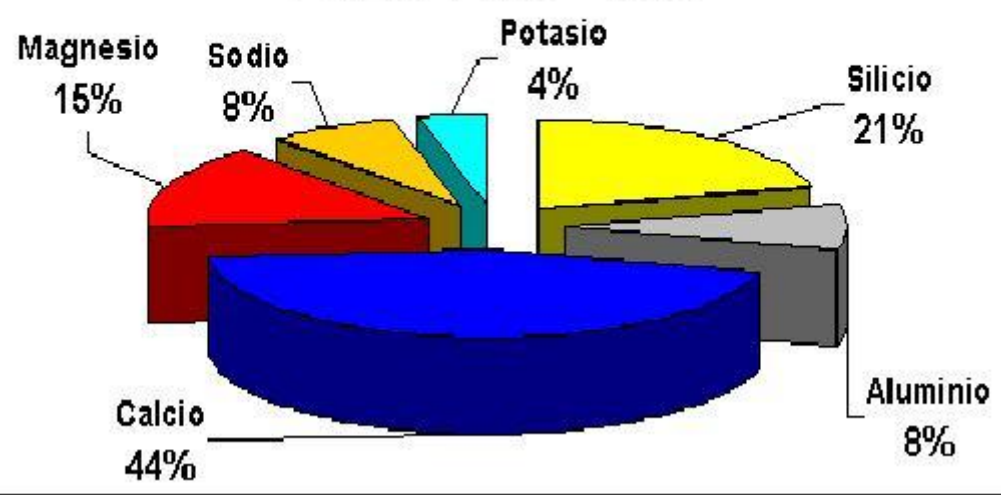
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

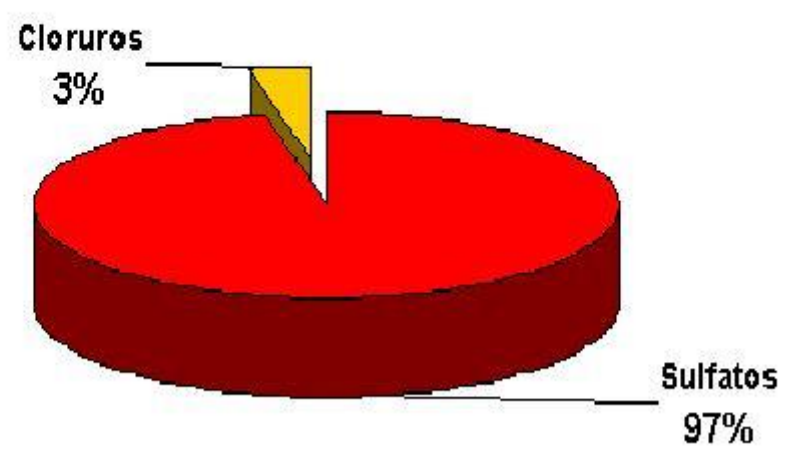
CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas-Cálcicas

(Se reporta un promedio de los datos de los últimos dos años (1999 - 2001))

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "GUALÍ"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "GUALÍ"





(la flecha señala hacia el manantial e indica una escala de 30 cm)

Fotografía Tomada por Fernando Gil Cruz

FUENTE TERMAL "EL CALVARIO"

NOMBRE: El Calvario
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUEC
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 54,25' Latitud Norte
75° 18,56' Longitud Oeste

ALTITUD: 4628 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 13,3 Km pasando el Cerro Gualí hasta el crucero de la vía que hacia la izquierda conduce al Municipio de Murillo y hacia la derecha conduce al cráter del Volcán Nevado del Ruíz. Se sigue hacia la izquierda, recorriendo 15,5 Km hasta el puente del río Azufrado. Allí se deja el carro y se camina, ascendiendo por dos horas aproximadamente al cráter El Calvario, donde se encuentra esta fuente termal.

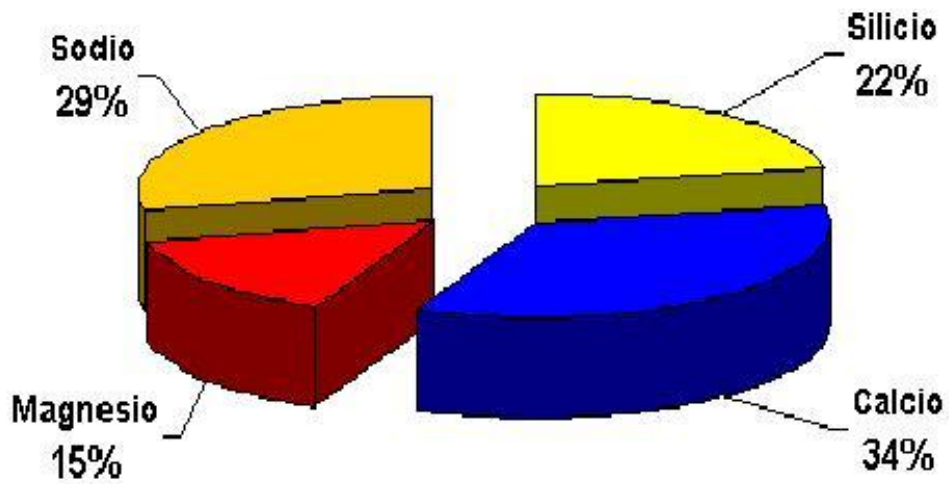
TEMPERATURA: 59°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 2,5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 4,9 mS/cm (20°C)
CAUDAL: 0,05 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (223); Na⁺ (183); Si⁴⁺ (139)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (1985)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2399 mg/Kg

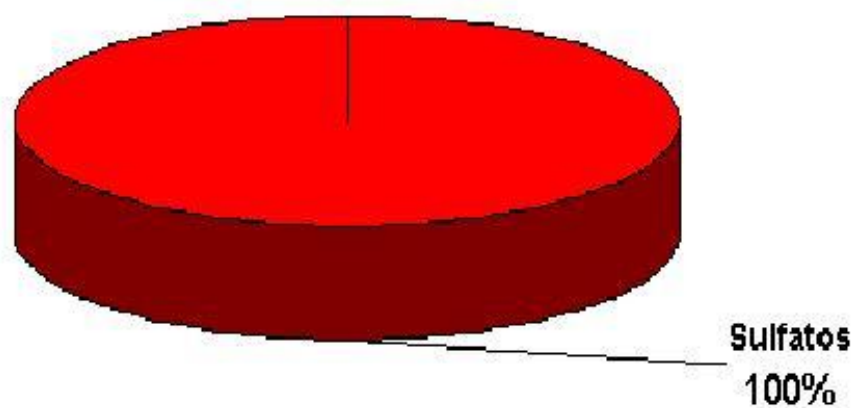
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
04-07-96; 24-09-96; 24-10-96; 27-11-96; 05-03-97; 25-04-97

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas-Cálcicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1996 - 1997)

CATIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL CALVARIO"



ANION MAYOR
FUENTE TERMAL "EL CALVARIO"





Fotografías Tomadas por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "BOTERO LONDOÑO"

NOMBRE: Botero Londoño
DEPARTAMENTO: Caldas
CODIGO: RUBO
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 55,02' Latitud Norte
75° 26,97' Longitud Oeste

ALTITUD: 2540 msnm

VIAS DE ACCESO: Desde el municipio de Villamaría (Caldas) se recorren 12,0 Km hasta la Inspección de Policía El Pindo. A 200 m se encuentra un crucero que permite el acceso al Nevado de Santa Isabel. En este crucero se debe tomar la vía hacia la izquierda, recorriendo 14,4 Km, pasando por la vereda Papayal y el puente del río Molinos. En este crucero se puede dejar el carro y descender hacia la fuente termal Botero Londoño, caminando aproximadamente 25 minutos. (Existe una vía alterna, continuando en carro por 4,9 Km hasta la entrada a la Hacienda de los Botero Londoño. Se atraviesa la Hacienda y se deja el carro cerca de la Casa Materna, también conocida como La Quinta. Desde allí se debe caminar por 15 minutos hasta la fuente termal.)

TEMPERATURA: 91°C

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 7,4

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,7 mS/cm (20°C)

CAUDAL: 14,81 L/s

CACIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (441); K⁺ (95); Si⁴⁺ (87); Ca²⁺ (47)

ANIONES MAYORES, (ppm): Cl⁻ (905); HCO₃⁻ (255)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1838 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 30 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

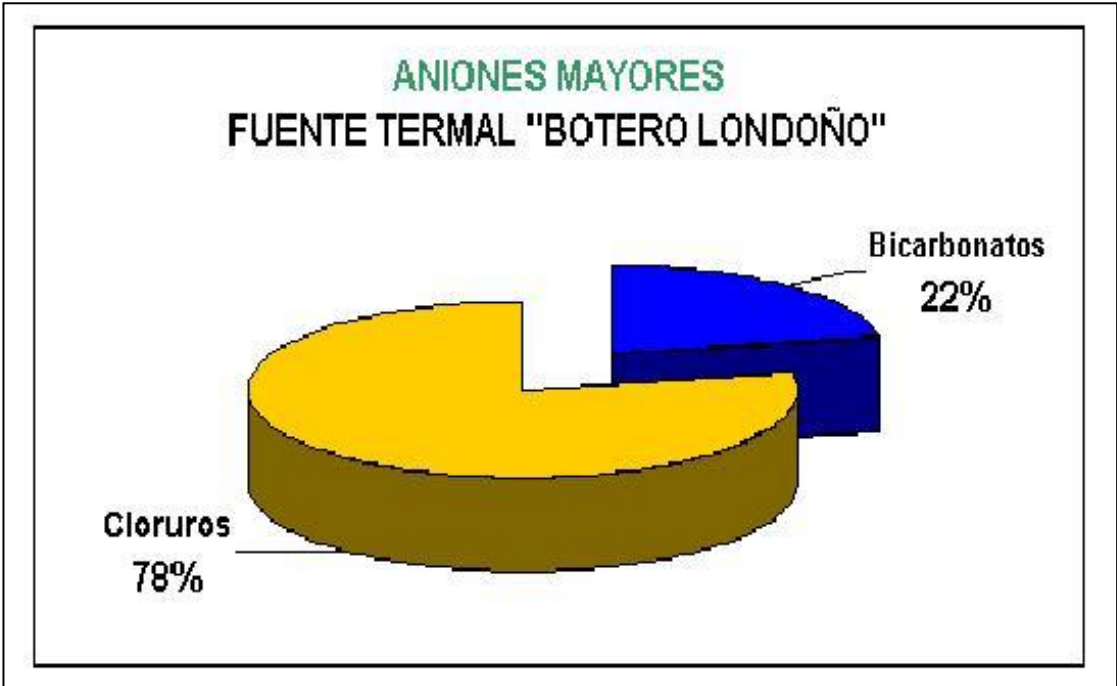
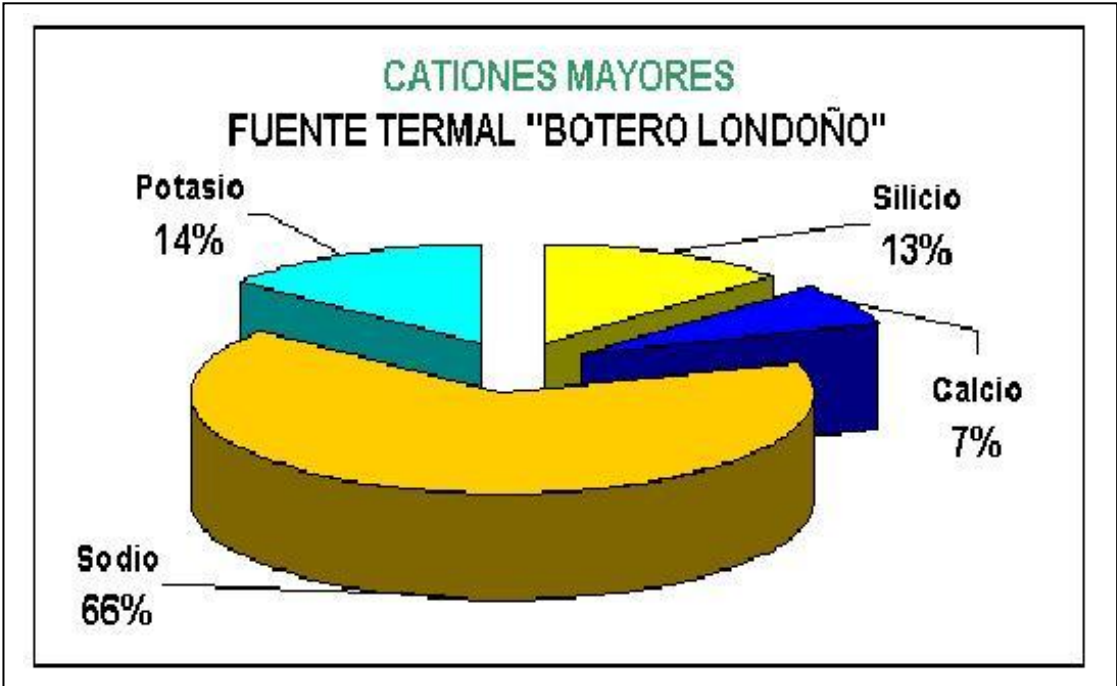
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Cloruradas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Cloruradas Sódicas

(Se reporta un promedio de los datos de los últimos dos años (1999 - 2001))





(la flecha señala hacia el manantial e indica una escala de 50 cm)
Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia

FUENTE TERMAL "LAS NEREIDAS"

NOMBRE: Las Nereidas
DEPARTAMENTO: Caldas
CODIGO: RUNE
CARACTERISTICA: Ligera influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 53,59' Latitud Norte
75° 23,94' Longitud Oeste

ALTITUD: 3430 msnm

VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Villamaría (Caldas) se recorren 12,0 Km hasta la Inspección de Policía El Pindo. A 200 m se encuentra un crucero que permite el acceso al Nevado de Santa Isabel. En este crucero se debe tomar la vía hacia la izquierda, recorriendo 19,6 Km, pasando por la vereda Papayal, el puente del río Molinos, Hacienda Playa Larga, y el puente de la Quebrada Nereidas para llegar a otro crucero, cercano a la Hacienda Los Alpes. Allí se toma hacia la izquierda y se recorren 5,8 Km hasta los pozos de perforación del Proyecto de Geotermia de la CHEC. Allí se deja el carro y se camina por espacio de 10 minutos aproximadamente, buscando el cauce de la Quebrada Nereidas.

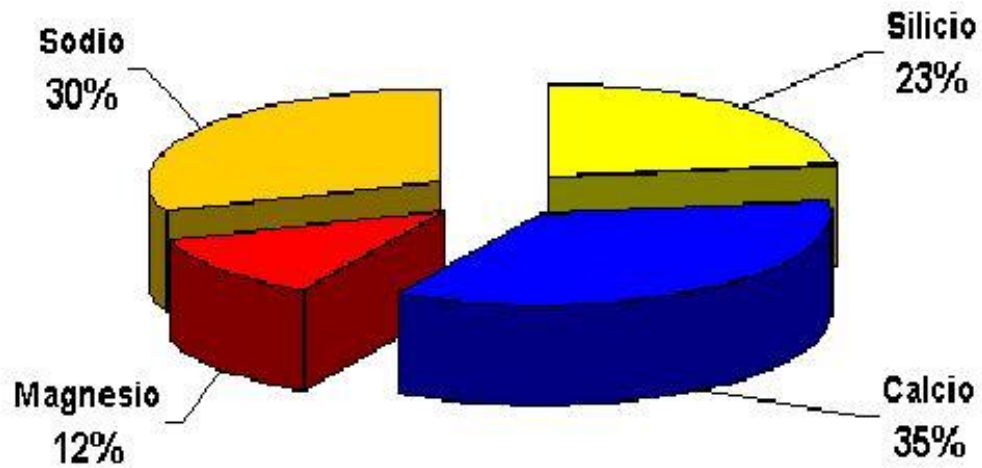
TEMPERATURA: 50°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,5 mS/cm (20°C)
CAUDAL: 5,1 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca^{2+} (107); Na^+ (93); Si^{4+} (71); Mg^{2+} (36)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO_3^- (673); SO_4^{2-} (246)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1241 mg/Kg

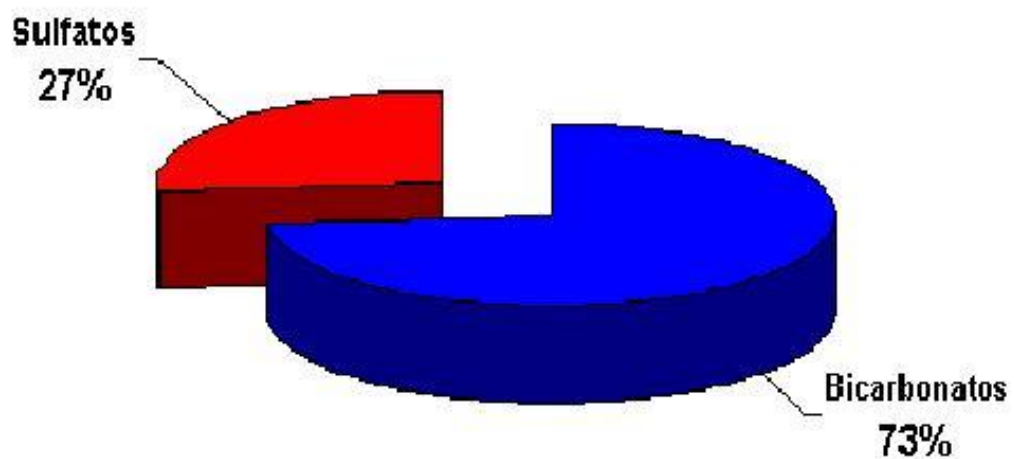
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 36 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

CLASIFICACION $\text{Cl}^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{HCO}_3^-$: Aguas Bicarbonato-Sulfatadas
CLASIFICACION $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{Mg}^{2+}$: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas neutras Bicarbonatadas-Cálcicas
(Se reporta un promedio de los datos de los últimos dos años (1999 - 2001))

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "LAS NEREIDAS"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "LAS NEREIDAS"





(la línea blanca indica una escala de 20 cm)
Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "CHORRO NEGRO"

NOMBRE: Chorro Negro (también llamado "El Recodo")

DEPARTAMENTO: Caldas

CODIGO: RUCN

CARACTERISTICA: Ligera influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 51,88' Latitud Norte
75° 22,96' Longitud Oeste

ALTITUD: 3650 msnm

VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Villamaría (Caldas) se recorren 12,0 Km hasta la Inspección de Policía El Pindo. A 200 m se encuentra un crucero que permite el acceso al Nevado de Santa Isabel. En este crucero se debe tomar la vía hacia la izquierda, recorriendo 19,6 Km, pasando por la vereda Papayal, el puente del río Molinos, Hacienda Playa Larga, y el puente de la Quebrada Nereidas para llegar a otro crucero, cercano a la Hacienda Los Alpes. En este crucero se toma hacia la derecha. Se recorren en carro 9,7 Km, pasando por dos puentes hasta unos metros antes de un kiosco de Parques Nacionales. Allí se deja el carro y se camina por el lado izquierdo, buscando el cauce del río Ríoclaro, donde se encuentra la fuente termal.

TEMPERATURA: 50°C

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,7

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,3 mS/cm (20°C)

CAUDAL: 0,87 L/s

CACIONES MAYORES, (ppm): Na⁺(133); Si⁴⁺(85); K⁺(48); Ca²⁺(43)

ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻(389); SO₄²⁻(329)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1063 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 22 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

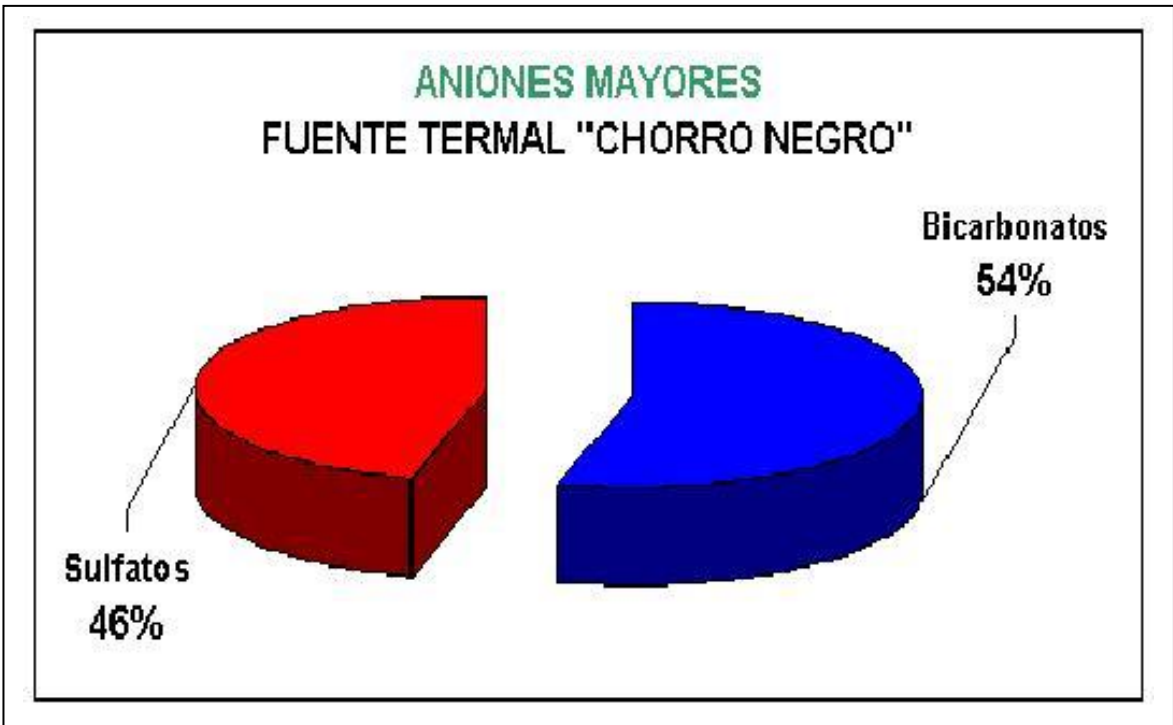
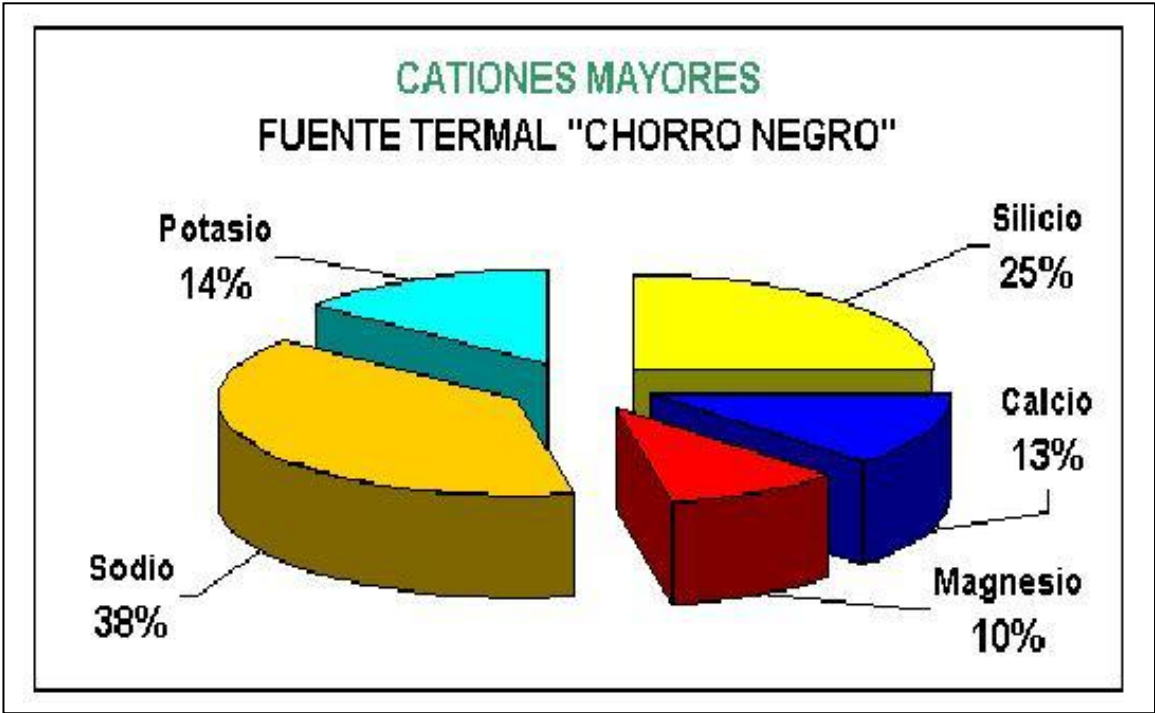
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonato-Sulfatadas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonato-Sulfatadas

(Se reporta un promedio de los datos de los últimos años (1996 - 2001))





Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia

FUENTE TERMAL "AGUAS BLANCAS"

NOMBRE: Aguas Blancas
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUAB
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 52,66' Latitud Norte
75° 16,14' Longitud Oeste

ALTITUD: 3970 msnm

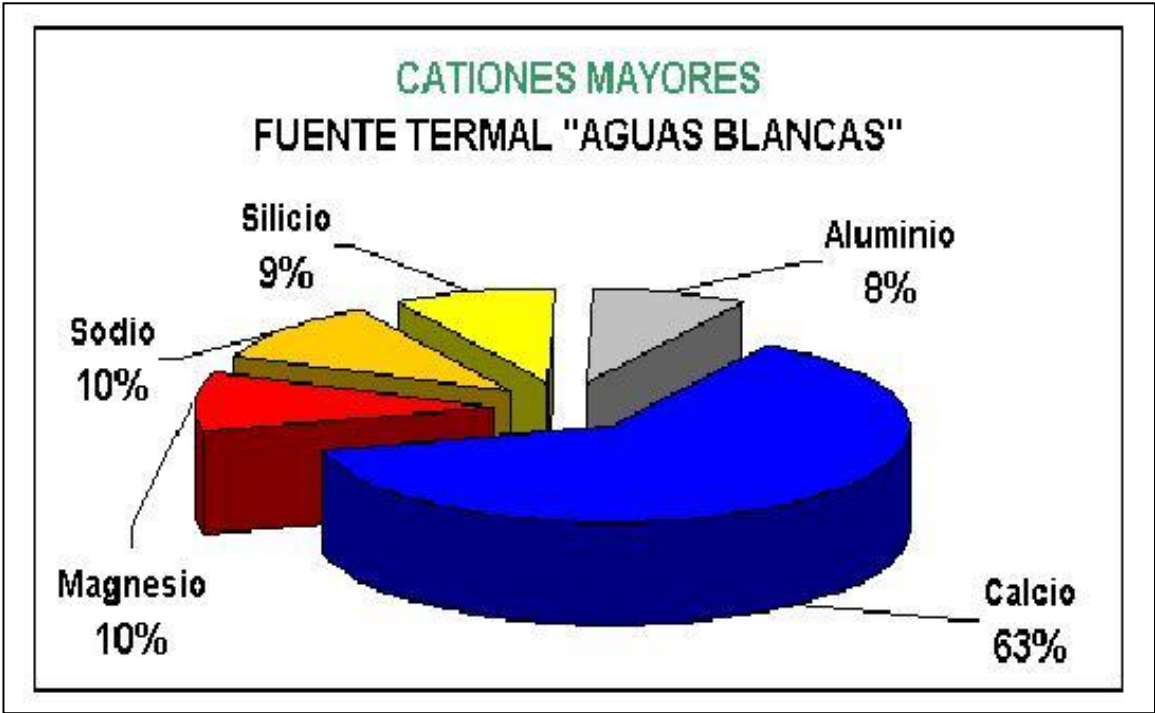
VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 13,3 Km, pasando el Cerro Gualí hasta el crucero de la vía que hacia la izquierda conduce al Municipio de Murillo y hacia la derecha conduce al cráter del Volcán Nevado del Ruíz. Se sigue hacia la izquierda, recorriendo 25,5 Km, pasando los puentes de los rios Azufrado, Plazuelas y Lagunilla. Se deja el carro en una casa a una orilla de la carretera y se camina en dirección al Centro Recreacional La Cabaña. Esta fuente termal se encuentra a 25 minutos, caminando desde La Cabaña.

TEMPERATURA: 33°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 3,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,0 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: es un Pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (392); Na⁺ (66); Mg²⁺ (66); Si⁴⁺ (54)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (1666); Cl⁻ (97)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2427 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 37 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas Cálcidas
(Se reporta un promedio de los datos de los últimos años (1998 - 2001))





Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia

FUENTE TERMAL "EL COQUITO"

NOMBRE: El Coquito (también llamado "El Billar")

DEPARTAMENTO: Tolima

CODIGO: RUCO

CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 52,70' Latitud Norte
75° 16,39' Longitud Oeste

ALTITUD: 4040 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 13,3 Km, pasando el Cerro Gualí hasta el crucero de la vía que hacia la izquierda conduce al Municipio de Murillo y hacia la derecha conduce al cráter del Volcán Nevado del Ruíz. De allí se sigue hacia la izquierda, recorriendo 10,5 Km hasta el sitio conocido como La Bodega del Sifón. Se deja el carro en una casa a una orilla de la carretera y se camina en dirección al Centro Recreacional La Cabaña. Esta fuente termal se encuentra a 20 minutos, caminando desde La Cabaña.

TEMPERATURA: 34°C

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 3,2

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,1 mS/cm (20°C)

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (404); Na⁺ (70); Mg²⁺ (61); Al³⁺ (55)

ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (1719); Cl⁻ (99)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2485 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
(Se han realizado 38 muestreos y mediciones desde 1991 hasta 2001)

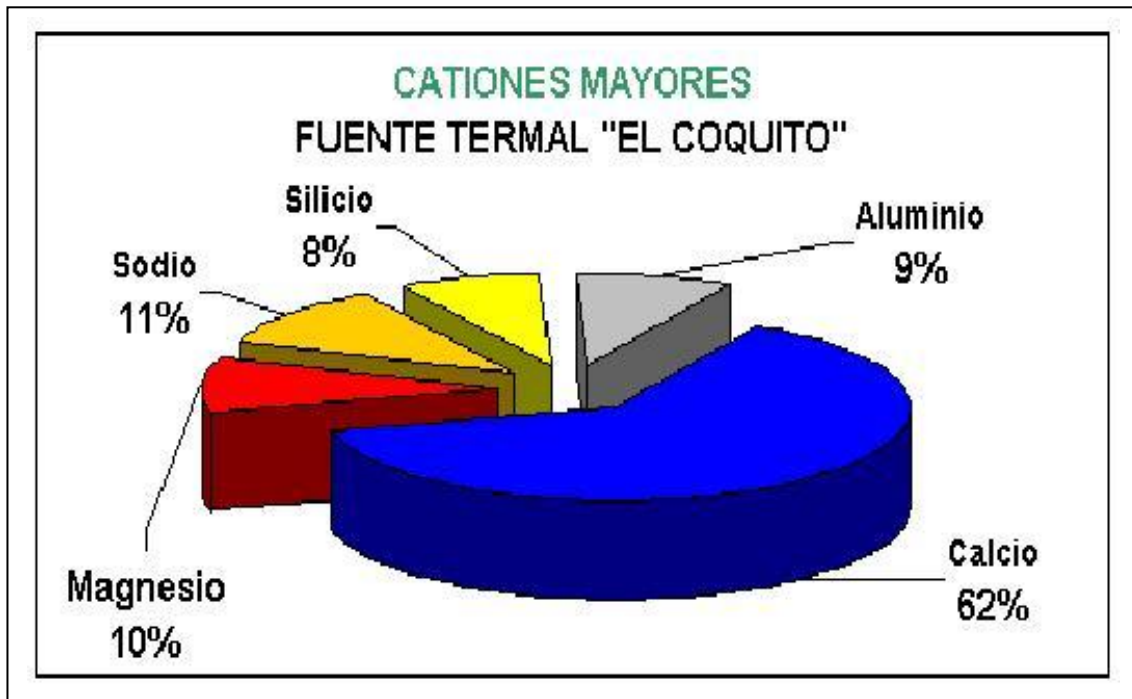
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas Cálcidas

(Se reporta un promedio de los datos de los últimos años (1998 - 2001))





(la línea blanca indica una escala de 100 cm)
Fotografía Tomada por Luis Evelio Castaño

FUENTE TERMAL "CORRALITOS"

NOMBRE: Corralitos
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUCR
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 50,45' Latitud Norte
75° 17,85' Longitud Oeste

ALTITUD: 3850 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. . Allí se sigue hacia la derecha, recorriendo 13,3 Km, pasando el Cerro Gualí hasta el crucero de la vía que hacia la izquierda conduce al Municipio de Murillo y hacia la derecha conduce al cráter del Volcán Nevado del Ruíz. De allí se sigue hacia la izquierda, recorriendo 41,0 Km hasta la Finca La Cabaña. Posteriormente se sigue hacia la derecha, recorriendo 4,6 Km hasta el sitio conocido como Casa Roja. Allí se deja el carro y se camina por aproximadamente tres horas, siguiendo el antiguo camino español, hasta la quebrada Corralitos, donde se encuentra esta fuente termal.

TEMPERATURA: 28°C (Temperatura media anual del aire, 15°C)

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 3,8

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,1 mS/cm (20°C)

CACIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (521); Na⁺ (129); Mg²⁺ (119)

ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (1922); Cl⁻ (189)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2943 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):

28-10-94; 23-02-95; 16-06-95; 15-12-95; 22-03-96; 19-03-97; 23-10-

97; 29-06-99

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas

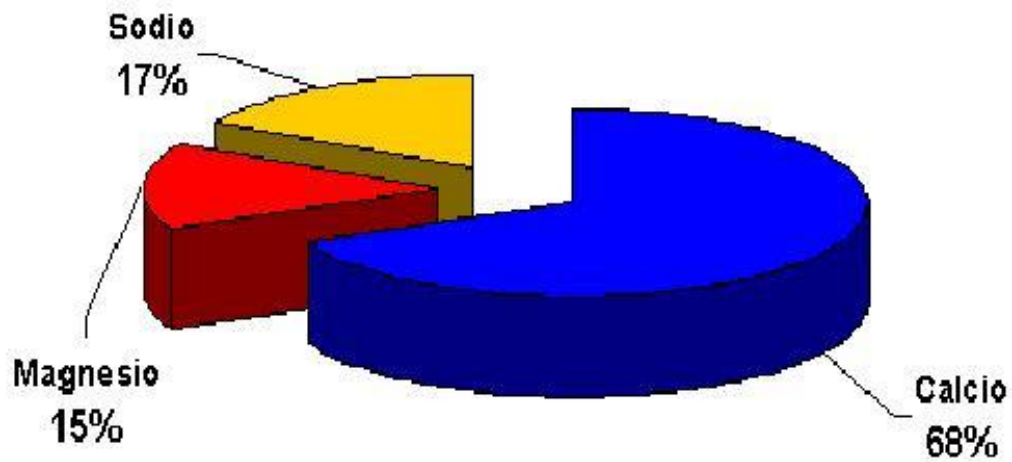
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

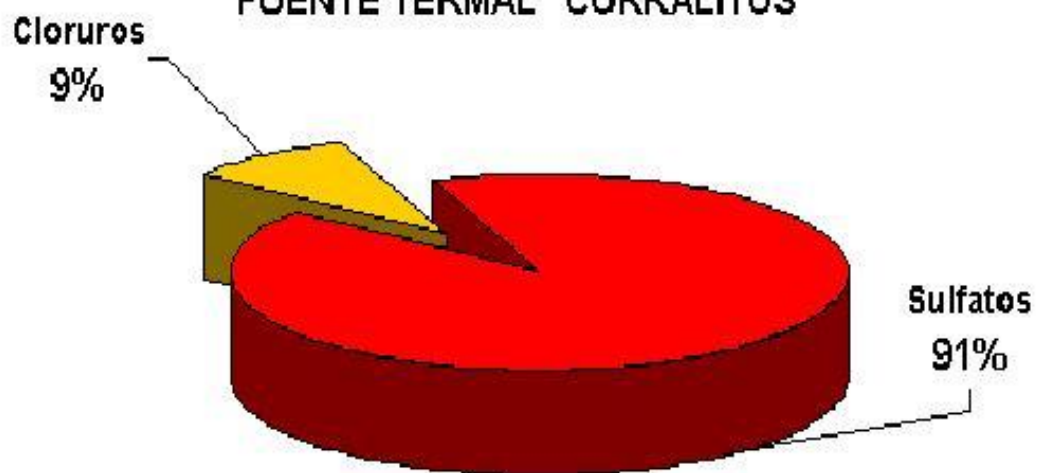
CLASIFICACION GENERAL: Aguas ácidas Sulfatadas Cálcidas

(Se reporta un promedio de los datos de los años 1996 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "CORRALITOS"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "CORRALITOS"





(el tubo que canaliza el agua tiene una longitud de 25 cm)

Fotografía Tomada por Luis Evelio Castaño

FUENTE TERMAL "EL OSO"

NOMBRE: El Oso
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUOS
CARACTERISTICA: Ligera influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 52,48' Latitud Norte
75° 14,90' Longitud Oeste

ALTITUD: 3766 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el crucero conocido como El Ocho. Se sigue la vía hacia Murillo, recorriendo 41,0 Km, hasta la finca La Cabaña. En este crucero se sigue hacia la derecha, recorriendo 4,6 Km hasta la bodega de papa, conocida como Casa Roja. Luego se camina en dirección a la finca Cañaveral, por espacio de aproximadamente una hora y media. A cinco minutos, atravesando un potrero, se encuentra la Quebrada El Oso, donde está la fuente termal.

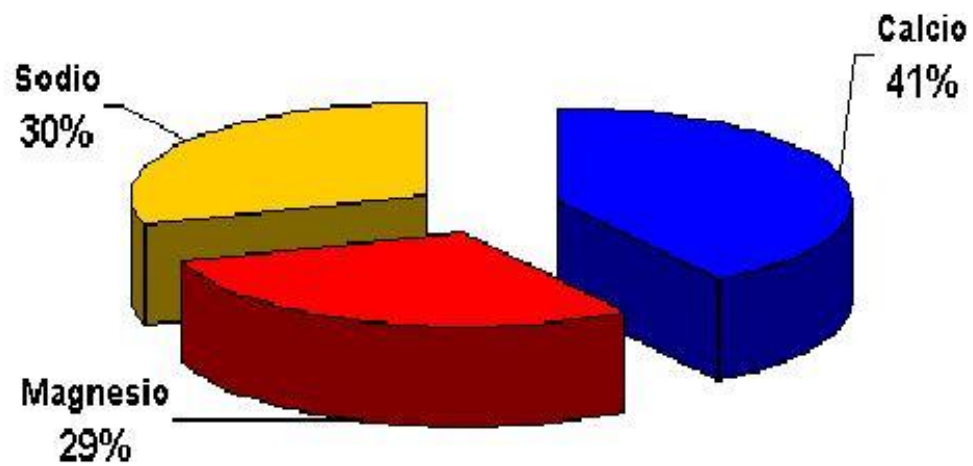
TEMPERATURA: 28°C (Temperatura media anual del aire, 15°C)
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,5 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: es un Pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (140); Na⁺(103); Mg²⁺ (100)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻(605); Cl⁻(21)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1054 mg/Kg

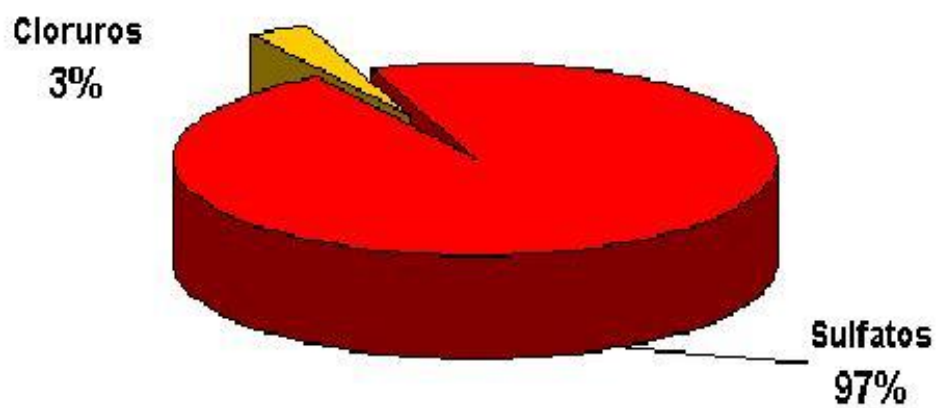
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
17-03-94; 19-05-94; 22-03-96; 19-03-97; 23-10-97; 29-06-99

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Diluídas
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Diluídas Sulfatadas-Cálcicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1994 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL OSO"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL OSO"





Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia

FUENTE TERMAL "HACIENDA GRANATES"

NOMBRE: Hacienda Granates
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: RUGR
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 50,36' Latitud Norte
75° 11,58' Longitud Oeste

ALTITUD: 2364 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la glorieta San Marcel, a las afueras de Manizales se sigue la vía hacia el Páramo de Letras, recorriendo 23,0 Km hasta el cruce conocido como El Ocho. Se sigue la vía hacia Murillo, recorriendo 55,2 Km. Desde Murillo se sigue la vía hacia la Hacienda Granates, recorriendo 8,2 Km. Posteriormente se sigue en dirección al río Recio, caminando por espacio de 40 minutos aproximadamente. En la orilla del río, se encuentra la fuente termal.

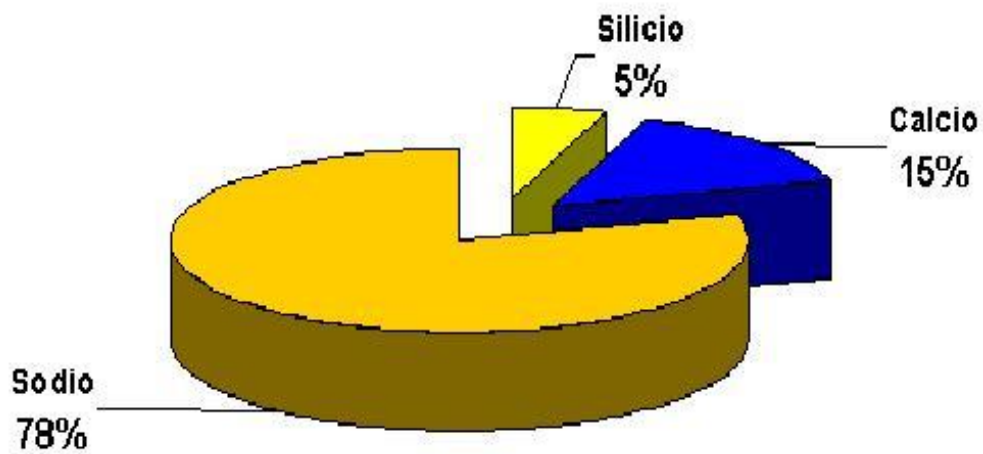
TEMPERATURA: 36°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 7,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,6 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: este manantial forma un pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺(513); Ca²⁺(98); Si⁴⁺(34)
ANIONES MAYORES, (ppm): Cl⁻(850); SO₄²⁻(72)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1587 mg/Kg

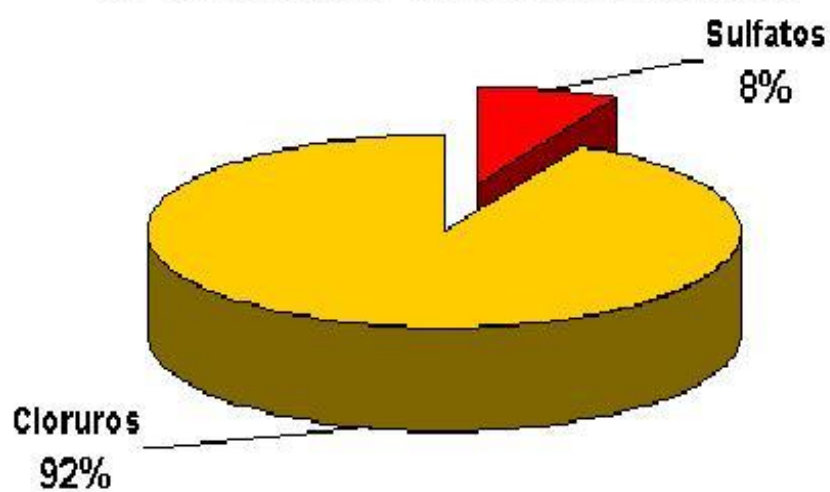
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
18-05-94; 27-10-94; 01-03-95; 15-06-95; 16-12-95; 21-03-96; 18-03-97; 22-10-97; 28-06-99

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Cloruradas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Maduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Cloruradas Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1994 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "HACIENDA GRANATES"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "HACIENDA GRANATES"

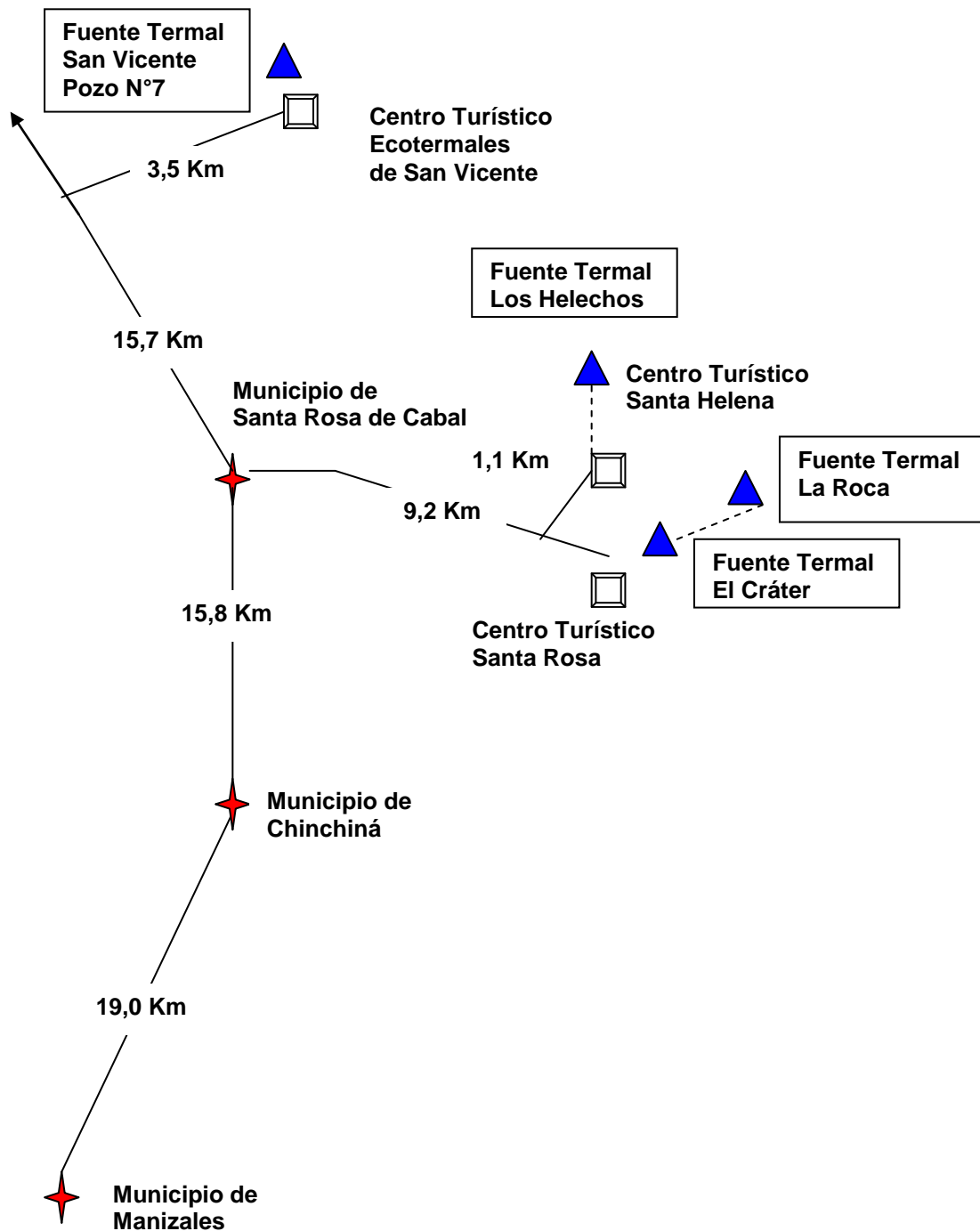




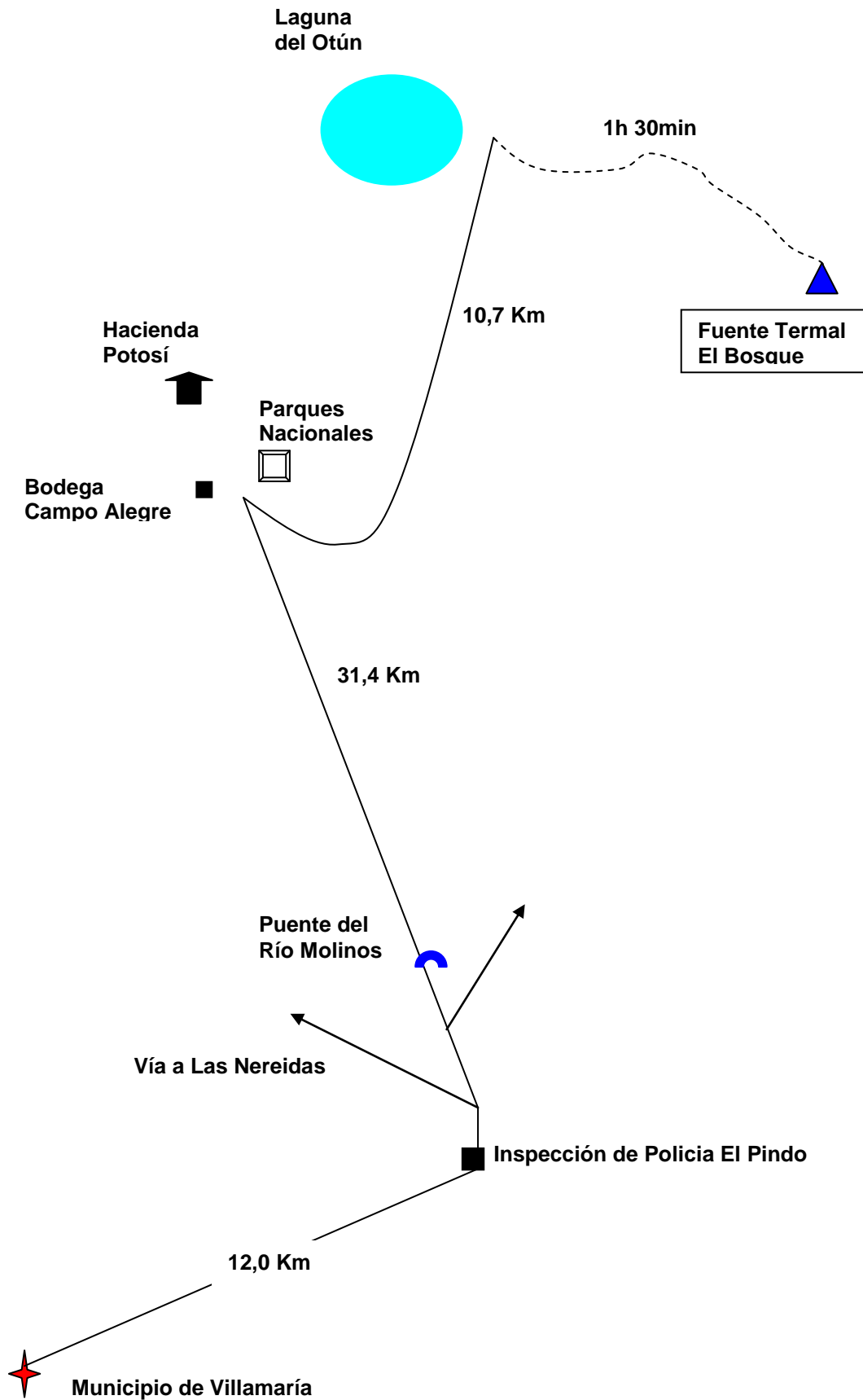
Fotografía Tomada por Jaír Ramírez Cadena

FUENTES TERMALES CERCANAS AL PARAMILLO DE SANTA ROSA

Se estudiaron cuatro fuentes termales en la parte Oeste del Paramillo de Santa Rosa y una fuente termal en el Este del mismo Paramillo. Las fuentes del Oeste son más calientes con temperaturas hasta de 84°C en San Vicente, pozo N°7; la fuente El Bosque, localizada al Este del Paramillo, tiene una Temperatura en su manantial de 22°C. Las fuentes del grupo del Oeste presentan relativas altas Conductividades Eléctricas de hasta 8,9 mS/cm y relativos altos Sólidos Totales Disueltos hasta de 2068 mg/Kg en San Vicente, en comparación con El Bosque. Los Potenciales de Hidrógeno de las fuentes del Oeste del Paramillo son cercanos a la neutralidad. En el grupo del Oeste existe infraestructura para la explotación turística y medicinal.



VIAS DE ACCESO A LAS FUENTES TERMALES DEL PARAMILLO DE SANTA ROSA



VIA DE ACCESO A LA FUENTE TERMAL EL BOSQUE



(la flecha señala hacia el manantial e indica una escala de 25 cm)
Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "LOS HELECHOS"

NOMBRE: Los Helechos
DEPARTAMENTO: Risaralda
CODIGO: SRHE
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 50,25' Latitud Norte
75° 32,35' Longitud Oeste

ALTITUD: 2243 msnm

VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) se recorren 2,0 Km hasta el crucero que permite el acceso hacia Ecotermas de San Vicente o Termas de Santa Rosa. En este crucero se sigue hacia la derecha, recorriendo 8,1 Km hasta la entrada del Complejo Turístico Santa Helena, el cual se puede observar al lado izquierdo de la carretera. Con autorización y orientación de los administradores del Complejo Turístico se puede llegar hasta el manantial más cercano, donde se encuentra esta fuente termal.

TEMPERATURA: 63°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,4 mS/cm (20°C)
CAUDAL: 1,4 L/s (antes de la piscina)

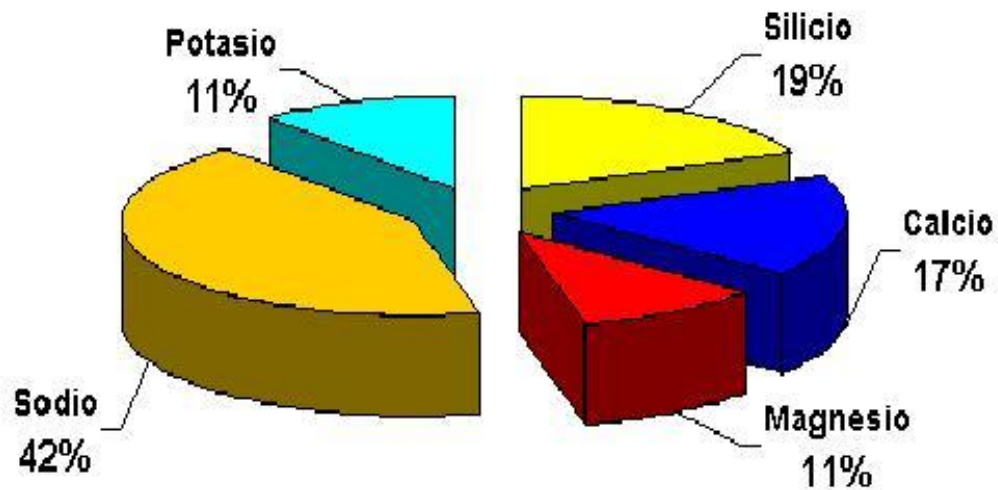
CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (236); Si⁴⁺ (102); Ca²⁺ (96)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (622); Cl⁻ (381)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1569 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
02-10-92; 29-05-93; 08-06-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonato-Cloruradas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1992 - 2001)

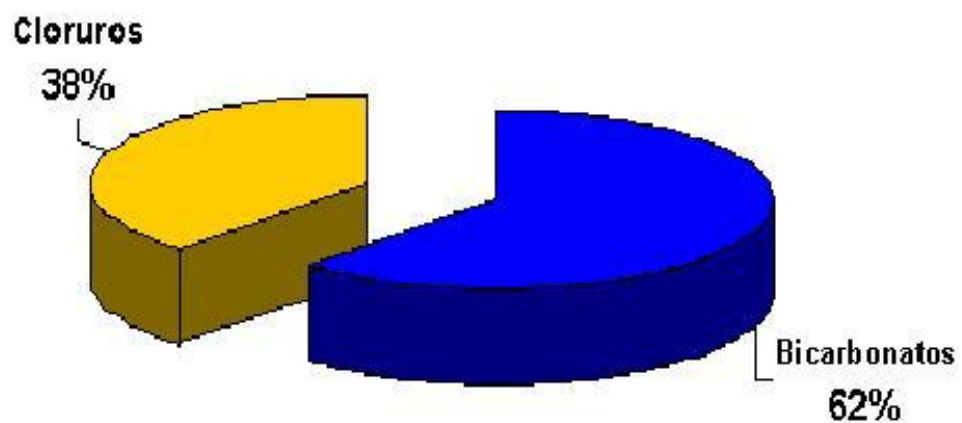
CATIONES MAYORES

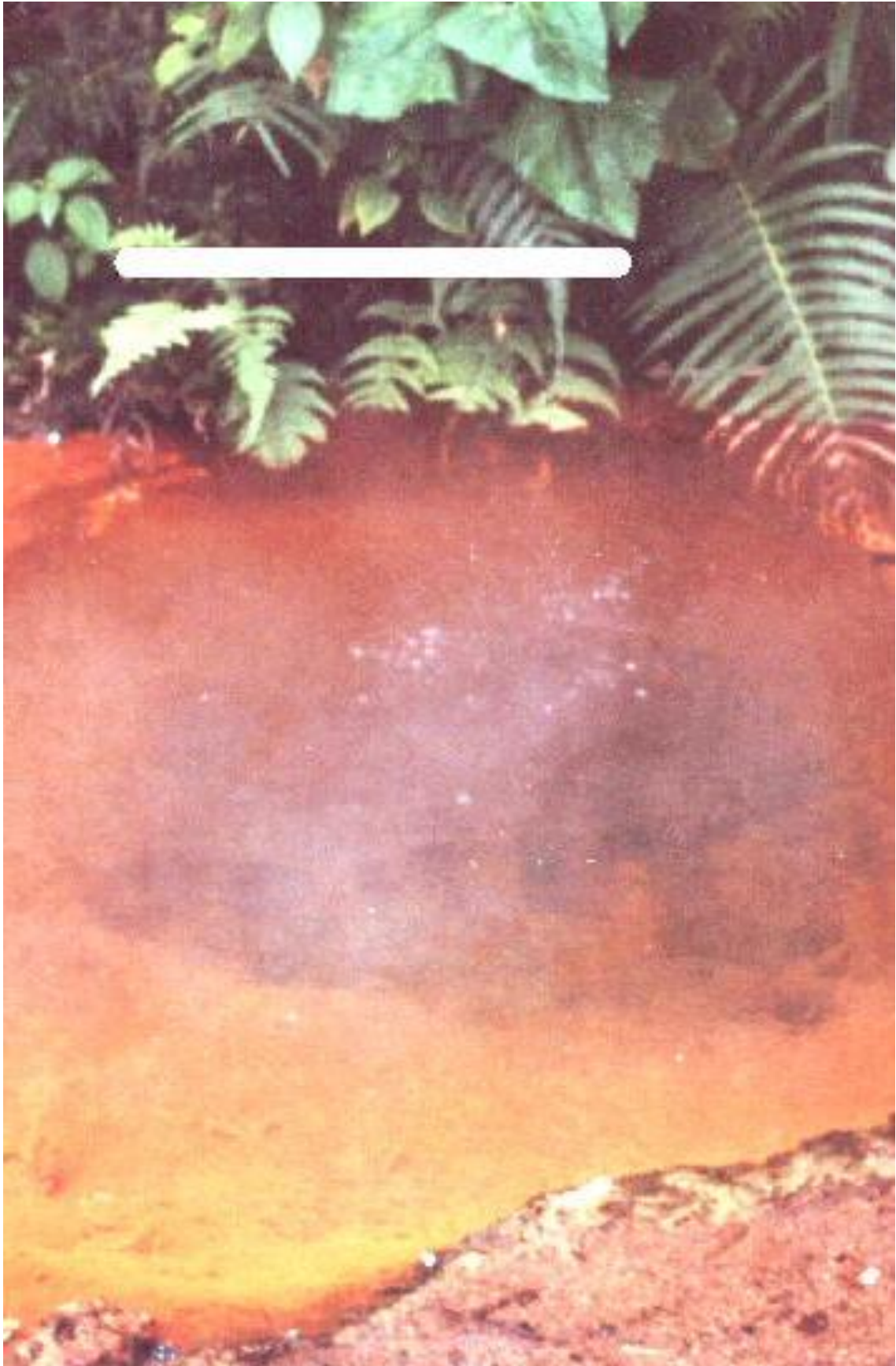
FUENTE TERMAL "LOS HELECHOS"



ANIONES MAYORES

FUENTE TERMAL "LOS HELECHOS"





(la línea blanca indica una escala de 25 cm)
Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "EL CRATER"

NOMBRE: El Cráter
DEPARTAMENTO: Risaralda
CODIGO: SREC
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 50,19' Latitud Norte
75° 32,34' Longitud Oeste

ALTITUD: 2198 msnm

VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) se recorren 2,0 Km hasta el crucero que permite el acceso hacia Ecotermas de San Vicente o Termas de Santa Rosa. En este crucero se sigue hacia la derecha, recorriendo 9,2 Km hasta la entrada del Complejo Turístico de Santa Rosa. Con autorización y orientación de los administradores del Complejo Turístico se puede llegar hasta el sitio conocido como el Caldero del Diablo, donde se encuentra esta fuente termal.

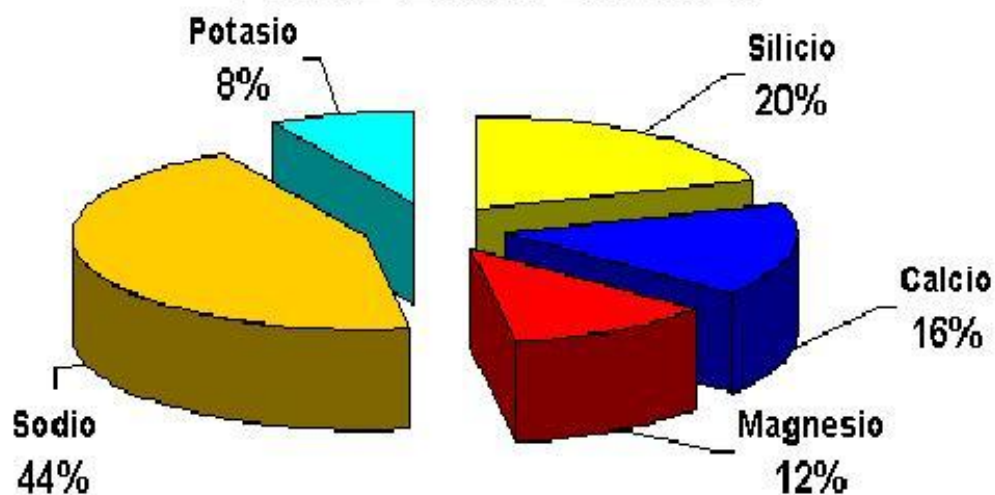
TEMPERATURA: 58°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,2 mS/cm (20°C)
CAUDAL: 1,9 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (238); Si⁴⁺ (105); Ca²⁺ (87)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (676); Cl⁻ (335)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1555 mg/Kg

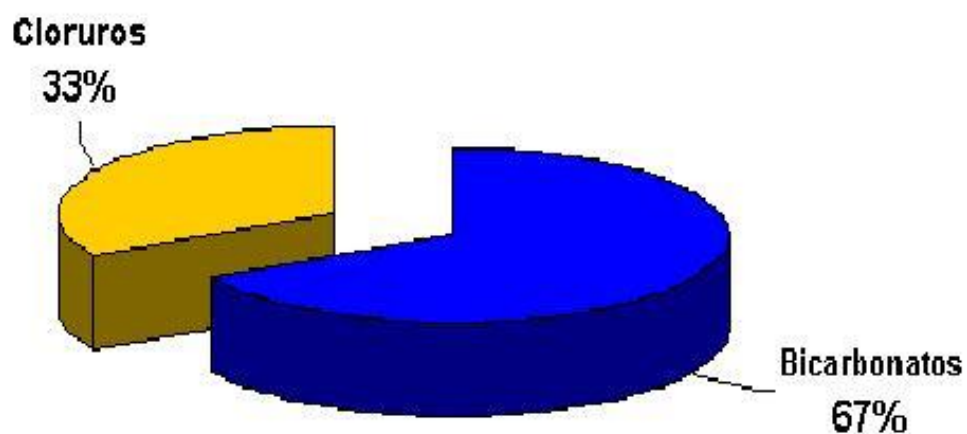
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
23-05-93; 28-11-93; 14-04-94; 18-08-94; 22-04-95; 15-09-95; 08-03-96; 16-04-98; 07-06-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonato-Cloruradas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas-Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1993 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL CRATER"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL CRATER"





Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "LA ROCA"

NOMBRE: La Roca
DEPARTAMENTO: Risaralda
CODIGO: SRRO
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 45,10' Latitud Norte
75° 28,08' Longitud Oeste

ALTITUD: 2220 msnm

VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) se recorren 2,0 Km hasta el crucero que permite el acceso hacia Ecotermas de San Vicente o Termas de Santa Rosa. En este crucero se sigue hacia la derecha, recorriendo 9,2 Km hasta la entrada del Complejo Turístico de Santa Rosa. Con autorización y orientación de los administradores del Complejo Turístico se puede llegar hasta el sitio conocido como la Cueva, donde se encuentra esta fuente termal.

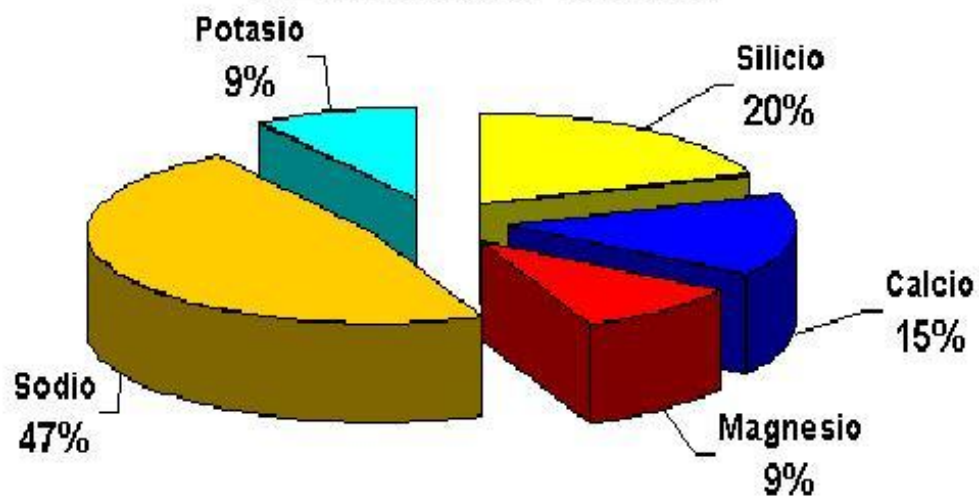
TEMPERATURA: 56°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,0 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: es un Pozo

CACIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (239); Si⁴⁺ (101); Ca²⁺ (75)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (656); Cl⁻ (322)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1496 mg/Kg

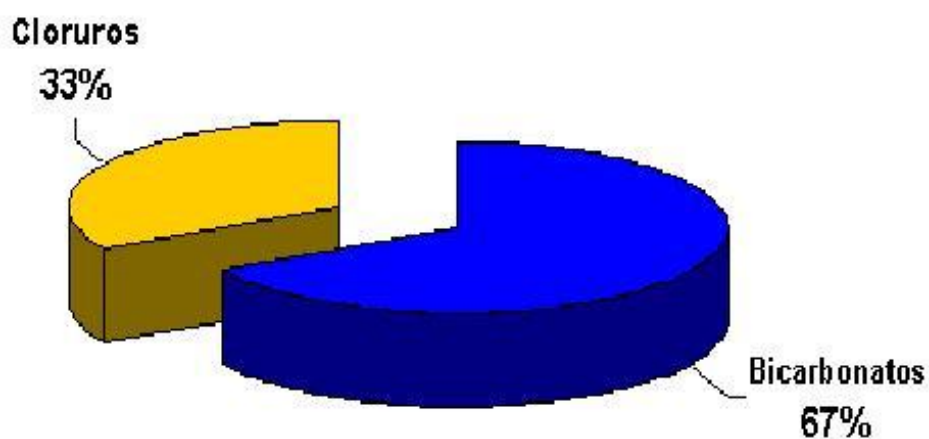
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
28-11-93; 14-04-94; 18-08-94; 22-04-95; 15-09-95; 08-03-96; 16-04-98; 07-06-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonato-Cloruradas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas-Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1993 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "LA ROCA"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "LA ROCA"





(la flecha señala hacia el manantial e indica una escala de 100 cm)

Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "SAN VICENTE" (POZO N°7)

NOMBRE: San Vicente (Pozo N° 7)
DEPARTAMENTO: Risaralda
CODIGO: SRSV
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 50,29' Latitud Norte
75° 32,21' Longitud Oeste

ALTITUD: 2113 msnm

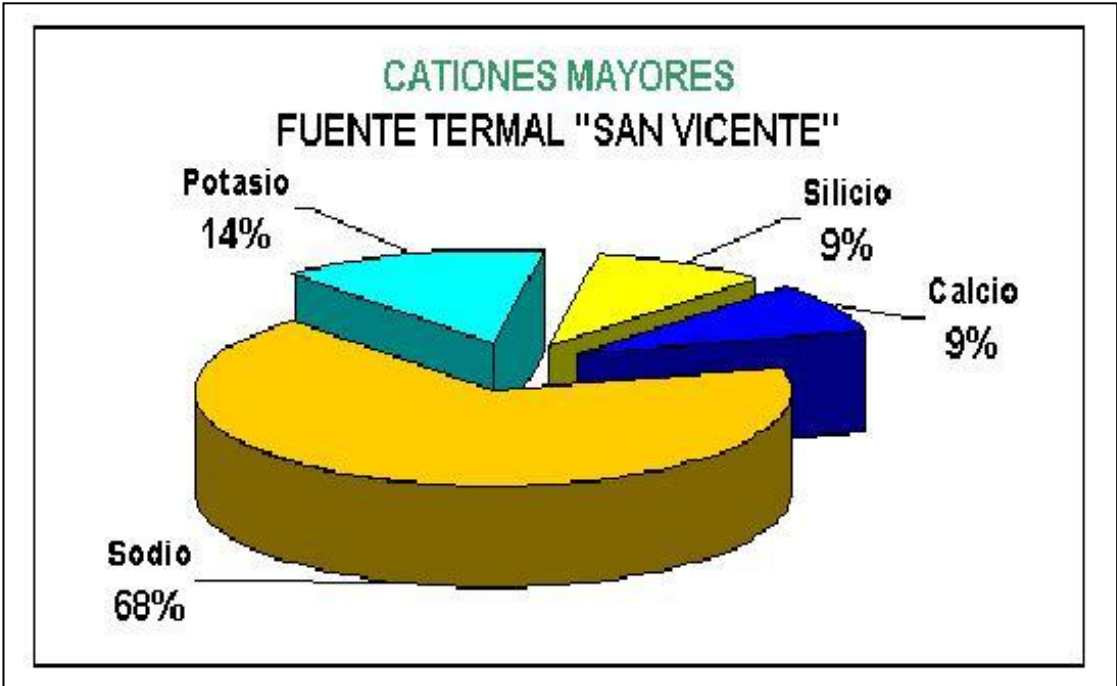
VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) se recorren 2,0 Km hasta el crucero que permite el acceso hacia Ecotermas de San Vicente o Termas de Santa Rosa. En este crucero se sigue hacia la izquierda, recorriendo 15,7 Km hasta el siguiente crucero. Allí se toma la vía hacia la derecha y se recorren 3,5 Km hasta la entrada del Complejo Turístico Ecotermas de San Vicente, donde se encuentra el Pozo N° 7.

TEMPERATURA: 84°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,9 mS/cm (20°C)
CAUDAL: 7,8 L/s

CACIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (587); K⁺ (125); Si⁴⁺ (82); Ca²⁺ (75)
ANIONES MAYORES, (ppm): Cl⁻ (986); HCO₃⁻ (189)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2068 mg/Kg

FECHA DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
07-06-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Cloruradas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Cloruradas-Sódicas
(Datos de Junio de 2001)





Fotografía Tomada por Gustavo Garzón Valencia

FUENTE TERMAL "EL BOSQUE"

NOMBRE: El Bosque
DEPARTAMENTO: Risaralda
CODIGO: SREB
CARACTERISTICA: Alta influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 44,75' Latitud Norte
75 ° 27,14 ' Longitud Oeste

ALTITUD: 3957 msnm

VIA DE ACCESO: Desde el municipio de Villamaría (Caldas) se viaja por carretera destapada en dirección a la Inspección de Policía El Pindo, recorriendo 12,0 Km. En el crucero se sigue la vía hacia la derecha en dirección a la Laguna del Otún. A 1,6 Km se encuentra otro crucero, donde se debe seguir hacia la izquierda. Después se deben recorrer 5,2 Km hasta el puente del Río Molinos; y 26,2 Km hasta la Bodega Campo Alegre de la Hacienda Potosí, al lado de la cual se encuentra el puesto de control de Parques Nacionales. Desde allí se debe recorrer 10,7 Km hasta la cabaña que queda al lado de la Laguna del Otún. En este último recorrido, solamente entran carros con doble tracción. Al lado de la cabaña se debe estacionar el carro y posteriormente seguir a caballo en dirección al sitio conocido como El Bosque. A caballo se puede demorar aproximadamente una hora y media hasta la fuente termal, viajando por una margen del Río Otún, pasando por un bosque de arboles siete cueros, hasta llegar a la casa del señor Florentino Pinillo. De la casa se caminan por dos minutos hasta el nacimiento de esta fuente termal.

TEMPERATURA: 22°C (Temperatura promedio anual del aire 12°C)

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 4,2

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,1 mS/cm (20°C)

CACIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (174); Na⁺ (30); Si⁴⁺ (25)

ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (526)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 806 mg/Kg

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfatadas

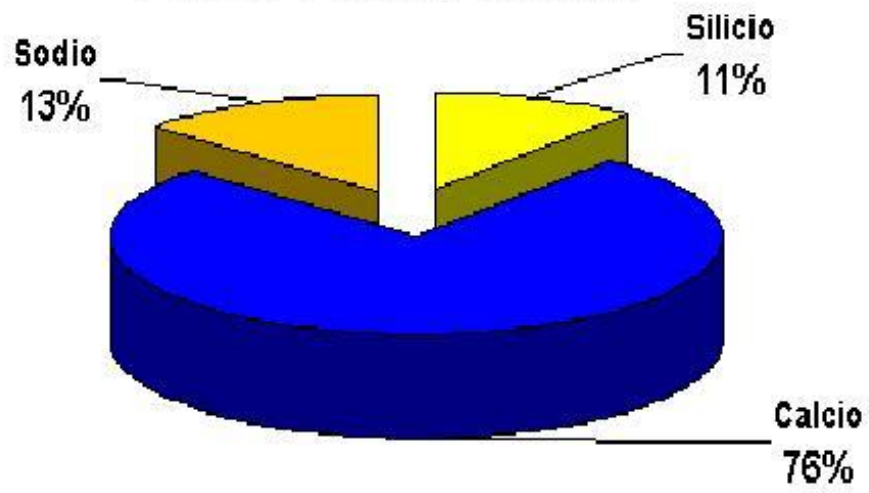
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Diluídas

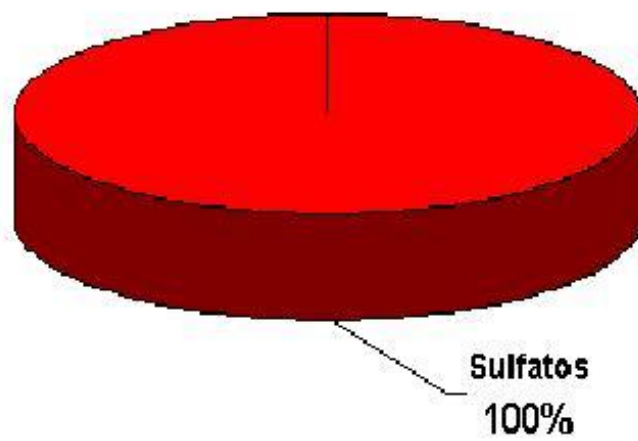
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Acidas Sulfatadas-Cálcicas

(Se reporta un promedio de los datos de los años 1994 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL BOSQUE"



ANION MAYOR
FUENTE TERMAL "EL BOSQUE"

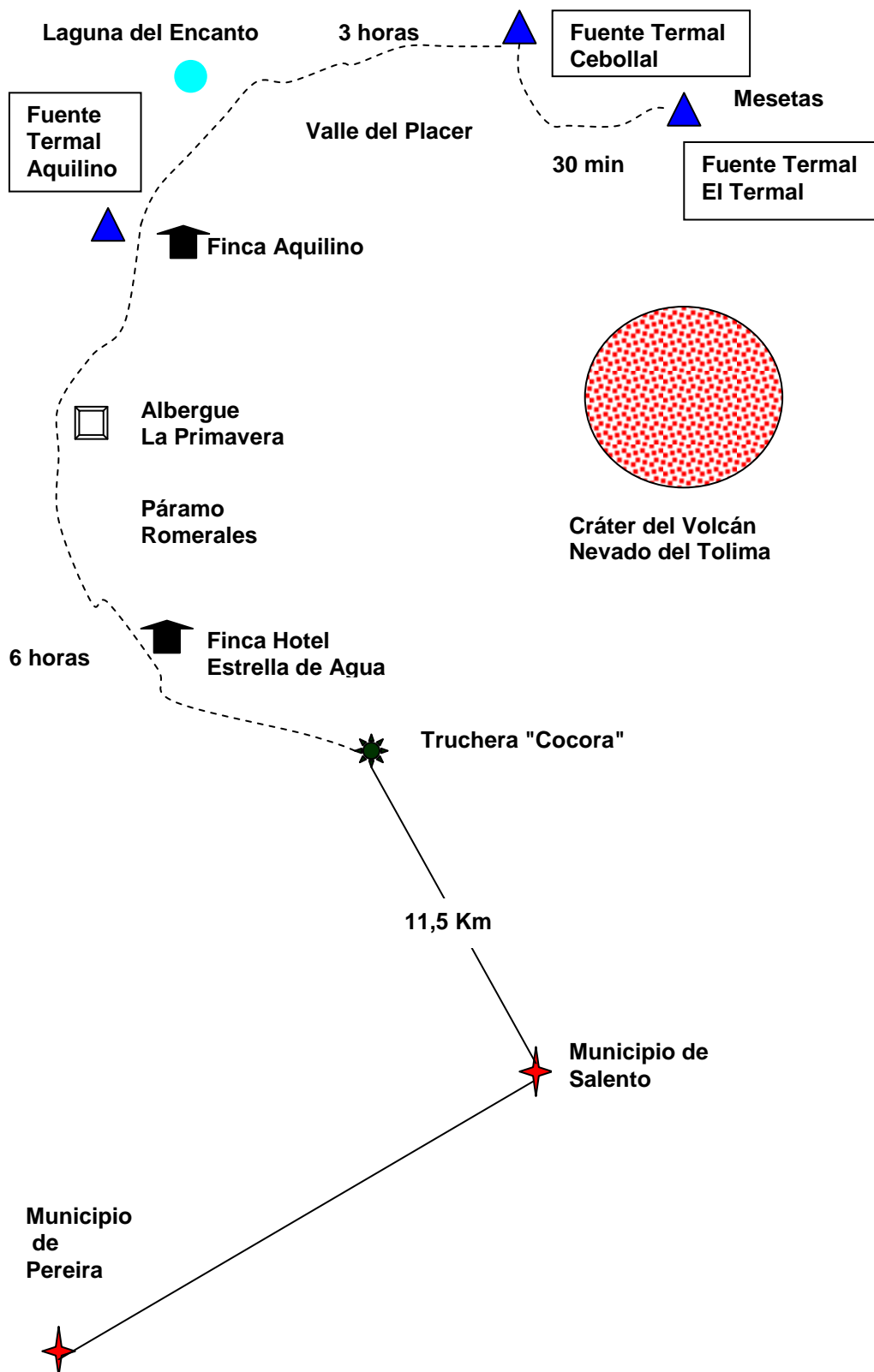




Fotografía Tomada por Jaír Ramírez Cadena

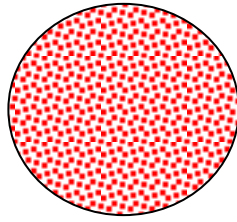
FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN NEVADO DEL TOLIMA

Se estudiaron cuatro fuentes termales, localizadas en el edificio volcánico del Nevado del Tolima. Las Temperaturas de este grupo están entre los 52°C en la fuente termal Don Camilo y 24°C en la fuente termal Aquilino. Los Potenciales de Hidrógeno son cercanos a la neutralidad. Don Camilo tiene una Conductividad Eléctrica de 5,6 mS/cm y Sólidos Totales Disueltos de 3323 mg/Kg; mientras que Aquilino tiene una Conductividad Eléctrica de 1,5 mS/cm y Sólidos Totales Disueltos de 1651 mg/Kg. Las fuentes termales Cebolla y El Termal presentan valores intermedios.



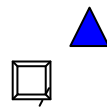
VIAS DE ACCESO A TRES FUENTES TERMALES DEL VOLCÁN NEVADO DEL TOLIMA

Cráter del Volcán
Nevado del Tolima



Fuente Termal
Don Camilo

Centro
Turístico
El Rancho



45 min

El Silencio

30,4 Km

Municipio
de
Ibagué



**VIA DE ACCESO A LA FUENTE TERMAL DON CAMILO
DEL VOLCÁN NEVADO DEL TOLIMA**



Fotografía Tomada por Fernando Gil Cruz

FUENTE TERMAL "EL TERMAL"

NOMBRE: El Termal
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: TOTE
CARACTERISTICA: Ligera influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 40,74' Latitud Norte
75° 18,72' Longitud Oeste

ALTITUD: 4020 msnm

VIA DE ACCESO: Desde Pereira se viaja hasta el municipio de Salento (Quindío). Luego se sigue hasta la Truchera "Cocora", recorriendo 11,5 Km, donde se deja el carro. Posteriormente se debe caminar por espacio de seis horas para pasar por el Albergue Aquilino (ver fuente termal Aquilino). Se caminan luego tres horas pasando por la Laguna del Encanto y el Valle del Placer y por el Cebollal (ver fuente termal Cebollal). Finalmente se camina por media hora en dirección a Mesetas, donde se encuentra esta fuente termal.

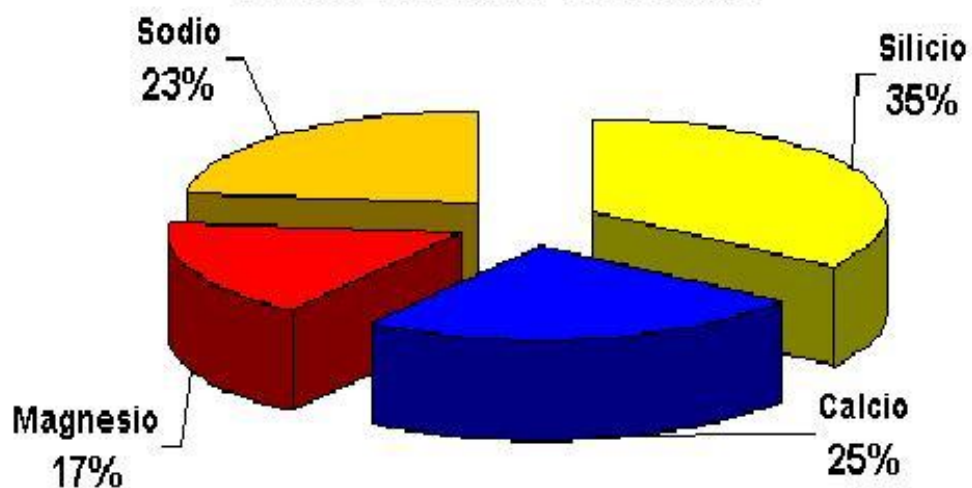
TEMPERATURA: 35°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 5,9
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,4mS/cm (20°C)
COMENTARIO: en el manantial se forma un Pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Si^{4+} (118); Ca^{2+} (86); Na^+ (79); Mg^{2+} (58)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO_4^{2-} (499); HCO_3^- (456)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1323 mg/Kg

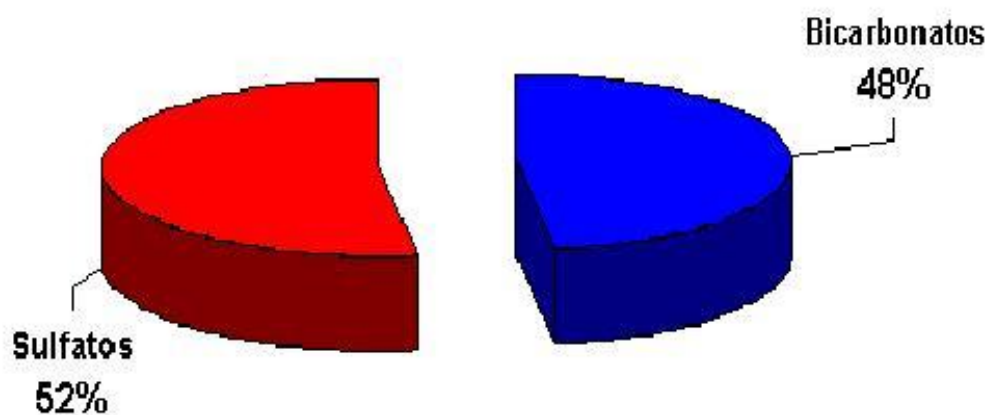
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
14-04-98; 27-07-01

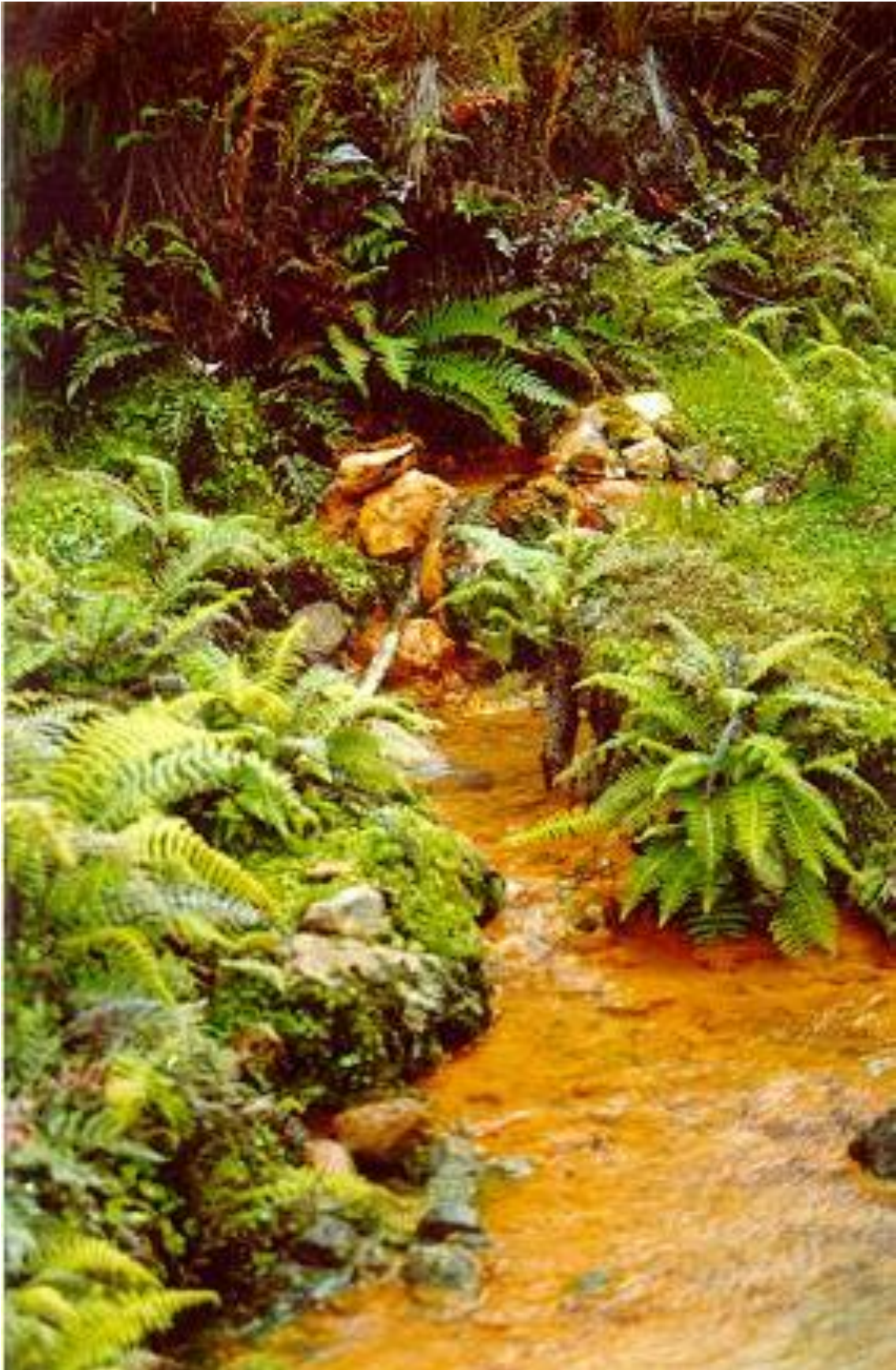
CLASIFICACION $\text{Cl}^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{HCO}_3^-$: Aguas Sulfato-Bicarbonatadas
CLASIFICACION $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{Mg}^{2+}$: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Sulfato-Bicarbonatadas Silíceas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1998 - 2001)

CATIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL TERMAL"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "EL TERMAL"





Fotografía Tomada por Fernando Gil Cruz

FUENTE TERMAL "CEBOLLAL"

NOMBRE: Cebollal
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: TOCE
CARACTERISTICA: Ligera influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 41,21' Latitud Norte
75° 18,88' Longitud Oeste

ALTITUD: 3850 msnm

VIA DE ACCESO: Desde Pereira se viaja hasta el municipio de Salento (Quindío). Luego se sigue hasta la Truchera "Cocora", recorriendo 11,5 Km, donde se deja el carro. Posteriormente se debe caminar por espacio de seis horas hasta pasar por el Albergue Aquilino (ver fuente termal Aquilino). Se caminan luego tres horas pasando por la Laguna del Encanto y el Valle del Placer hasta esta fuente termal.

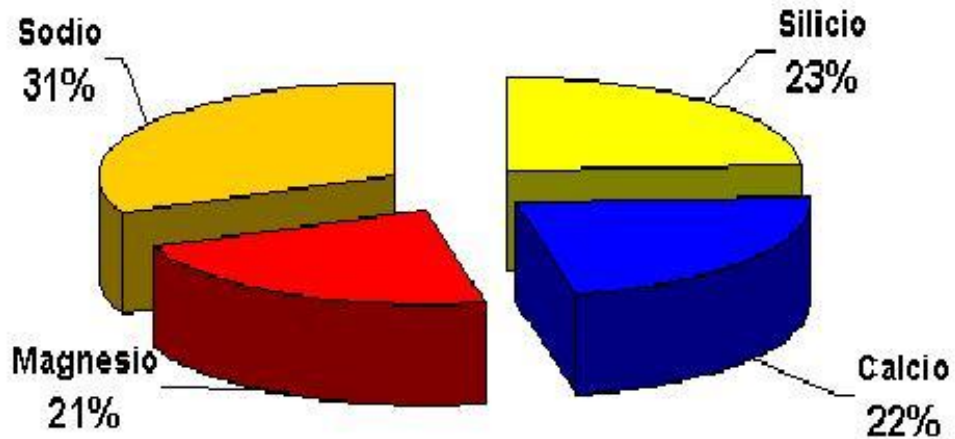
TEMPERATURA: 48°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,9 mS/cm (20°C)
CAUDAL: 12,7 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (143); Si⁴⁺ (110); Ca²⁺ (102)
ANIONES MAYORES, (ppm): SO₄²⁻ (754); HCO₃⁻ (577)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1811 mg/Kg

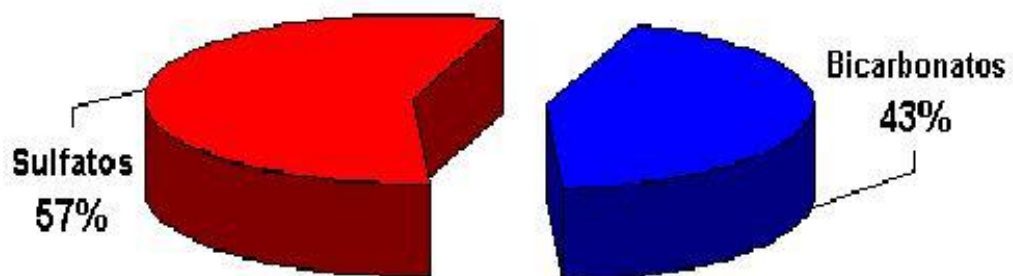
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
12-04-98; 27-07-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Sulfato-Bicarbonatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Sulfato-Bicarbonatadas Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1998 - 2001)

CATIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "CEBOLLAL"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "CEBOLLAL"





Fotografía Tomada por Fernando Gil Cruz

FUENTE TERMAL "AQUILINO"

NOMBRE: Aquilino
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: TOAQ
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 39,71' Latitud Norte
75° 24,22' Longitud Oeste

ALTITUD: 3625 msnm

VIA DE ACCESO: Desde Pereira se viaja hasta el municipio de Salento (Quindío). Luego se sigue hasta la Truchera "Cocora", recorriendo 11,5 Km, donde se deja el carro. Posteriormente se debe caminar por espacio de seis horas hasta la finca "Aquilino", pasando por la finca Hotel "Estrella de Agua"; por el Páramo Romerales; y, por el Albergue "La Primavera". En los predios de la finca "Aquilino", se halla esta fuente termal.

TEMPERATURA: 24°C (Temperatura media anual del aire 10°C)

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,4

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,4 mS/cm (20°C)

CAUDAL: 23,4 L/s

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (121); Si⁴⁺ (101); Mg²⁺ (72)

ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (1188); SO₄²⁻ (71)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1651 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):

15-04-98; 28-07-01

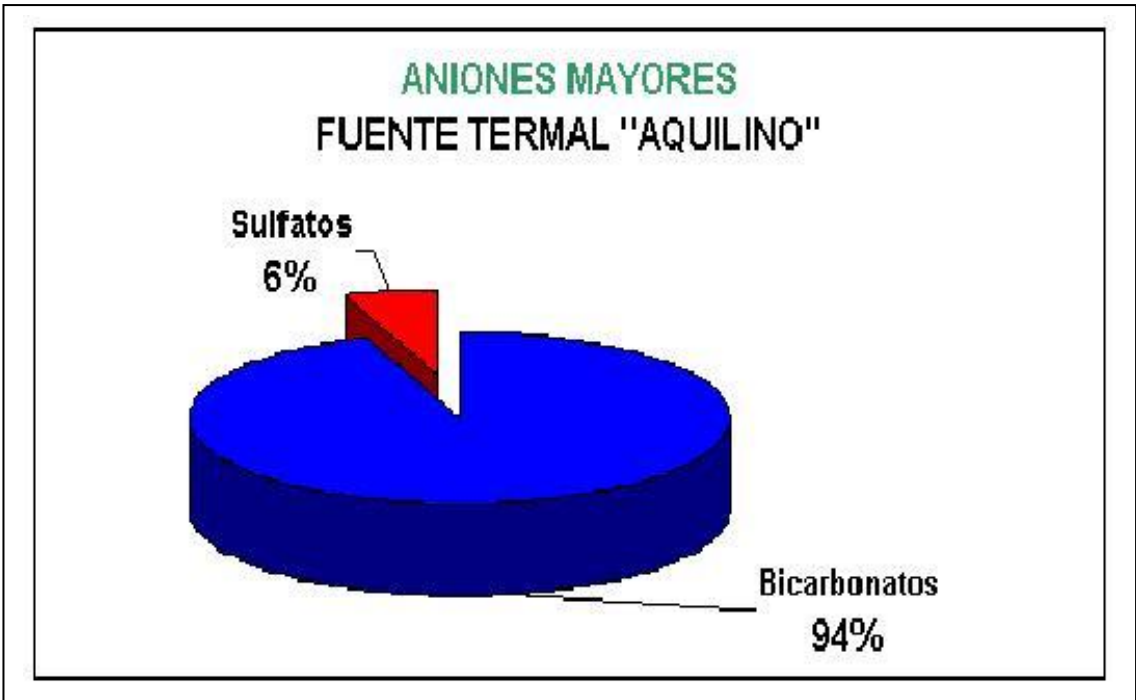
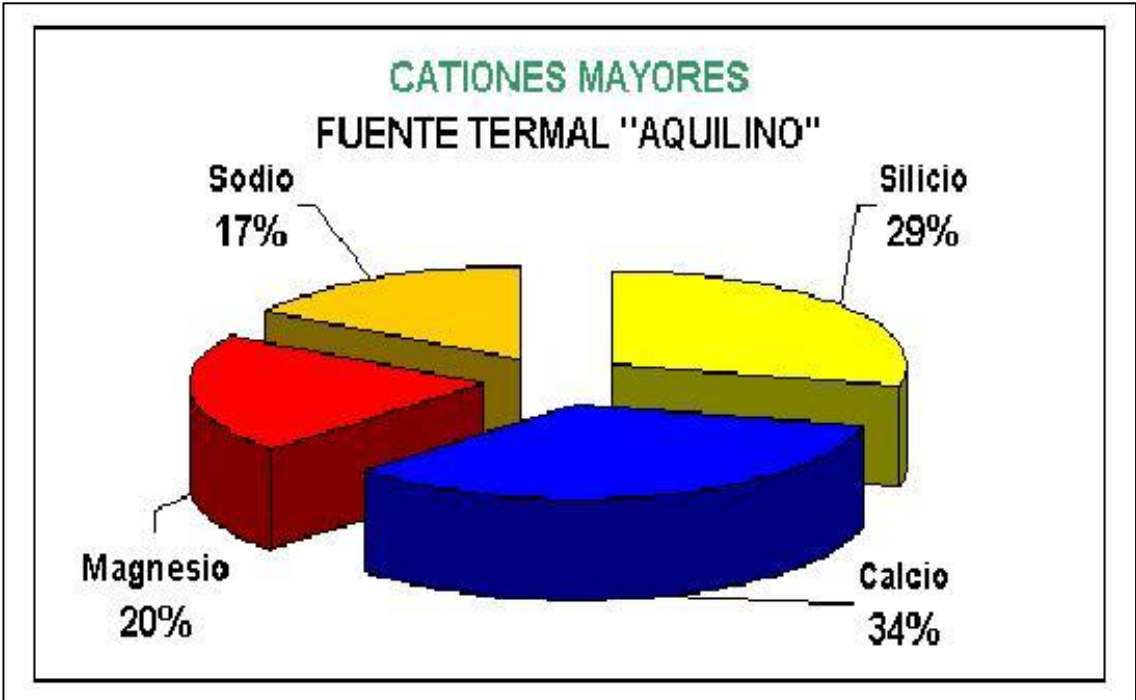
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas

CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas Cálcidas

(Se reporta un promedio de los datos de los años 1998 - 2001)





(la flecha señala hacia el manantial e indica una escala de 5 m)
Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia

FUENTE TERMAL "DON CAMILO"

NOMBRE: Don Camilo (también llamado "El Rancho")

DEPARTAMENTO: Tolima

CODIGO: TODC

CARACTERISTICA: Ligera influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 37,26' Latitud Norte
75° 20,68' Longitud Oeste

ALTITUD: 2712 msnm

VIA DE ACCESO: Desde la ciudad de Ibagué se sigue la vía hacia el Nevado del Tolima, llegando al sitio conocido como El Silencio, recorriendo 30,4 Km. Luego se camina por 45 minutos, siguiendo hacia el sitio turístico El Rancho, donde se encuentra esta fuente termal.

TEMPERATURA: 52°C

POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,5

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 3,4 mS/cm (20°C)

CAUDAL: Pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (270); Mg²⁺ (249); Ca²⁺ (192)

ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (1482) SO₄²⁻ (807); Cl⁻ (188)

SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 3323 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):

29-09-92; 28-05-93; 27-11-93; 13-04-94; 17-08-94; 21-04-95; 14-09-95;
07-03-96; 14-01-98; 15-04-98; 24-11-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas

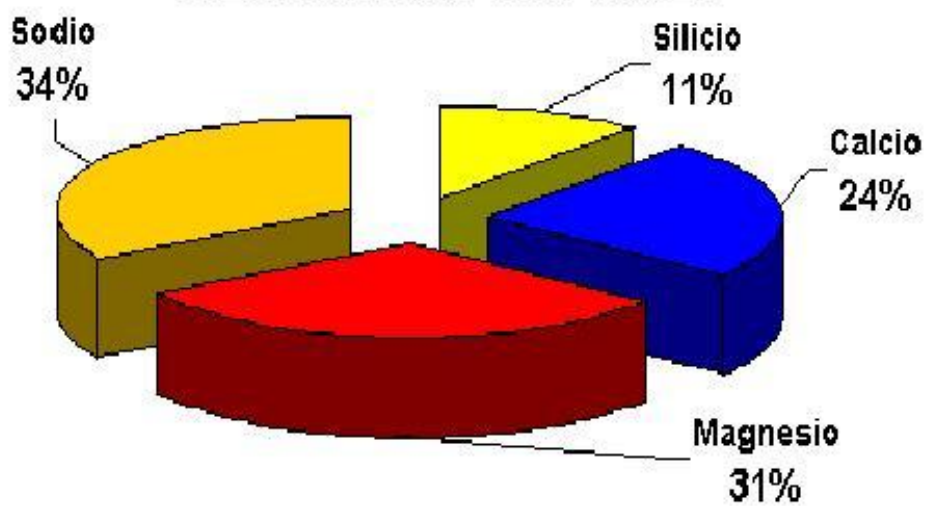
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras

CLASIFICACION STD: Aguas Salobres

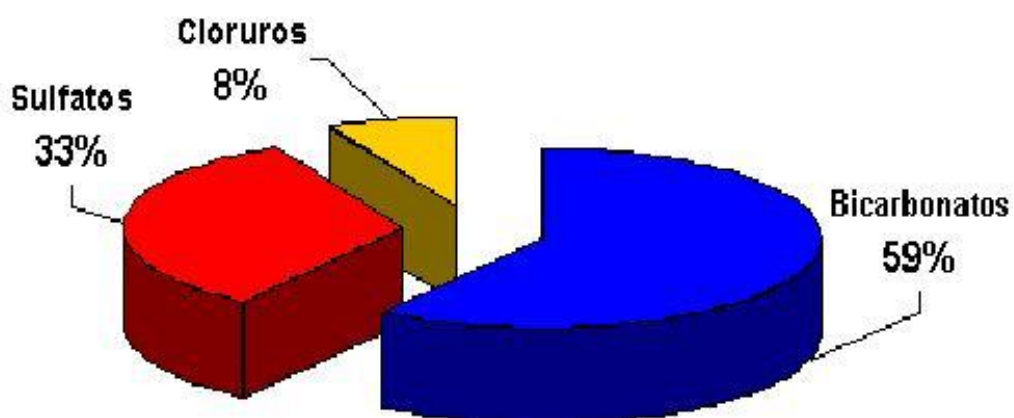
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas Sódicas

(Se reporta un promedio de los datos de los años 1992 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "DON CAMILO"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "DON CAMILO"

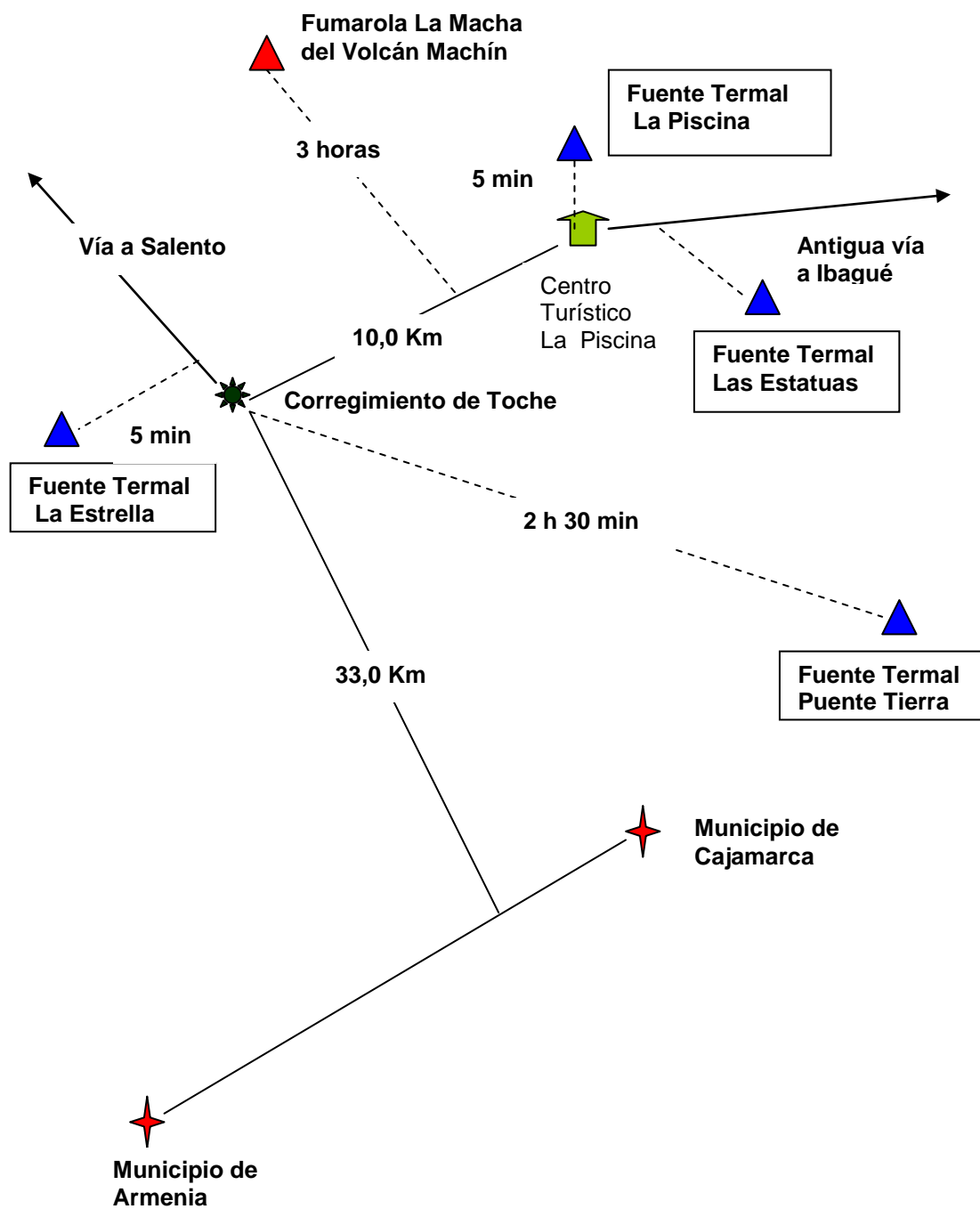




Fotografía Tomada por Jaír Ramírez Cadena

FUENTES TERMALES CERCANAS AL VOLCAN MACHIN

Se estudiaron cuatro fuentes termales cercanas al Volcán Machín. Estatuas es la fuente termal con mayor temperatura en su manantial, con 92°C; mientras que la menos caliente es La Estrella con 28°C. Los Potenciales de Hidrógeno de estas cuatro fuentes son cercanos a la neutralidad. Las Conductividades Eléctricas están entre los 5,6 mS/cm en Estatuas y 3,0 mS/cm en La Estrella. Todas estas fuentes termales son Salobres con Sólidos Totales Disueltos entre 1492 y 2623 mg/Kg.



VIAS DE ACCESO A LAS FUENTES TERMALES DEL VOLCÁN MACHÍN



(Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia)

FUENTE TERMAL "PUENTE TIERRA"

NOMBRE: Puente Tierra
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: MAPU
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 28,52' Latitud Norte
75° 24,50' Longitud Oeste

ALTITUD: 1721 msnm

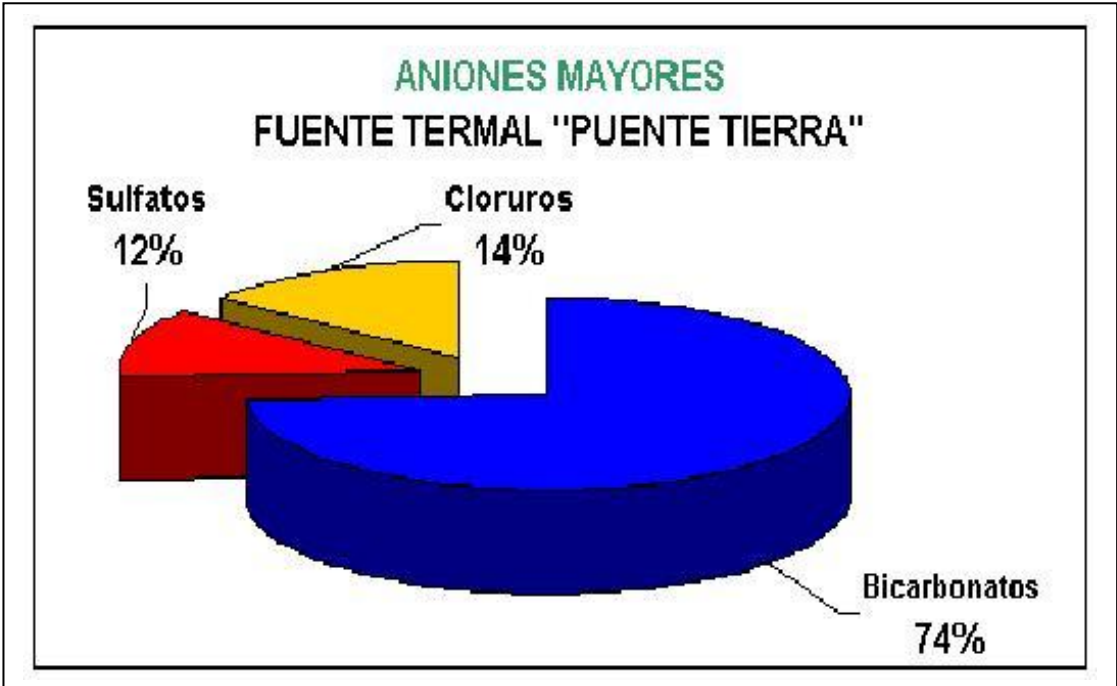
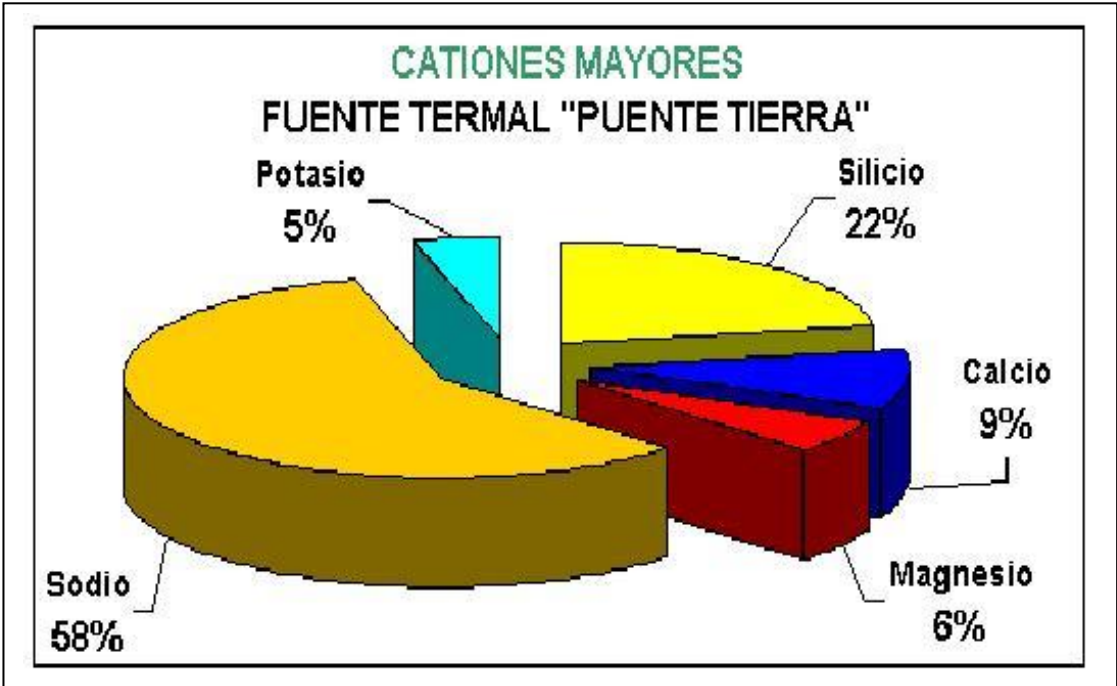
VIA DE ACCESO: Desde Armenia (Quindío) o desde Ibagué (Tolima) se sigue la vía hasta el municipio de Cajamarca (Tolima). Posteriormente se toma la vía al corregimiento de Toche, recorriendo en carro 33,0 Km. Posteriormente se camina por dos hora y media, bajando por el cauce del río Toche hasta la fuente termal.

TEMPERATURA: 58°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 7,7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,2 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: en su manantial forma un Pozo

CACIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (345); Si⁴⁺ (133); Ca²⁺ (56)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (924); Cl⁻ (181); SO₄²⁻ (145)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1850 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
15-04-95; 13-09-95; 06-03-96; 05-05-00; 23-11-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas-Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1995 - 2001)





(Fotografía Tomada por Doris Yaneth Serna Valencia)

FUENTE TERMAL "LA PISCINA"

NOMBRE: La Piscina
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: MAPI
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 28,83' Latitud Norte
75° 23,72' Longitud Oeste

ALTITUD: 2707 msnm

VIA DE ACCESO: Desde Armenia (Quindío) o desde Ibagué (Tolima) se sigue la vía hasta el municipio de Cajamarca (Tolima). Posteriormente se toma la vía al corregimiento de Toche, recorriendo en carro 33,0 Km. Luego se recorren 10,0 Km pasando por la Quebrada Aguas Calientes donde se estaciona el carro. Se sube hasta la fuente termal La Piscina, caminando por espacio de 2 minutos.

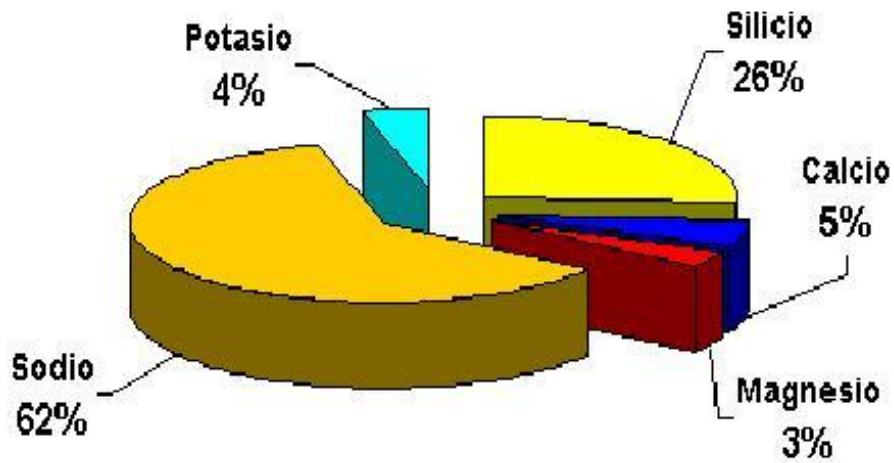
TEMPERATURA: 71°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,7
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 1,7 mS/cm (20°C)

CACIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (305); Si⁴⁺ (132); Ca²⁺ (27)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻(701); SO₄²⁻(153); Cl⁻(132)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1492 mg/Kg

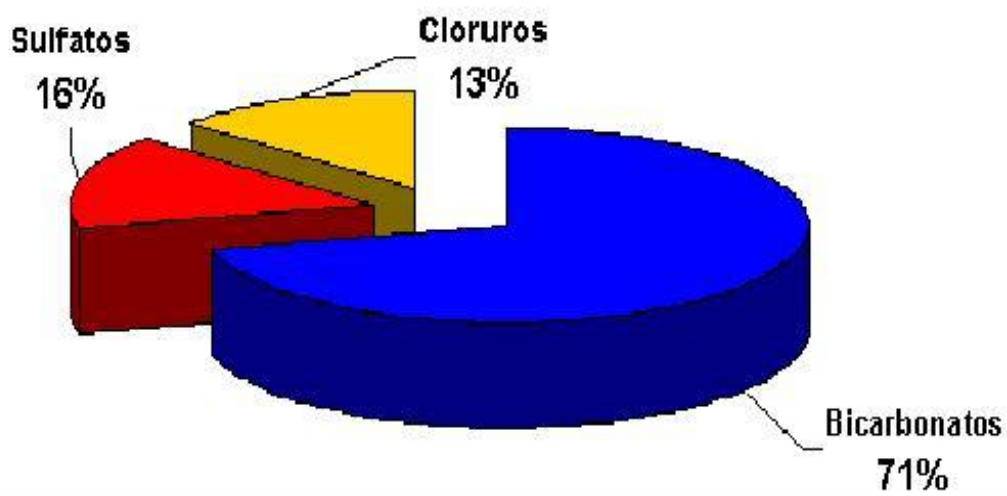
FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
30-09-92; 26-05-93; 25-11-93; 11-04-94; 15-08-94; 19-04-95; 12-09-95; 05-03-96; 03-05-00; 22-11-01

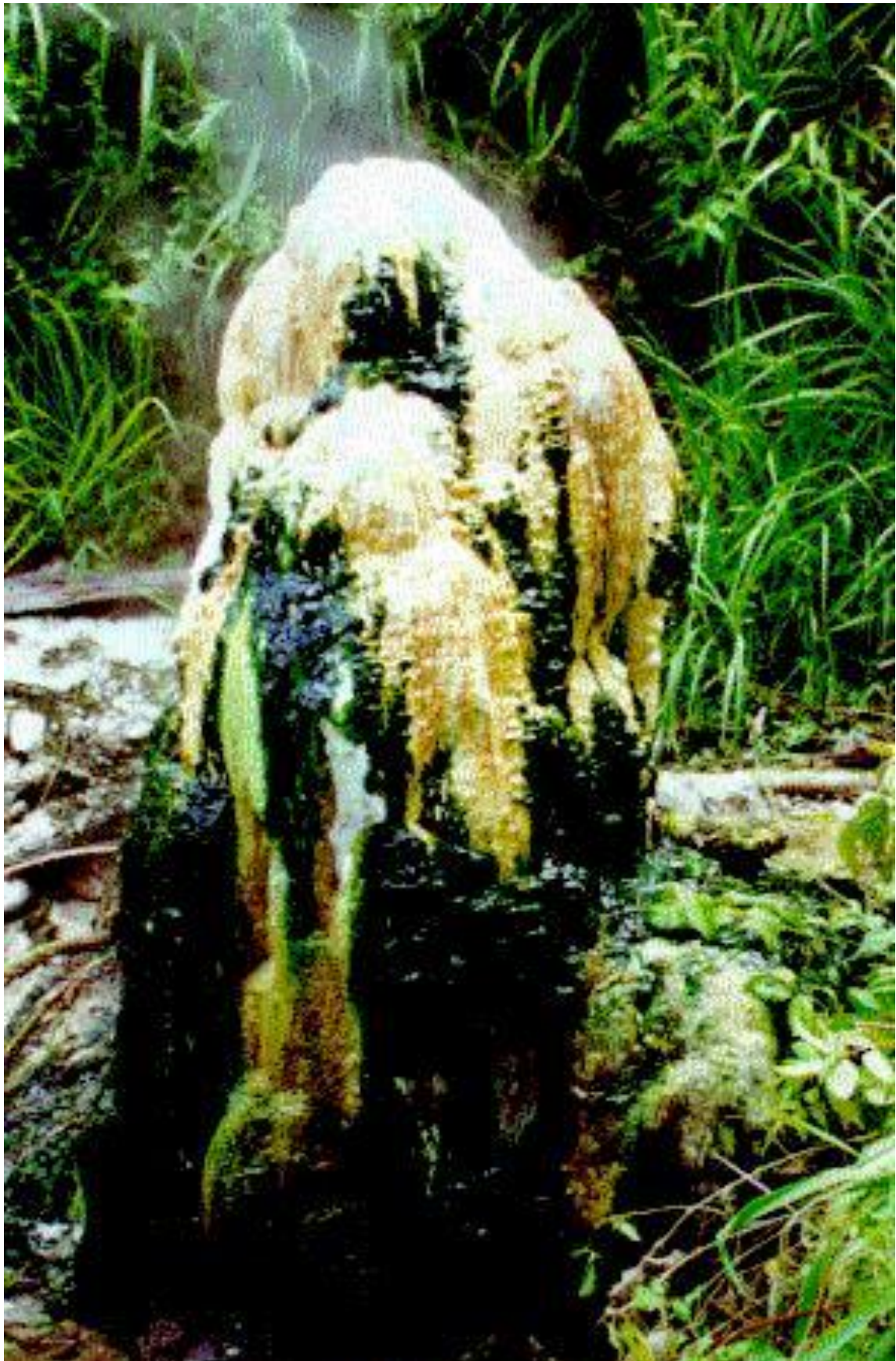
CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas-Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1992 - 2001)

CACIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "LA PISCINA"



ANIONES MAYORES
FUENTE TERMAL "LA PISCINA"





Fotografía Tomada por Jair Ramírez Cadena

FUENTE TERMAL "LAS ESTATUAS"

NOMBRE: Las Estatuas
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: MAES
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 28,6' Latitud Norte
75° 23,6' Longitud Oeste

ALTITUD: 2707 msnm

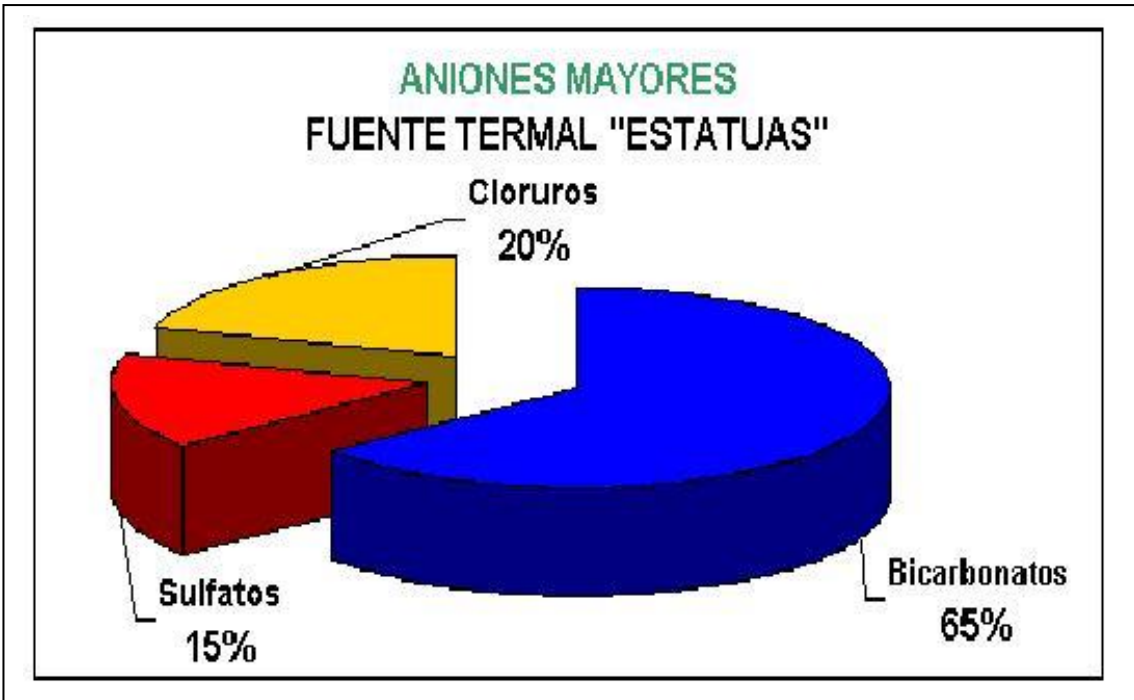
VIA DE ACCESO: Desde Armenia (Quindío) o desde Ibagué (Tolima) se sigue la vía hasta el municipio de Cajamarca (Tolima). Posteriormente se toma la vía al corregimiento de Toche, recorriendo en carro 33,0 Km. Luego se recorren 10,0 Km, pasando por la Quebrada Aguas Calientes donde se estaciona el carro. Se baja hasta la fuente termal Estatuas, caminando por espacio de 5 minutos.

TEMPERATURA: 92°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 8,3
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,3 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: forma un Geysir

CATIONES MAYORES, (ppm): Na⁺ (420); Si⁴⁺ (158); K⁺ (32); Ca²⁺ (19)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (772); Cl⁻ (244); SO₄²⁻ (186)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 1947 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
25-08-94; 19-04-95; 12-09-95; 05-03-96; 03-05-00; 22-11-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Alcalinas Bicarbonatadas-Sódicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1994 - 2001)





Fotografía Tomada por Luis Evelio Castaño

FUENTE TERMAL "LA ESTRELLA"

NOMBRE: La Estrella
DEPARTAMENTO: Tolima
CODIGO: MALE
CARACTERISTICA: Baja influencia magmática

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 04° 31,85' Latitud Norte
75° 24,00' Longitud Oeste

ALTITUD: 2024 msnm

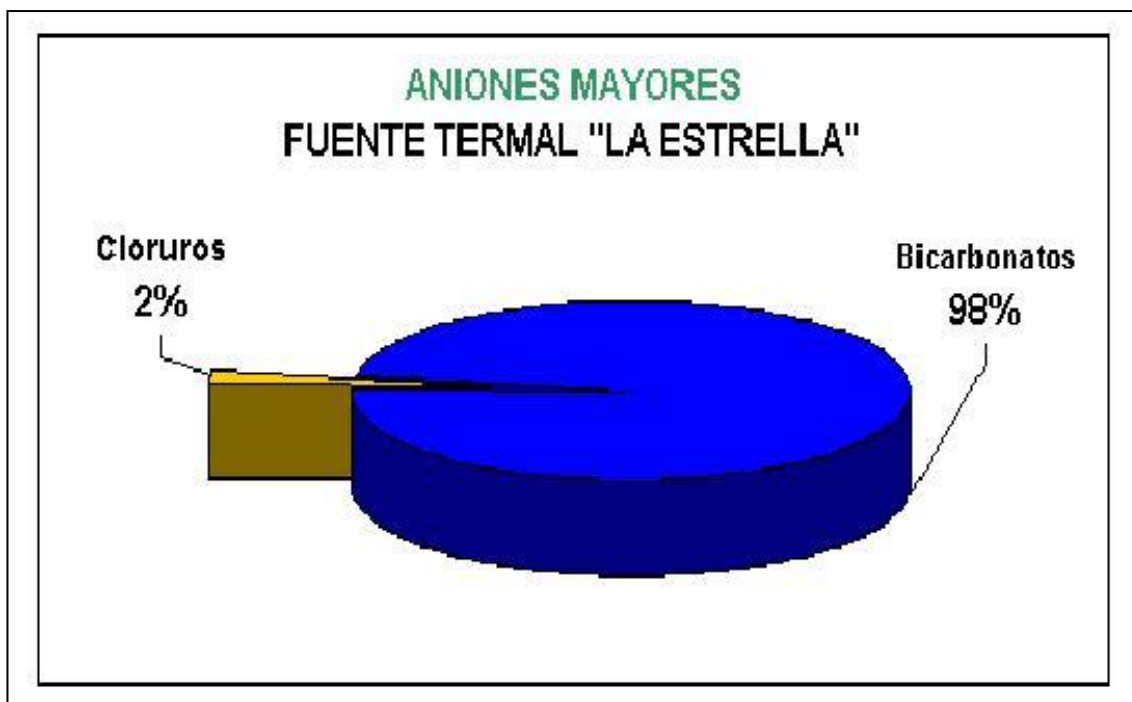
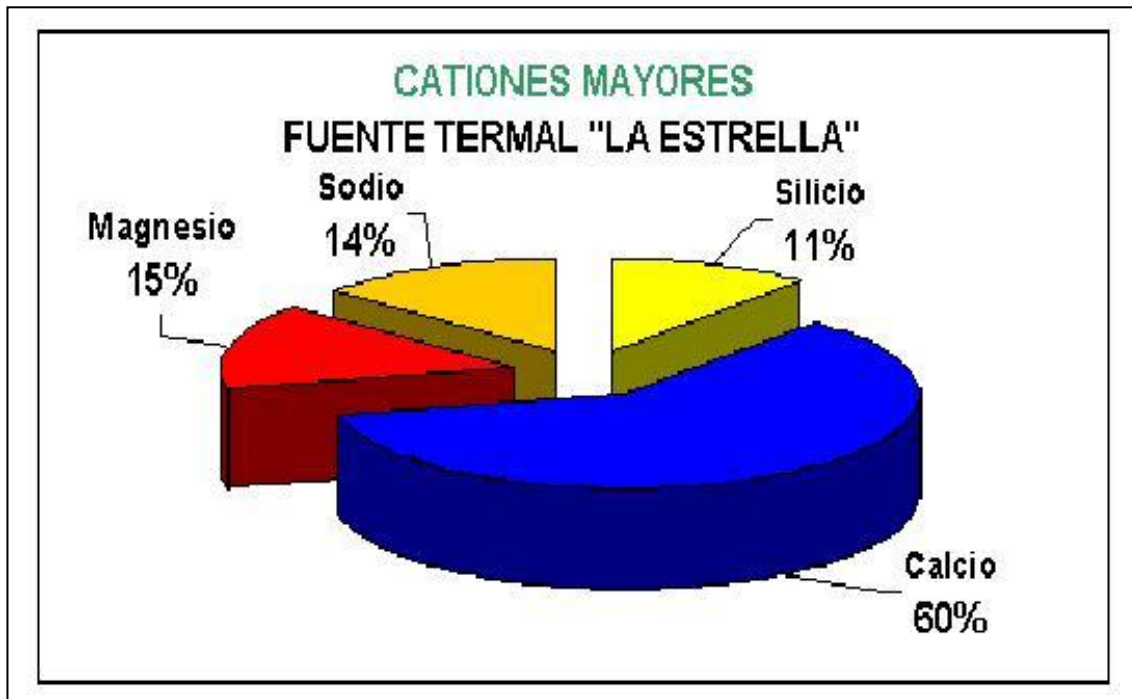
VIA DE ACCESO: Desde Armenia (Quindío) o desde Ibagué (Tolima) se sigue la vía hasta el municipio de Cajamarca (Tolima). Posteriormente se toma la vía al corregimiento de Toche, recorriendo en carro 33,0 Km. Posteriormente se caminan 600 metros sobre la vía Toche - Salento, para bajar buscando el cauce del río Toche, donde se encuentra esta fuente termal.

TEMPERATURA: 28°C
POTENCIAL DE HIDROGENO, pH: 6,2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: 2,6 mS/cm (20°C)
COMENTARIO: en su manantial forma un Pozo

CATIONES MAYORES, (ppm): Ca²⁺ (370); Mg²⁺ (89); Na⁺ (83)
ANIONES MAYORES, (ppm): HCO₃⁻ (1954); Cl⁻ (44)
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS, STD: 2623 mg/Kg

FECHAS DE MUESTREOS Y MEDICIONES IN SITU (DD-MM-AA):
30-09-92; 26-05-93; 24-11-93; 11-04-94; 15-08-94; 18-04-95; 11-09-95; 05-03-96; 21-11-01

CLASIFICACION Cl⁻ - SO₄²⁻ - HCO₃⁻: Aguas Bicarbonatadas
CLASIFICACION Na⁺ - K⁺ - Mg²⁺: Aguas Inmaduras
CLASIFICACION STD: Aguas Salobres
CLASIFICACION GENERAL: Aguas Neutras Bicarbonatadas-Cálcicas
(Se reporta un promedio de los datos de los años 1992 - 2001)



CONCLUSIONES

Con base en los contenidos iónicos de las aguas termales estudiadas en el Parque Nacional Natural de los Nevados, estas pueden ser clasificadas en los siguientes grupos:

FUENTES TERMALES CON AGUAS CLORURADAS SODICAS:

Volcán Nevado del Ruiz

RUBO - Botero Londoño (pH = 7,4; T = 91°C).

RUGR - Hacienda Granates (pH = 7,2; T = 36°C).

Paramillo de Santa Rosa

SRSV - San Vicente (pH = 6,7; T = 84°C).

FUENTES TERMALES CON AGUAS SULFATADAS ALUMINICAS:

Volcán Nevado del Ruiz

RUHT - Hotel Termales del Ruiz (pH = 1,8; T = 62°C).

RUAC - Aguas Calientes (pH = 1,6; T = 60°C).

FUENTES TERMALES CON AGUAS SULFATADAS CALCICAS:

Volcán Nevado del Ruiz

RUGU - Gualí (pH = 2,7; T = 64°C).

RUEC - El Calvario (pH = 2,5; T = 64°C).

RUAB - Aguas Blancas (pH = 3,2; T = 33°C).

RUCO - El Coquito (pH = 3,2; T = 34°C).

RUCR - Corralitos (pH = 3,8; T = 28°C).

RUOS - El Oso (pH = 6,5; T = 28°C; Aguas muy Diluídas).

Paramillo de Santa Rosa

SRBO - El Bosque (pH = 4,2; T = 22°C; Aguas muy Diluídas).

FUENTES TERMALES CON AGUAS BICARBONATADAS SODICAS:

Volcán Nevado del Ruiz

RUCA - La Calera (pH = 6,8; T = 29°C).

RUSL - San Luis (pH = 6,2; T = 45°C).

Paramillo de Santa Rosa

SRHE - Los Helechos (pH = 6,5; T = 63°C).

SREC - El Cráter (pH = 6,2; T = 58°C).

SRRO - La Roca (pH = 6,5; T = 56°C).

Volcán Nevado del Tolima

TODC - Don Camilo (pH = 6,5; T = 52°C).

Volcán Machín

MAPU - Puente Tierra (pH = 7,7; T = 58°C).

MAPI - La Piscina (pH = 6,7; T = 71°C).

MAES - Las Estatuas (pH = 8,3; T = 92°C).

FUENTES TERMALES CON AGUAS BICARBONATADAS

CALCICAS:

Volcán Cerro Bravo

CBJO - El Jordán (pH = 5,7; T = 24°C).

CBAG - El Aguacatal (pH = 6,3; T = 37°C).

Volcán Nevado del Ruiz

RUNE - Las Nereidas (pH = 6,5; T = 50°C).

Volcán Nevado del Tolima

TOAQ - Aquilino (pH = 6,4; T = 24°C).

Volcán Machín

MALE - La Estrella (pH = 6,2; T = 28°C).

FUENTES TERMALES CON AGUAS SULFATADAS

BICARBONATADAS:

Volcán Nevado del Ruiz

RUCN - Chorro Negro (pH = 6,7; T = 50°C).

Volcán Nevado del Tolima

TOTE - El Termal (pH = 5,9; T = 35°C).

TOCE - Cebollal (pH = 6,5; T = 48°C).