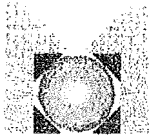


ESTA OBRA NO SALE
EN PRESTAMO



DEPARTAMENTO
DE GEOTERMIA

DIRECCION NACIONAL DEL
SERVICIO GEOLOGICO
DIRECCION DE RECURSOS
GEOLOGICO-MINEROS



**ESTUDIO DEL POTENCIAL DE LOS RECURSOS GEOTERMICOS
DE BAJA ENTALPIA DE LA ZONA DEL RAMAL
PARA EL DESARROLLO DE LAS ECONOMIAS REGIONALES**

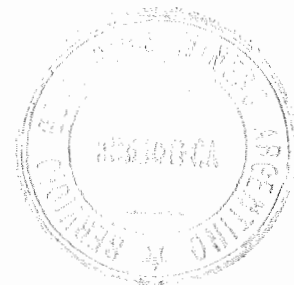
PROVINCIA DE JUJUY

ANEXO DE LA PREFACTIBILIDAD

ÍNDICE

1. ANEXO	2
1.1 Descripciones macroscópicas de rocas.	2
1.2 Listado de estructuras medidas en el campo	7
1.3 Listado de los valores de estructuras reconocidas en fotografías aéreas e imagen satelital...8	
1.4 Listado de ubicación de puntos determinados con navegador satelital.....	9
1.5 Rutas controladas con navegador satelital	12
1.6 Leyes de velocidad seleccionadas de líneas sísmicas de YPF S.A.....	15
1.7 Información complementaria recogida en YPF S.A.	16
1.7.1 Ubicación del pozos. Coordenadas Gauss-Krüger, sistema Aguaray; y cota.	16
1.7.2 Información litológica	16
1.7.3 Información acerca de acuíferos atravesados en perforaciones.	16
1.8 Figura 48-A. Tabla de análisis químicos del area El Ramal.....	18
1.9 Figura 49-A. Tabla de balance de cargas del area El Ramal.	21
1.10 Figura 50-A. Tabla de isótopos del area El Ramal.....	23
1.11 Figura 52-A. Tabla de situación de las manifestaciones del area El Ramal	24
1.12 Figura 75-A. Tabla de geotermometria de fase líquida del area El Ramal.	25
1.13 Figura 76-A. Tabla de geotermometria de fase líquida del area El Ramal (vertientes sin Tritio).	27





1. ANEXO

1.1 *Descripciones macroscópicas de rocas.*

Muestra 1

Tomada en el punto P06 (24 02 30,7 S / 64 31 01,5 W), camino Lambrisca.

Cuarcita mediana de color blanco grisáceo en corte fresco, con pátinas pardas formadas por goethita/jarosita 2:1 en diaclasas, muy coherente. Presenta una fina laminación, evidenciada por la disposición de bandas de hasta 3 mm de color algo más oscuro, y de los óxidos de hierro. En el afloramiento se observa estratificación entrecruzada. Los granos de cuarzo están muy bien seleccionados, subredondeados, y su tamaño es de alrededor de 1 mm. La matriz silíceo es escasa, destacándose por su color blanquecino.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Centinela.

Muestra 2

Tomada en el camino Lambrisca.

Arenisca micácea fina de color rojo parduzco, frágil. La coloración de la roca está dada por su matriz hematítica escasa. Los clastos son de cuarzo y láminas de mica (< 5%). La roca es maciza, y no se observan estructuras en el afloramiento.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Labrado.

Muestra 3

Tomada en el camino Lambrisca.

Arenisca limolítica de color verde amarillento, coherente, lajosa. Está compuesta por clastos de cuarzo muy finos, y una pequeña proporción de laminillas de mica, en una matriz limosa que le confiere a la roca su tonalidad. El aspecto en afloramiento es masivo, y en muestra de mano se distingue laminación poco definida. Presenta colores de alteración pardo oscuro, rojizo y verdoso en fracturas.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Capillas.

Muestra 4

Tomada en el camino Lambrisca.

Arenisca cuarzosa de color verde. Idem muestra 3.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Capillas.

Muestra 5

Tomada en el camino Lambrisca.

Conglomerado polimíctico con abundante matriz (40 %) arenosa micácea de color gris oscuro verdoso. Probable efecto local de fractura.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación pre-Zanjón, serie C de Bellmann.

Muestra 6

Tomada en el camino Lambrisca.

Arenisca muy fina cuarzosa, de color verde grisáceo claro.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Zanjón.

Muestra 7

Tomada en el punto CA04 (23 45 59,0 S / 64 30 01,3 W)

Limolita de color pardo rosado.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Quebrada Jesús María.

Muestra 8

Tomada en el punto CA05 (23 46 41,1 S / 64 28 17,9 W)

Arenisca muy fina / limolita de color amarillo claro.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante del subgrupo Metán.

Muestra 9

Tomada en el faldeo situado al este de Laguna de la Quinta

Marga de colores amarillo y rosado, de aspecto masivo y fractura concoide.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Yacoraite.

Muestra 10

Caliza estromatolítica de colores pardo amarillento y anaranjado, en bandas intercaladas de 1 mm.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Yacoraite.

Muestra 11

Tomada en LQ02 (23 53 21,3 S / 64 27 45,2 W)

Marga de colores amarillo y rosado. Presenta laminación fina, con aparición a intervalos de 1 a 2 cm de láminas arenosas de 1 mm de espesor. La muestra es cortada oblicuamente a S0 por una venilla sedimentaria de 1 cm de espesor. Se trata de un sabulita con abundante matriz calcárea de color blanquecino. Los clastos son subredondeados a subangulosos, de alrededor de 1 mm de diámetro, concentrados hacia el centro de la venilla. En los bordes la proporción de matriz calcárea aumenta, hasta dominar junto a las paredes, donde adquiere un color pardo

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Yacoraite.



Muestra 12

Tomada en TV1 (23 55 46,5 S / 64 28 55,5 W)

Travertino de color gris, con abundantes huecos con calcita recristalizada tapizándolos.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como depósito químico cuaternario.

Muestra 13

Tomada en las termas de El Palmar

Cuarcita mediana de color rosado, muy coherente, de aspecto macizo. En afloramiento se destaca la estratificación entrecruzada, y la disposición en bancos de 0,5 a 2 m. Contiene una escasa proporción < 5 % de feldespato y opacos, probablemente óxidos de hierro. Las fracturas están tapizadas por abundante limonita del tipo hematita / goethita 1:1, que confieren a la roca un color de alteración pardo oscuro.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Zanjón.

Muestra 14

Tomada en el punto AG1 (24 06 35,5 S / 64 31 53,6 W)

Cuarcita mediana de color gris blanquecino, muy coherente. Presenta laminación y estratificación entrecruzada. El color de alteración es gris claro parduzco, dado por la presencia de escasas limonitas en fracturas.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Centinela.

Muestra 15

Tomada cercana al punto AG1, senda de Don Agustín.

Arenisca cuarcítica fina limosa de color verde grisáceo, coherente, algo lajosa. Se destaca su laminación fina y la presencia de abundantes láminas de mica (~3 %). Contiene limolitas en fracturas, del tipo goethita / hematita 1:1, y en los planos S0 se han depositado pátinas negras o grises oscuras de óxidos de hierro, que otorgan a la roca su color de alteración predominante.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Capillas.

Muestra 16

Arenisca limolítica micácea, de color pardo rojizo, poco coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Labrador.

Muestra 17

Tomada en el punto AG4 (24 07 01,7 S / 64 32 22,8 W)

Limolita arenosa micácea, de color pardo verdoso, lajosa.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Capillas.

Muestra 18

Arenisca cuarzosa fina, de color gris claro con tonalidades rosáceas y blanquecinas, coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Zanjón.

Muestra 19

Tomada en el punto LAQ1 (23 53 05,2 S / 64 27 56,1 W), bocamina en Laguna de la Quinta.

Marga multicolor, finamente laminada, que desarrolla bandas de 0,5 a 5 cm de colores gris, amarillo y rosado-anaranjado. Desarrolla fracturas concoides, y en fracturas depósito de calcita recristalizada de color blanco.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Yacoraite.

Muestra 20

Tomada en el punto LAQ2 (23 53 01,5 S / 64 27 42,2 W), cantera La Quinta.

Arenisca limosa calcárea de color blanco.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como un depósito de tipo químico asociado a la surgencia de aguas termales con carbonatos en solución, de edad reciente, que se asigna a los Depósitos Cuaternarios.

Muestra 21

Tomada en el punto CAI2 (23 46 08,4 S / 64 29 37,6 W)

Arenisca limosa de color blanco.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Anta?.

Muestra22

Tomada 500 m al oeste del puente de la ruta provincial 6 sobre el Arroyo Siete Aguas.

Arenisca mediana de color amarillo oscuro, deleznable.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Anta.

Muestra 23

Tomada cercana al punto 7AG1 (23 51 12,1 S / 64 24 35,4 W), al este de la localidad de Siete Aguas.

Arenisca fina de color rojo, deleznable.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Anta.

Muestra 24

Tomada en la quebrada del Arroyo de las Termas, aproximadamente a 2500 m aguas arriba de la cascada principal.

Arenisca cuarzosa mediana de color gris, coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Zanjón.

Muestra 25

Tomada en la quebrada del Arroyo de las Termas, aproximadamente a 1500 m aguas arriba de la cascada principal.

Arenisca cuarzosa fina a mediana, de color gris, coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Zanjón.

Muestra 26

Tomada en el punto EF5 (24 13 38,7 S / 64 23 35,9 W), entre Villamonte y El Fuerte.

Limolita de color verde, frágil.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Lumbrera.

Muestra 27

Tomada en el punto EF5 (24 13 38,7 S / 64 23 35,9 W), entre Villamonte y El Fuerte.

Caliza oolítica de color gris, coherente. ?

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Maíz Gordo.

Muestra 28

Tomada cercana al punto EF8 (24 18 00,9 S / 64 29 36,8 W), al este del portezuelo del camino El Fuerte-Santa Clara.

Arenisca limosa de color blanco amarillento a blanco parduzco, coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Maíz Gordo

Muestra 29

Tomada en el punto EF8 (24 18 00,9 S / 64 29 36,8 W), al este del portezuelo del camino El Fuerte-Santa Clara.

Limolita de color amarillo, algo lajosa.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Mealla.

Muestra 30

Tomada en EF9 (24 18 37,3 S / 64 30 21,1 W), portezuelo del camino El



Fuerte-Santa Clara.

Arenisca muy fina / Limolita de color amarillo, coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Yacoraite.

Muestra 31

Tomada en el punto L02 (24 03 54,4 S / 64 29 09,4 W), camino Lambrisca.

Lutita micácea de color gris plomizo, de marcada fisilidad.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Cachipunco.

Muestra 32

Tomada en el punto L08 (24 03 25,4 S / 64 30 11,7 W), camino Lambrisca.

Arenisca mediana de color gris verdoso, coherente.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Centinela.

Muestra 33

Tomada en el punto L10 (24 02 34,2 S / 64 30 50,5 W), camino Lambrisca.

Arenisca fina micácea de color rojo, frágil.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Labrado.

Muestra 34

Tomada en el punto L11 (24 02 15,1 S / 64 31 09,2 W), camino Lambrisca.

Arenisca limolítica de color verde, algo lajosa.

Por la posición estratigráfica y las características litológicas se la reconoce como integrante de la formación Capillas.

1.2 Listado de estructuras medidas en el campo

La dirección de inclinación responde a la regla de la mano derecha, es decir que apuntando con el pulgar derecho en la dirección del rumbo, los dedos extendidos apuntan hacia la dirección de inclinación.

Aguas Calientes de Caimancito										
Rumbo	205	103	125	187	355	274	35	337	252	305
Inclinación	40	85	70	40	52	85	54	74	79	75
Rumbo	276	76	103	293	55					
Inclinación	66	58	69	62	80					

Laguna de la Quinta										
Rumbo	134	54	45	34	13	270	180	200	66	306
Inclinación	73	52	60	57	90	90	80	90	80	84
Rumbo	353	55	223	180	7	230	310	29	49	175

Inclinación	54	80	90	80	65	70	63	57	54	58
Rumbo	198	288								
Inclinación	72	87								

Sector norte de la sierra de Santa Bárbara										
Rumbo	3	5	272	111	139					
Inclinación	87	70	82	75	22					

Termas de El Palmar										
Rumbo	195	247	249	296	216	357	307	278	213	204
Inclinación	65	75	63	80	87	85	90	73	75	62
Rumbo	110	219	113	220	117	48	272	309	10	105
Inclinación	87	67	86	76	90	90	52	85	90	86
Rumbo	27	166	60	165	182	88	346	195	82	131
Inclinación	72	40	67	70	66	78	86	75	76	80
Rumbo	65	115	200	324	226	240	325	109	212	212
Inclinación	65	85	85	85	74	84	84	90	85	68
Rumbo	24	156	275	283	42	22	170	128	85	230
Inclinación	90	87	45	90	73	83	86	81	58	44
Rumbo	212	234	207	156	139	101	58	137	135	255
Inclinación	88	87	85	80	75	67	52	68	62	56
Rumbo	160	260	150	125	81	8	123	101	185	200
Inclinación	89	84	80	88	76	85	80	31	58	83
Rumbo	103	87	217	296	132	213	131	100	241	264
Inclinación	87	67	76	86	69	67	70	90	90	85
Rumbo	3	37								
Inclinación	40	55								

1.3 Listado de los valores de estructuras reconocidas en fotografías aéreas e imagen satelital.

La dirección de inclinación responde a la regla de la mano derecha, es decir que apuntando con el pulgar derecho en la dirección del rumbo, los dedos extendidos apuntan hacia la dirección de inclinación.

Aguas Calientes de Caimancito										
Rumbo	166	162	161	164	158	204	201	203	196	68
Inclinación	71	75	59	67	80	12	37	45	30	78
Rumbo	63	252	254	23	29	293	299	295	63	200
Inclinación	69	76	69	66	82	77	74	63	72	42
Rumbo	197	196	194	192	50	54	204	202	200	132
Inclinación	6	50	45	70	66	54	40	50	47	60
Rumbo	154	220	231	234	260	320	323	241	238	210
Inclinación	32	72	74	67	42	75	71	50	57	55
Rumbo	208	194	50	52						
Inclinación	60	85	55	71						

Sector norte de la sierra de Santa Bárbara										
Rumbo	5	247	127	138	21	39	42	128	24	15
Inclinación	40	75	60	70	45	90	87	70	65	45
Rumbo	219	223	18	115	116	158	242	0	220	
Inclinación	80	70	55	78	69	53	71	57	67	

Laguna de la Quinta										
Rumbo	227	214	222	36	46	218	42	39	34	40
Inclinación	75	63	84	72	59	78	45	61	67	74
Rumbo	38	37	39	37	40	92	95	97	264	125
Inclinación	50	66	85	48	65	79	73	59	71	62
Rumbo	123	262	122	23	25	173	18	31	33	157
Inclinación	87	75	82	53	47	85	60	42	50	82
Rumbo	146	121	150	248	234	225	59	230	19	
Inclinación	70	64	77	59	70	56	77	66	88	

Termas de El Palmar										
Rumbo	319	358	0	338	317	0	357	355	352	330
Inclinación	72	65	62	57	76	64	67	70	64	78
Rumbo	317	356	33	0	181	10	12	32	35	102
Inclinación	77	84	67	70	86	65	71	69	78	86
Rumbo	39	34	64	40	308	298	4	271	183	357
Inclinación	59	70	88	76	75	57	64	50	77	61
Rumbo	46	304	318	45	303	30	344	29	37	114
Inclinación	87	66	75	62	55	70	80	68	78	68
Rumbo	119	120	120	30						
Inclinación	73	75	69	75						

1.4 Listado de ubicación de puntos determinados con navegador satelital.

PUNTO	SUR	OESTE	COTA	UBICACION
1YSF	23 42 39,8	64 32 06,2	357	Ruta provincial 1 y Río San Francisco
CA03	23 44 38,1	64 31 08,5	336 ?	Playón Aguas Calientes de Caimancito
C01	23 44 39,3	64 31 06,3	410	Aguas Calientes de Caimancito, colector este
P05	23 44 40,6	64 31 09,5	405	Aguas Calientes de Caimancito, colector oeste
CAI1	23 45 08,7	64 30 52,5	430	Puesto Sosa, frente a A. C. de C.
CA04	23 45 59,0	64 30 01,3	430	1/3 de Caimancito a Sta. Cornelia
CAI2	23 46 08,4	64 29 37,6	468	1/5 de Caimancito a Santa Cornelia
CA05	23 46 41,1	64 28 17,9	489	2/3 de Caimancito a Sta. Cornelia

CAI3	23 46 48,7	64 27 41,3	461	1200 m al W de curva Santa Cornelia
CA02	23 46 59,8	64 26 45,1	373	Curva Santa Cornelia
CAI4	23 47 45,7	64 26 19,8	465	500 m al S de curva Santa Cornelia
CA01	23 50 15,3	64 26 16,6	448	Empalme de rutas 1 y 6
7AG2	23 50 46,1	64 25 43,9	537	1000 m al W de ruta 6 y Ao. Siete Aguas
7A05	23 51 11,7	64 24 18,8	544	Curva pasando Siete Aguas, al E
7AG1	23 51 12,1	64 24 35,4	562	Al W de curva Siete Aguas, ruta 6
7A04	23 51 26,9	64 23 54,5	557	Al W de panza camino 7 Aguas - Puesto Nuevo
7AG3	23 52 41,9	64 27 44,3	638	500 m al N de LLQ, lado W de ruta 1
LAQ2	23 53 01,5	64 27 42,2	725	Cantera La Quinta
LAQ1	23 53 05,2	64 27 56,1	698	Bocamina Laguna de la Quinta
LQ04	23 53 13,2	64 27 42,4	859	Senda Don Tomás, curva norte del faldeo
LQ06	poor sat	poor sat	715	Surgente alta de LLQ
LQ05	23 53 14,5	64 27 48,2	826	Senda Don Tomás, por encima de LLQ, al E
LQ03	23 53 17,9	64 27 41,8	872	Senda Don Tomás
LQ02	23 53 21,3	64 27 45,2	930	Segunda mesada en senda Don Tomás
LQ01	23 53 28,6	64 27 42,3	987	Extremo senda Don Tomás, E de La Quinta
7A03	23 53 40,7	64 21 17,0	614	Panzita del camino 7 Aguas - Puesto Nuevo
7A02	23 54 50,3	64 18 15,4	593	Ruta 6 y camino // a Ao. Sta. Rita, al W
LDP2	23 55 13,8	64 35 01,4	510	Último punto alcanzado en La Lucrecia / SF
7A01	23 55 23,9	64 17 42,5	606	Ruta 6 y Ao. Santa Rita (Pto. Nuevo)
TV1	23 55 46,5	64 28 55,5	s/d	Cantera de travertino S de Ao. de las Pircas
LDP1	23 56 25,5	64 31 32,1	571	Camino La Lucrecia / San Francisco
LDP3	23 57 03,7	64 31 20,9	568	Ruta 1 y camino La Lucrecia / San Francisco
EF1	23 59 54,1	64 18 53,5	788	Fin del asfalto, tramo Palma Sola - Villamonte
1YAS	24 01 30,1	64 33 56,5	533	Ruta provincial 1 y Arroyo Saladillo

L11	24 02 15,1	64 31 09,2	1261	Camino Lambrisca
L12	24 02 25,6	64 31 09,9	1223	Camino Lambrisca, Cascada "50 datos"
P008	24 04 31,1	64 34 59,4	548	Finca Rocha, casa principal.
P06	24 02 30,7	64 31 01,5	1294	Camino Lambrisca, coincidiría con L10
L13	24 02 31,8	64 31 32,7	998	Camino Lambrisca, comienzo faldeo
L10	24 02 34,2	64 30 50,5	1463	Camino Lambrisca, superpone extremo día a pie
L14	24 02 35,1	64 31 49,3	924	Camino Lambrisca, piedemonte
L09	24 03 13,3	64 30 22,8	1623	Camino Lambrisca, punto más cercano a Ao. Tipal
L08	24 03 25,4	64 30 11,7	1730	Camino Lambrisca, hacia Ao. Tipal
L06	24 03 27,2	64 29 16,5	1864	Camino Lambrisca, cercano a "La Torre"
L07	24 03 28,3	64 29 24,5	1845	Camino Lambrisca
L05	24 03 34,8	64 29 08,4	1890	Camino Lambrisca
EF2	24 03 37,6	64 21 43,2	935	Tramo Palma Sola - Villamonte
L04	24 03 41,9	64 29 00,3	1928	Desmonte en camino Lambrisca
L03	24 03 48,7	64 29 07,3	1946	Campamento maderero en camino Lambrisca
L02	24 03 54,4	64 29 09,4	1950	Punto alcanzado en camino Lambrisca
P008	24 04 30,7	64 35 00,5	560	Finca Rocha
TPAL	poor sat	poor sat	856	Termas del Palmar
DF01	24 04 36,7	64 33 01,6	796	Surgente de arriba en El Palmar
PDF	24 02 32,0	64 31 02,4	829	Puesto Don Felipe
CDN1	poor sat	poor sat	1291	Ladera S del Ao. de las Termas
CDN3	24 05 02,4	64 31 05,2	1433	La Lagunita, ladera S del Ao. de las Termas
CDN2	24 05 07,1	64 31 22,2	1355	Ladera S del Ao. de las Termas
T1-	poor sat	poor sat	1188	Último punto alcanzado en Ao. de las Termas
T4-	poor sat	poor sat	1020	Parte alta de cascada que se ve desde la ruta
AGBASE	24 06 17,6	64 33 06,9	947	Puesto Don Agustín
EF3	24 06 31,5	64 24 06,0	1096	Villamonte

AG2	24 06 35,5	64 31 53,6	1508	Camino Don Agustín
AG1	24 06 51,0	64 32 18,9	1588	"Rueda"en camino Don Agustín
AG4	24 07 01,4	64 32 22,5	1428	Camino Don Agustín
AG5	24 07 02,8	64 32 19,3		Camino Don Agustín
EF4	24 09 40,4	64 23 46,7	1214	Tramo Villamonte - El Fuerte 1/3
EF5	24 13 38,7	64 23 35,9	1454	Tramo Villamonte - El Fuerte 2/3
EF6	24 15 42,9	64 24 55,2	1464	El Fuerte
EF7	24 17 28,5	64 27 36,4	s/d	Camino Santa Clara - El Fuerte
EF8	24 18 00,9	64 29 36,8	1463	Camino Santa Clara - El Fuerte
EF13	24 18 36,6	64 39 38,4	684	Santa Clara, extremo SE
EF9	24 18 37,3	64 30 21,1	1408	Portezuelo "El Abra" de Sta. Clara - El Fuerte
EF12	24 18 54,8	64 33 43,2	923	Piedemonte. Cartel 27 km al E El Fuerte
EF10	24 18 56,9	64 30 42,4	1192	Camino Santa Clara - El Fuerte
EF11	24 19 03,4	64 32 14,0	980	Camino Santa Clara - El Fuerte
1	38 17 40,2	61 33 21,5	25	Buenos Aires

1.5 Rutas controladas con navegador satelital

El Fuerte

Partiendo de finca Rocha se toma la ruta provincial 1 en dirección norte, hasta su intersección con la ruta provincial 6. Siguiendo por esta con rumbo E se arriba a la localidad de Palma Sola. Desde allí hacia el sur se continúa por el camino que une esta localidad con Villamonte y El Fuerte. Desde allí, con rumbo SW se realiza el cruce de la sierra de Santa Bárbara por el abra del arroyo Colorado, culminando en la localidad de Santa Clara.

Finca Rocha	5,9 km Raz 22	Ruta 1 y Ao. Saladillo (1YAS)
(1YAS)	24 km Raz 36	Empalme de rutas 1 y 6 (CA01)
(CA01)	17 km Raz 128	Ruta 6 y Ao. Sta. Rita (7A01)
(7A01)	8,6 km Raz 198 - Fin asfalto tramo Palma Sola-Villamonte (EF1)	
(EF1)	8,4 km Raz 219	Tramo Palma Sola-Villamonte (EF2)
(EF2)	6,7 km Raz 222	Villamonte (EF3)
(EF3)	5,9 km Raz 179	Tramo Villamonte-El Fuerte (EF4)
(EF4)	7,4 km Raz 182	Tramo Villamonte-El Fuerte (EF5)
(EF5)	4,4 km Raz 215	El Fuerte (EF6)

(EF6)	5,6 km Raz 239	Camino Santa Clara-El Fuerte (EF7)
(EF7)	3,5 km Raz 258	Camino Santa Clara-El Fuerte (EF8)
(EF8)	1,7 km Raz 232	Abra del Ao. Colorado (EF9)
(EF9)	0,9 km Raz 229	Camino Santa Clara-El Fuerte (EF10)
(EF10)	2,6 km Raz 270	Camino Santa Clara-El Fuerte (EF11)
(EF11)	2,5 km Raz 280	Piedemonte (EF12)
(EF12)	10 km Raz 278	Santa Clara (EF13)

Camino Lomas del Palmar

Partiendo desde un punto situado en las Lomas del Palmar, sobre el camino que lleva a La Lucrecia y San Francisco, se viaja con rumbo SE hasta el empalme con la ruta 1, y por ésta hacia el sur hasta el puente sobre el Ao. Saladillo.

Camino a San Fco. (LDP2)	6,3 km Raz 115	Camino a San Fco. (LDP1)
(LDP1)	1,2 km Raz 170	Empalme con ruta 1 (LDP3)
(LDP3)	9,3 km Raz 213	Ruta 1 y Ao. Saladillo (1YAS)

Camino Lambrisca

Partiendo del puente de la ruta 1 sobre el Ao. Saladillo se parte con rumbo E por una senda maderera que asciende por el faldeo occidental de la Sierra de Santa Bárbara hasta las cercanías de su filo.

Ruta 1 y Saladillo	4,1 km Raz 124	Piedemonte (L14)
(L14)	0,5 km Raz 83	(L13)
(L13)	0,7 km Raz 77	Cascada "50 datos"(L12)
(L12)	0,3 km Raz 8	(L11)
(L11)	0,8 km Raz 144	(L10)
(L10)	1,5 km Raz 151	Punto más cercano al Ao. Tipal (L09)
(L09)	0,5 km Raz 144	(L08)
(L08)	1,3 km Raz 99	(L07)
(L07)	0,2 km Raz 79	(L06)
(L06)	0,3 km Raz 142	(L05)
(L05)	0,3 km Raz 138	(L04)
(L04)	0,3 km Raz 226	Campamento maderero (L03)
(L03)	0,2 km Raz 204	(L02)

Camino Caimancito

Partiendo del puente de la ruta 1 sobre el río San Francisco se parte rumbo al sur por dicha ruta, pasando por las manifestaciones termales de Aguas Calientes de Caimancito, llegando hasta el empalme de las rutas 1 y 6.

Puente ruta 1	4 km Raz 161	Playón de Caimancito (CA03)
(CA03)	0,1 km Raz 117	Termas de Caimancito (C01)
(C01)	0,1 km Raz 251	Pantano Caimancito (P05)
(P05)	1 km Raz 156	Puesto Sosa (CAI1)
(CAI1)	2,1 km Raz 142	Tramo Caimancito-Sta. Cornelia (CA04)
(CA04)	0,8 km Raz 120	Tramo Caimancito-Sta. Cornelia (CAI2)
(CAI2)	2,5 km Raz 119	Tramo Caimancito-Sta. Cornelia (CA05)
(CA05)	1,1 km Raz 107	Tramo Caimancito-Sta. Cornelia (CAI3)
(CAI3)	1,6 km Raz 107	Curva Santa Cornelia (CA02)
(CA02)	1,6 km Raz 158	Tramo Sta. Cornelia-Empalme (CAI4)
(CAI4)	4,7 km Raz 184	Empalme rutas 1 y 6 (CA01)

Camino Don Tomás

Partiendo de Laguna de La Quinta, se pasa por la cantera La Quinta y la bocamina de azufre de la laguna para comenzar a ascender algo más al sur por una senda que recorre el faldeo situado al E de las manifestaciones termales. Desde el punto más alejado alcanzado se vuelve a la laguna, y con rumbo SW se culmina el recorrido en afloramientos de travertino próximos a la laguna San Miguel.

Ruta 1 (7AG3)	20 km Raz 205	Cantera La Quinta (LAQ2)
		dato erróneo
(LAQ2)	19 km Raz 19	Bocamina de azufre (LAQ1)
		dato erróneo
(LAQ1)	0,4 km Raz 149	Fuente antigua (LQ06)
(LQ06)	0,1 km Raz 101	Senda Don Tomás (LQ05)
(LQ05)	0,1 km Raz 83	Senda Don Tomás (LQ04)
(LQ04)	0,1 km Raz 169	Senda Don Tomás (LQ03)
(LQ03)	0,2 km Raz 220	Senda Don Tomás (LQ02)
(LQ02)	18 km Raz 206	Senda Don Tomás, extremo (LQ01)
		dato erróneo
(LQ01)	19 km Raz 25	Bocamina de azufre (LAQ1)
		dato erróneo
(LAQ1)	5,2 km Raz 203	Cantera Ao. de las Pircas (TV1)
(TV1)	4,8 km Raz 244	Ruta 1 y camino a La Lucrecia (LDP3)
(LDP3)	9,3 km Raz 213	Ruta 1 y Ao. Saladillo (1YAS)

Camino Don Agustín

Partiendo de la casa principal de la Finca Rocha se viaja hacia el puesto Don Agustín, situado entre los arroyos de la Piedra Pintada y Aguas Blancas, cercano al piedemonte de la sierra de Santa Bárbara. Desde allí se asciende con rumbo E por una huella conformada por partes de una antigua huella maderera y por sendas hasta un punto denominado "Rueda".

Finca Rocha	6,5 km Raz 61	Puesto Don Agustín (AGBASE)
Puesto Don Agustín	8,3 km Raz 190	Camino Don Agustín (AG5)
		dato erróneo
(AG5)	0,1 km Raz 301	Camino Don Agustín (AG4)

ESTA OBRA NO SALE
EN PRESTAMO



(AG4)	1,1 km Raz 50	Camino Don Agustín (AG2)
(AG2)	0,9 km Raz 241	Camino Don Agustín, "Rueda" (AG1)

Camino Siete Aguas

Se recorre la ruta 1 desde Santa Cornelia hasta el empalme con la ruta 6. Luego por ésta, pasando por Siete Aguas, Pto. Nuevo y Palma Sola, hasta el fin del asfalto en el tramo que une Palma Sola y El Fuerte.

Curva Sta. Cornelia (CA02)	1,6 km Raz 158	Tramo Sta. Cornelia - Empalme
(CAI4)	4,7 km Raz 184	Empalme rutas 1 y 6 (CA01)
(CA01)	1,3 km Raz 137	Al W de Siete Aguas (7AG2)
(7AG2)	2,1 km Raz 117	Siete Aguas (7AG1)
(7AG1)	0,5 km Raz 94	Al E de Siete Aguas (7A05)
(7A05)	0,8 km Raz 129	Tramo Siete Aguas - Puesto Nuevo (7A04)
(7A04)	6,1 km Raz 138	Tramo Siete Aguas - Puesto Nuevo (7A03)
(7A03)	5,5 km Raz 117	Ruta 6 y camino a Real de los Toros (7A02)
(7A02)	1,4 km Raz 142	Ruta 6 y Ao. Sta. Rita (7A01)
(7A01)	8,6 km Raz 198	Fin del asfalto en el tramo Palma Sola - Villamonte (EF1)

1.6 Leyes de velocidad seleccionadas de líneas sísmicas de YPF S.A.

Leyes de velocidad											
L.S. 33100 Vinalito		L.S. 36023 El Palmar		L.S. 36023 Fraile Pintado		L.S. 33105 Laguna San Miguel		L.S. 36031 Santa Rita		L.S. 36031 Aguas Calientes de Caimancito	
T (ms)	V (m/s)	T (ms)	V (m/s)	T (ms)	V (m/s)	T (ms)	V (m/s)	T (ms)	V (m/s)	T (ms)	V (m/s)
350	1900	0	2700	0	2300	0	2100	0	2300	0	2700
590	2114	500	3000	570	2500	540	2200	480	2700	600	2900
740	2330	650	3200	1220	2700	830	2400	940	3000	1300	3400
1000	2380	850	3350	1720	3100	1400	2700	1050	3100	2700	4200
1250	2429	1300	3500	2620	3500	1700	2800	1300	3350	4100	4700
1480	2616	1900	3700	4000	4100	2060	3100	1600	3650	5100	5000
1800	3028	2250	3800	5540	5400	2400	3400	1960	4000	6000	5300
2000	3330	3200	4100	6200	5800	2880	3800	2600	4600		
2600	3505	3700	4400	7000	6600	3500	4400	3380	5200		
3030	3750	4500	4700			3950	4900	4500	5700		
3550	4100	6000	5500			5000	6000	5800	6000		
4650	4590										
6000	4750										

1.7 Información complementaria recogida en YPF S.A.

1.7.1 Ubicación del pozos. Coordenadas Gauss-Krüger, sistema Aguaray; y cota.

Jj LLB x1	x=7364.989	y=4354.212	cota 478 msnm
Jj SRit x1	x=7365.230	y=4360.604	cota 503 msnm
Jj Srit x2	x=7363.412	y=3364.556	cota 510 msnm
Jj EO x1	x=7374.850	y=4348.250	cota 426 msnm
Jj EO x2	x=7373.270	y=4350.464	cota 473 msnm

1.7.2 Información litológica

- Formación Chaco = Arcilitas, limolitas y limolitas arenosas de color pardo claro-rojizo.
- Formación Cerro Alumbre = Areniscas finas a medianas, calcáreas, de color pardo pálido, rosa, naranja grisáceo.
- Formación Lumbreira = Arcilitas / limolitas de color pardo rojizo a rojo grisáceo, compactas, con nódulos de yeso blanquecino.
- Formación Maíz Gordo = Arcilitas / limolitas calcáreas, de color gris verdoso.
- Formación Mealla = Arcilitas de color rojo grisáceo y pardo rojizo oscuro, con intercalaciones verdosas y capas de yeso blanco compacto.
- Formación Olmedo = Arcilita muy calcárea a caliza gris oscura y lutitas negras.
- Formación Yacoraite = Calizas arcillosas y arcilitas de color gris parduzco claro.

1.7.3 Información acerca de acuíferos atravesados en perforaciones.

- Pozo JE x1 (Jujuy Estructural), a 925 mbbp se atravesó acuífero surgente. Con un caudal 49 l/s? surge el agua de una napa cortada a 1660 mbbp.
- Pozo JB 3, a 895 mbbp se atravesó acuífero surgente a 52° C; entre los 1030 y 1039 mbbp se atravesó acuífero surgente a 40° C.
- Pozo JB 1, a 920 mbbp se atravesó acuífero surgente a T > 50° C. Corresponde a la parte media de Formación Maíz Gordo. A 1523 mbbp se cortó una napa que surge con un caudal de 33 l/s?.
- Pozo JB 4, se atravesaron tres acuíferos, a saber: a 878 mbbp, surgente con un caudal de 45 m³/h; entre los 1040 y 1060 mbbp, surgente con un caudal de 2200 l/h; y a los 1083 mbbp, surgente con un caudal de 60 m³/h.
- Pozo JB 5, atravesó cuatro acuíferos, a saber: entre los 530 y 535 mbbp acuífero de agua dulce, sulfurosa, surgente con un caudal de 29 m³/h; entre los 736 y 738 mbbp acuífero surgente a una temperatura de 85° , con un caudal de 50 m³/h a una presión de 20 Atm; entre los 878 y 878,5 mbbp surgió agua dulce a 65° C, con un caudal de 43 m³/h; a los 1083 mbbp, acuífero a 70° C, surgiendo con un caudal de 60 m³/h.
- Pozo JB 10, se atravesó acuífero surgente entre los 1169 y 1175 mbbp.

- Pozo Jj EO x1 atravesó acuíferos contenidos en las formaciones Yacoraité y Mealla, entre los 2525 y 2532 mbbp.



N° de muestra	Determinaciones en campo			Determinaciones en Laboratorio								
	T °C	pH	Conduct. mho/cm	Aniones								
				pH (a 25 °C)	Carbonatos(CO3=) (mg/l)	Bicarbonatos(HCO3-) (mg/l)	Cloruros(Cl-) (mg/l)	Sulfatos(SO4=) (mg/l)	Sulfuro (S=) (mg/l)	Nitratos(NO3-) (mg/l)	Nitritos(NO2-) (mg/l)	Fluor(F-) (mg/l)
C1	54.00	8.50	1660.00	7.50	0.00	126.00	204.00	407.00	1.10	9.00	0.40	1.50
C2	56.00	8.40	1660.00	7.40	0.00	88.00	210.00	400.00	1.10	8.00	0.02	2.10
C3	60.00	8.90	1120.00	7.60	0.00	110.00	124.00	246.00	0.00	6.50	0.02	3.60
C4	58.00	8.60	1630.00	7.70	0.00	87.00	193.00	400.00	0.00	6.50	0.02	3.00
C5	46.00	8.30	2420.00	7.90	0.00	144.00	281.00	668.00	0.54	32.00	0.02	3.40
C6	53.00	8.30	2350.00	7.60	0.00	144.00	262.00	642.00	0.00	38.00	0.02	3.40
C7	51.00	8.30	2330.00	7.50	0.00	148.00	258.00	638.00	0.00	10.00	0.02	3.20
C8	58.00	8.30	2230.00	7.70	0.00	146.00	248.00	580.00	0.60	10.00	0.02	3.20
Q1	53.00	6.70	19800.00	7.00	0.00	909.00	6250.00	1240.00	2.70	65.00	0.02	3.20
Q2	37.00	7.20	20600.00	7.10	0.00	773.00	6680.00	1280.00	1.50	65.00	0.02	3.40
Q3	40.00	7.50	20100.00	7.70	0.00	800.00	6580.00	1190.00	3.90	70.00	0.02	3.20
Q4	41.00	6.60	21100.00	7.00	0.00	942.00	6770.00	1140.00	2.20	200.00	0.02	3.20
Q5		6.50	20300.00	7.00	0.00	796.00	6870.00	1170.00	0.60	230.00	0.02	3.20
PF1		7.30	2650.00	8.20	0.00	556.00	267.00	542.00	0.00	100.00	0.03	1.10
P1	42.00	6.70	4360.00	7.70	0.00	1000.00	467.00	778.00	0.00	28.00	0.02	1.70
P2	42.00	6.40	3890.00	6.80	0.00	976.00	458.00	943.00	0.00	18.00	0.03	1.70
P3	42.00	6.40	3900.00	6.70	0.00	983.00	458.00	939.00	0.00	17.00	0.02	1.70
P4	42.00	6.40	3960.00	6.90	0.00	1030.00	458.00	924.00	0.00	18.00	0.02	1.70
P5	45.00	6.50	4420.00	7.10	0.00	1060.00	563.00	1020.00	0.60	30.00	0.02	1.80
P6	45.00	6.90	4620.00	7.20	0.00	1070.00	553.00	1010.00	0.00	30.00	0.02	1.70
P7	51.00	7.00	4660.00	7.10	0.00	1110.00	553.00	1080.00	0.00	30.00	0.02	1.90
P8		6.80	4700.00	7.20	0.00	1120.00	563.00	1060.00	0.00	25.00	0.03	1.90
P9	48.00	6.90	4760.00	7.10	0.00	1110.00	572.00	1090.00	0.30	28.00	0.02	1.80

1.8 Figura 48-A. Tabla de análisis químicos del area El Ramal.

Determinaciones en Laboratorio												
Cationes												
Amonio(NH4+)	Calcio(Ca++)	Sodio(Na+)	Potasio(K+)	Magnesio(Mg++)	Hierro(Fe++)	Manganeso(Mn++)	Aluminio(Al+++)	Litio(Li+)	Boro(B)	Arsenico(As)	Silice(SiO2)	
(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
0.03	12.00	360.00	2.00	0.50	0.20	0.05	0.00	0.12	0.71	0.05	26.00	
0.02	15.00	354.00	2.30	0.30	0.20	0.05	0.00	0.14	0.52	0.06	28.00	
0.02	5.80	240.00	1.30	0.60	0.20	0.05	0.00	0.11	0.84	0.04	32.00	
0.03	11.00	340.00	1.80	0.70	0.20	0.05	0.00	0.11	0.91	0.07	30.00	
0.02	17.00	540.00	2.20	0.90	0.20	0.05	0.53	0.16	1.80	0.06	27.00	
0.02	14.00	520.00	2.10	1.60	0.20	0.05	0.00	0.16	2.30	0.06	28.00	
0.03	14.00	510.00	2.20	1.60	0.40	0.05	1.00	0.15	2.10	0.10	28.00	
0.03	14.00	480.00	2.10	1.60	0.20	0.05	0.00	0.14	1.70	0.06	28.00	
1.10	302.00	4400.00	310.00	55.00	0.20	0.07	1.10	7.00	4.10	0.21	45.00	
1.10	295.00	4600.00	320.00	59.00	0.20	0.07	0.00	7.50	2.90	0.18	43.00	
0.74	294.00	4500.00	320.00	71.00	0.20	0.07	0.00	6.80	4.60	0.21	48.00	
1.00	301.00	4700.00	340.00	65.00	0.20	0.08	0.00	7.30	4.00	0.21	48.00	
0.02	301.00	4700.00	280.00	65.00	0.20	0.05	0.53	7.00	2.80	0.22	49.00	
0.04	75.00	510.00	38.00	24.00	0.20	0.05	0.00	1.50	1.20	0.11	47.00	
0.04	123.00	825.00	43.00	36.00	1.50	0.43	0.00	2.70	1.70	0.18	81.00	
0.04	129.00	840.00	56.00	44.00	1.60	0.48	0.00	2.60	1.50	0.09	78.00	
0.04	135.00	860.00	55.00	34.00	1.70	0.48	0.00	2.60	1.80	0.09	72.00	
0.05	135.00	870.00	56.00	32.00	1.60	0.46	0.00	2.70	1.80	0.11	82.00	
0.02	135.00	1000.00	58.00	32.00	0.20	0.05	0.00	3.20	1.90	0.24	90.00	
0.02	135.00	1000.00	53.00	32.00	0.20	0.05	0.00	3.20	2.20	0.22	85.00	
0.05	141.00	1030.00	73.00	33.00	0.90	0.45	0.00	3.20	1.80	0.15	87.00	
0.06	141.00	1030.00	58.00	33.00	0.30	0.44	0.00	3.20	1.70	0.16	86.00	
0.06	141.00	1050.00	63.00	33.00	2.30	0.45	0.00	3.30	2.10	0.14	84.00	

ESTA OBRA NO SALE
 EN PRESTAMO



N° de muestra	SD calculados (mg/l)	SDT a 180°C (mg/l)	Residuo Total a 180°C (mg/l)	Alcalinidad Total (mg/l) de CO3Ca	Dureza de no carb. (mg/l) de CO3Ca	Dureza Total (mg/l) de CO3Ca
C1	1090.00	804.00	1090.00	103.00	0.00	33.00
C2	1060.00	992.00	1080.00	72.00	0.00	39.00
C3	714.00	572.00	751.00	90.00	0.00	17.00
C4	1030.00	888.00	1080.00	72.00	0.00	31.00
C5	1650.00	1450.00	1620.00	118.00	0.00	46.00
C6	1580.00	1460.00	1490.00	118.00	0.00	41.00
C7	1540.00	1160.00	1560.00	122.00	0.00	41.00
C8	1440.00	1200.00	1480.00	120.00	0.00	41.00
Q1	13100.00	13500.00	13900.00	746.00	234.00	980.00
Q2	13700.00	14100.00	14300.00	634.00	346.00	980.00
Q3	13500.00	14000.00	14300.00	656.00	368.00	1020.00
Q4	14000.00	14700.00	14700.00	772.00	248.00	1020.00
Q5	14100.00	13800.00	14100.00	653.00	368.00	1020.00
PF1	1880.00	1800.00	1560.00	456.00	0.00	287.00
P1	2880.00	2750.00	2480.00	822.00	0.00	454.00
P2	3060.00	2800.00	2800.00	801.00	0.00	504.00
P3	3060.00	2820.00	2700.00	806.00	0.00	478.00
P4	3090.00	2830.00	2770.00	846.00	0.00	470.00
P5	3450.00	3180.00	3080.00	869.00	0.00	470.00
P6	3430.00	3340.00	3300.00	876.00	0.00	470.00
P7	3580.00	3570.00	3390.00	911.00	0.00	489.00
P8	3560.00	3430.00	3360.00	919.00	0.00	489.00
P9	3610.00	3580.00	3240.00	914.00	0.00	489.00

1.9 Figura 49-A. Tabla de balance de cargas del area El Ramal.

N° de muestra	Aniones Carbonatos(CO3=) meq/l	Bicarbonatos(HCO3-) meq/l	Cloruros(Cl-) meq/l	Sulfatos(SO4=) meq/l	Sulfuro (S=) meq/l	Nitratos(NO3-) meq/l	Nitritos(NO2-) meq/l	Fluor(F-) meq/l
C1	0.00	2.07	5.75	8.47	0.07	0.15	0.01	0.08
C2	0.00	1.44	5.92	8.33	0.07	0.13	0.00	0.11
C3	0.00	1.80	3.50	5.12	0.00	0.10	0.00	0.19
C4	0.00	1.43	5.44	8.33	0.00	0.10	0.00	0.16
C5	0.00	2.36	7.93	13.91	0.03	0.52	0.00	0.18
C6	0.00	2.36	7.39	13.37	0.00	0.61	0.00	0.18
C7	0.00	2.43	7.28	13.28	0.00	0.16	0.00	0.17
C8	0.00	2.39	7.00	12.08	0.04	0.16	0.00	0.17
Q1	0.00	14.90	176.31	25.82	0.17	1.05	0.00	0.17
Q2	0.00	12.67	188.44	26.65	0.09	1.05	0.00	0.18
Q3	0.00	13.11	185.62	24.78	0.24	1.13	0.00	0.17
Q4	0.00	15.44	190.98	23.73	0.14	3.23	0.00	0.17
Q5	0.00	13.05	193.80	24.36	0.04	3.71	0.00	0.17
PF1	0.00	9.11	7.53	11.28	0.00	1.61	0.00	0.06
P1	0.00	16.39	13.17	16.20	0.00	0.45	0.00	0.09
P2	0.00	16.00	12.92	19.63	0.00	0.29	0.00	0.09
P3	0.00	16.11	12.92	19.55	0.00	0.27	0.00	0.09
P4	0.00	16.88	12.92	19.24	0.00	0.29	0.00	0.09
P5	0.00	17.37	15.88	21.24	0.04	0.48	0.00	0.09
P6	0.00	17.54	15.60	21.03	0.00	0.48	0.00	0.09
P7	0.00	18.19	15.60	22.49	0.00	0.48	0.00	0.10
P8	0.00	18.36	15.88	22.07	0.00	0.40	0.00	0.10
P9	0.00	18.19	16.14	22.69	0.02	0.45	0.00	0.09

Cationes									
Amonio(NH4+)	Calcio(Ca++)	Sodio(Na+)	Potasio(K+)	Magnesio(Mg++)	Hierro(Fe++)	Manganeso(Mn++)	Aluminio(AH+++)	Litio(Li+)	
meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	
0.00	0.60	15.66	0.05	0.04	0.01	0.00	0.00	0.02	
0.00	0.75	15.40	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	
0.00	0.29	10.44	0.03	0.05	0.01	0.00	0.00	0.02	
0.00	0.55	14.79	0.05	0.06	0.01	0.00	0.00	0.02	
0.00	0.85	23.49	0.06	0.07	0.01	0.00	0.06	0.02	
0.00	0.70	22.62	0.05	0.13	0.01	0.00	0.00	0.02	
0.00	0.70	22.19	0.06	0.13	0.01	0.00	0.11	0.02	
0.00	0.70	20.88	0.05	0.13	0.01	0.00	0.00	0.02	
0.06	15.07	191.40	7.93	4.53	0.01	0.00	0.12	1.01	
0.06	14.72	200.10	8.19	4.86	0.01	0.00	0.00	1.08	
0.04	14.67	195.75	8.19	5.84	0.01	0.00	0.00	0.98	
0.06	15.02	204.45	8.70	5.35	0.01	0.00	0.00	1.05	
0.00	15.02	204.45	7.16	5.35	0.01	0.00	0.06	1.01	
0.00	3.74	22.19	0.97	1.97	0.01	0.00	0.00	0.22	
0.00	6.14	35.89	1.10	2.96	0.05	0.02	0.00	0.39	
0.00	6.44	36.54	1.43	3.62	0.06	0.02	0.00	0.37	
0.00	6.74	37.41	1.41	2.80	0.06	0.02	0.00	0.37	
0.00	6.74	37.85	1.43	2.63	0.06	0.02	0.00	0.39	
0.00	6.74	43.50	1.48	2.63	0.01	0.00	0.00	0.46	
0.00	6.74	43.50	1.36	2.63	0.01	0.00	0.00	0.46	
0.00	7.04	44.81	1.87	2.72	0.03	0.02	0.00	0.46	
0.00	7.04	44.81	1.48	2.72	0.01	0.02	0.00	0.46	
0.00	7.04	45.68	1.61	2.72	0.08	0.02	0.00	0.48	

Sumatoria de Aniones	Sumatoria de Cationes	Error (%)
16.60	16.38	-0.67%
16.00	16.26	-0.81%
10.71	10.84	0.60%
15.46	15.48	0.06%
24.93	24.56	-0.75%
23.91	23.53	-0.80%
23.32	23.22	-0.21%
21.84	21.79	-0.11%
218.42	220.07	0.38%
229.08	228.96	-0.03%
225.05	225.44	0.09%
233.69	234.58	0.19%
235.13	233.06	-0.44%
29.59	29.10	-0.83%
46.30	46.55	0.27%
48.93	48.48	-0.46%
48.94	48.81	-0.13%
49.42	49.12	-0.30%
55.10	54.82	-0.25%
54.74	54.70	-0.04%
56.86	56.95	0.08%
56.81	56.54	-0.24%
57.58	57.63	0.04%



1.10 Figura 50-A. Tabla de isótopos del area El Ramal.

N° de muestra	H3 (U.T)	Error ±	D (vs. SMOW)	Error ±	O18 (vs. SMOW)	Error ±
C1	1.4	1.1	-46.0	nd	-7.4	nd
C2	1.6	1.0	-49.0	nd	-7.4	nd
C3	0.9	1.0	-44.0	nd	-7.2	nd
C4	0.7	1.0	-47.0	nd	-7.4	nd
C5	0.0	1.0	-47.0	nd	-7.2	nd
C6	0.0	1.0	-47.0	nd	-7.3	nd
C7	0.0	1.0	-48.0	nd	-7.2	nd
C8	0.0	1.0	-48.0	nd	-7.2	nd
Q1	0.0	1.0	-43.0	nd	-6.6	nd
Q2	3.7	1.0	-44.0	nd	-6.3	nd
Q3	5.9	1.0	-41.0	nd	-6.4	nd
Q4	4.9	1.0	-43.0	nd	-6.4	nd
Q5	5.8	1.0	-44.0	nd	-6.5	nd
PF1	1.8	0.7	-36.0	nd	-6.5	nd
P1	1.2	0.7	-43.0	nd	-7.3	nd
P2	1.9	0.7	-42.0	nd	-7.4	nd
P3	0.0	0.7	-43.0	nd	-7.4	nd
P4	0.5	0.7	-42.0	nd	-7.3	nd
P5	0.0	0.7	-44.0	nd	-7.4	nd
P6	0.2	0.7	-45.0	nd	-7.5	nd
P7	0.0	0.7	-44.0	nd	-7.5	nd
P8	0.0	0.7	-44.0	nd	-7.2	nd
P9	0.0	0.7	-42.0	nd	-7.4	nd

1.11 Figura 52-A. Tabla de situación de las manifestaciones del area El Ramal

N° de muestra	Subgrupo	Nombre de la fuente	Tipo Manantial	Cota (msnm)	Latitud		Longitud	
					Grad	Min	Grad	Min
C1	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C2	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C3	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C4	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C5	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C6	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C7	Caimancito		x	515	23	46	64	28
C8	Caimancito		x	515	23	46	64	28
Q1	Laguna La Quinta		x	500	23	53	64	24
Q2	Laguna La Quinta		x	500	23	53	64	24
Q3	Laguna La Quinta		x	500	23	53	64	24
Q4	Laguna La Quinta		x	500	23	53	64	24
Q5	Laguna La Quinta		x	500	23	53	64	24
PF1	Termas del Palmar	Chorro de Plata	x	850	24	7	64	30
P1	Termas del Palmar	Vichy	x	850	24	7	64	30
P2	Termas del Palmar	Fuente roja	x	850	24	7	64	30
P3	Termas del Palmar	Fuente roja	x	850	24	7	64	30
P4	Termas del Palmar	Fuente roja	x	850	24	7	64	30
P5	Termas del Palmar	Fuente Verde	x	850	24	7	64	30
P6	Termas del Palmar	Fuente Verde	x	850	24	7	64	30
P7	Termas del Palmar	El Idolo	x	850	24	7	64	30
P8	Termas del Palmar	El Idolo	x	850	24	7	64	30
P9	Termas del Palmar	El Idolo	x	850	24	7	64	30

1-12 Figura 75-A. Tabla de geotermometría de fase líquida del área El Ramal.

Muestra	Temperatura de la manifestación (en °C)	SiO ₂				Na-K			
		Cuarzo Fournier y Potter (1982)	Cuarzo s/perdida de vapor conductivo	Cuarzo c/perdida de vapor adiabático	Calcedonia	(Arnorsonn, 1983)	Truesdell, 1976	Tonani, 1980	Fournier, 1983
C1	54	74	74	78	42	14	2	1	52
C2	56	77	77	81	45	20	8	8	58
C3	60	83	82	85	51	13	1	0	51
C4	58	80	79	83	48	12	0	-1	51
C5	46	76	75	79	44	3	-10	-10	41
C6	53	77	77	81	45	2	-10	-11	41
C7	51	77	77	81	45	5	-7	-8	43
C8	58	77	77	81	45	5	-7	-8	44
Q1	53	97	97	98	67	162	153	158	189
Q2	37	95	95	97	64	161	152	157	188
Q3	40	100	100	101	70	163	154	159	189
Q4	41	100	100	101	70	164	155	161	191
Q5	nd	101	101	102	71	148	138	142	176
P1	42	126	126	123	98	137	127	131	167
P2	42	124	124	121	96	157	148	153	185
P3	42	120	120	118	91	153	144	149	181
P4	42	127	126	124	99	154	145	149	182
P5	45	132	131	128	104	145	136	140	174
P6	45	128	128	125	101	138	128	132	168
P7	51	130	130	126	102	162	153	159	189
P8	49	129	129	126	101	143	133	137	172
P9	48	128	128	125	100	148	139	143	177

		Na-K-Ca				Li-Mg	K-Mg
Nieva y Nieva, 1987	Gigembach et al, 1983	Four y Truesdel (1973) Na-K-Ca (beta 1/3)	Four y Truesdel (1973) Na-K-Ca (beta 4/3)	Na-K-Ca (B=1/3) Corregido por Mg	Na-K-Ca (B=4/3) Corregido por Mg	Kharaka y Mariner (1989)	Gigembach (1983)
43	74	74	71			79	65
49	80	78	71			90	74
42	73	73	69			75	54
41	72	73	69			73	59
32	63	67	71			79	60
32	62	67	73			72	53
34	65	69	75			71	54
35	65	69	73			69	53
176	206	196	247	121	172	127	139
175	205	197	252	127	182	128	139
177	206	198	251	143	197	122	136
178	208	199	256	134	190	126	139
164	194	188	242	128	182	125	133
155	185	158	138	159	139	105	87
172	202	171	149	189	167	101	91
169	199	169	147	147	125	105	94
169	199	169	148	139	118	107	96
162	192	166	152	136	122	112	97
156	186	162	148	133	119	112	94
177	206	177	162	141	126	111	102
160	190	165	151	134	120	111	96
164	195	168	155	136	123	112	98

Muestra	Temperatura de la manifestación (en °C)	SiO ₂				Na-K			
		Cuarzo Fournier y Potter (1982)	Cuarzo s/perdida de vapor conductivo	Cuarzo c/perdida de vapor adiabático	Calcedonia	(Arnorsonn, 1983) de 25 a 250°C	Truesdell, 1976	Tonani, 1980	Fournier, 1983
C5	46	76	75	79	44	3	-10	-10	41
C6	53	77	77	81	45	2	-10	-11	41
C7	51	77	77	81	45	5	-7	-8	43
C8	58	77	77	81	45	5	-7	-8	44
Q1	53	97	97	98	67	162	153	158	189
P3	42	120	120	118	91	153	144	149	181
P5	45	132	131	128	104	145	136	140	174
P6	45	128	128	125	101	138	128	132	168
P7	51	130	130	126	102	162	153	159	189
P8	49	129	129	126	101	143	133	137	172
P9	48	128	128	125	100	148	139	143	177

1.13 Figura 76-A. Tabla de geotermometría de fase líquida del área El Ramal (vertientes sin Tritio).

		Na-K-Ca				Li-Mg	K-Mg
Nieva y Nieva, 1987	Gigembach et al, 1983	Four y Truesdel (1973) Na-K-Ca (beta 1/3)	Four y Truesdel (1973) Na-K-Ca (beta 4/3)	Na-K-Ca (B=1/3) Corregido por Mg	Na-K-Ca (B=4/3) Corregido por Mg	Kharaka y Mariner (1989)	Gigembach (1983)
32	63	67	71			79	60
32	62	67	73			72	53
34	65	69	75			71	54
35	65	69	73			69	53
176	206	196	247	121	172	127	139
169	199	169	147	147	125	105	94
162	192	166	152	136	122	112	97
156	186	162	148	133	119	112	94
177	206	177	162	141	126	111	102
160	190	165	151	134	120	111	96
164	195	168	155	136	123	112	98

