



Ministerio del Interior,
Obras Públicas y Vivienda
Presidencia de la Nación

REPUBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE INTERIOR, OBRAS PÚBLICAS Y
VIVIENDA
SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y
COORDINACIÓN DE OBRA PÚBLICA

DIRECCIÓN NACIONAL DE PREINVERSION

PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSIÓN IV
PRÉSTAMO BID 2851 OC-AR

ENTIDAD BENEFICIARIA:

MUNICIPALIDAD DE LAS TERMAS DE RÍO HONDO

NOMBRE DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE PREINVERSIÓN 1.EE.725

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO TERMAL Y
DE LAS AGUAS DEL RÍO DULCE PARA LAS TERMAS DE RÍO
HONDO Y SU REGIÓN DE INFLUENCIA EN LA CUENCA SALÍ
DULCE

Consultores:

Ing.Agr. MSc. Héctor Martín Lázzaro - Coordinador

Lic. Javier Gustavo Martínez

Arq. Jorge Hugo Pérez

Ing. Gustavo Adrián Colli

Ing. Daniel Osvaldo Merlo

Ing. Guillermo Jelinski

Dr. José Ernesto Gigena

CPN Marta Elena Pereyra

Lic. María de los Angeles Vera

RESUMEN FINAL CONSOLIDADO

AGOSTO 2018

INDICE.

Documento Principal.

I.	INTRODUCCIÓN.	4
I.A.	Síntesis de la situación actual	6
I.B.	Área del estudio	10
I.B.1	Mapa de localización del área de estudio	10
I.B.2	Mapa del área de estudio en la Cuenca del Salí Dulce	11
II.	SINTESIS EJECUTIVA.	12
II.A.	TRABAJO A CAMPO DESARROLLADO: Relevamiento de puntos muestreados entre el mes de Octubre de 2017, correspondiente a la 1° campaña de muestreo (56 muestreos) y el mes de Febrero de 2018, correspondiente a la 2° campaña de muestreo (60 muestreos).	13
II.A.1	Muestreo de perforaciones (resumen)	14
II.A.1.a	Material de campo, instrumental e insumos utilizados	15
II.B.	MAPEO DE LOS PUNTOS MUESTREADOS DESARROLLADO (RESUMEN)	16
II.B.1.a	Figura N° 1: Vista general de puntos muestreados en la ciudad de Las Termas de Río Hondo y en la Cuenca Salí-Dulce de influencia del estudio	17
II.B.1.b	Figura N° 2: Vista ampliada de puntos muestreados en la ciudad de Termas de Río Hondo	18
II.B.1.c	Figura N° 3. Localización de relevamiento hidrológico – hidrogeológico.	19
II.B.1.d	Figura N° 4. Localización de puntos de muestreo en localidad de Termas de Río Hondo.	20
II.B.1.e	Figura N° 5. Localización de puntos de muestreo de agua superficial en el área de estudio.	21
II.B.1.f	Figura N° 6. Localización general de puntos de muestreo (detalle).	22
II.B.1.g	Figura N° 7. Localización general de puntos de muestreo de agua superficial.	23
II.B.2	Localización de los perfiles de suelos estudiados en el muestreo y relevamiento a campo	24
II.B.2.a	Figura N° 8. Mapa de ubicación de los perfiles de suelos estudiados	24
II.C.	AGENDA PARTICIPATIVA DESARROLLADA CON LOS PERFORISTAS: 1° Encuentro de Perforistas	25
II.C.1	Principales problemas detectados participativamente	26
II.D.	MAPEO DE ZONIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA (SÍNTESIS)	28
II.D.1.a	Figura N° 9: Mapa de zonificación hidrogeológica provisoria a nivel de Prefactibilidad	28
II.D.1.b	Perforación piloto y “perfilado” eléctrico	29
II.E.	TALLERES PARTICIPATIVOS REALIZADOS.	30
II.E.1	1° Taller Participativo (13 de septiembre de 2017)	30
II.E.1.a	Difusión en medios de prensa del 1° Taller Participativo	31
II.E.1.b	Organismos e instituciones participantes.	32
II.E.1.c	Temáticas abordadas.	33
II.E.1.d	Galería de fotografías.	34
II.E.2	2° Taller Participativo (21 de marzo de 2018)	40
II.E.2.a	Difusión en medios de prensa del 2° Taller Participativo.	41
II.E.2.b	Organismos e instituciones participantes.	42
II.E.2.c	Temáticas abordadas.	43
II.E.2.d	Galería de fotografías	44
III.	DIFUSIÓN EN MEDIOS DE PRENSA	48
III.A.	1° Taller. Consultores del Estudio 1.EE.725 se reunieron con autoridades Provinciales (13 de septiembre de 2017)	49
III.B.	Visita de consultores por aprovechamiento de las aguas termales - Estudio 1.EE.725 (14 de septiembre de 2017)	51
III.C.	Visita del Coordinador del Estudio 1.EE.725 (3 al 7 de octubre de 2017)	52
III.D.	Se realizó el 1° Encuentro de Perforistas, en el marco del Estudio 1.EE.725 (8 de noviembre de 2017)	55
III.E.	Importantes avances en el Estudio 1.EE.725 (24 de noviembre de 2017)	59
III.F.	El Intendente Miguel R. Mukdise se reunió con autoridades nacionales (24 de enero de 2018)	61
III.G.	Se realizó el Segundo taller participativo para el Estudio 1.EE.725 (21 de marzo de 2018)	62
III.H.	2° Jornada – Taller. Estudio 1.EE.725 (21 de marzo de 2018)	64
IV.	CONCLUSIONES (SÍNTESIS)	66

IV.A.	COMPONENTES DEL MODELO DE DESARROLLO PROPUESTO	66
IV.A.1	Modelo espacial para el mapa de ordenamiento territorial del ejido municipal	66
IV.A.1.a	Figura N° 10 - Modelo espacial	68
IV.A.2	PREMISAS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN RELACIÓN AL MANEJO	
	DEL RECURSO TERMAL	69
IV.A.3	MAPA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	72
V.	ANEXO 1. RESEÑA DE TRABAJO A CAMPO: MUESTREOS, CAMPAÑAS DE	
	RELEVAMIENTO, ACCIONES CON PERFORISTAS, PERFORACIÓN PILOTO	
	MODELO, PERFILADO ELÉCTRICO (NOVIEMBRE / DICIEMBRE 2017 Y	
	ENERO / FEBRERO 2018)	74
V.A.	Evento con Perforistas (noviembre de 2017)	75
V.B.	Relevamiento a campo y mapa de zonificación hidrológica provisoria	
	(noviembre/diciembre de 2017)	77
V.C.	Perforación piloto y campaña de relevamiento a campo (enero/febrero de 2018)	78
V.D.	Perfilado eléctrico y muestreo del relevamiento a campo (enero/febrero de 2018)	80
VI.	ANEXO 2. INDICE DEL INFORME FINAL (RESUMEN)	83
VI.A.	INFORME FINAL – VOLUMEN I.	84
VI.A.1	Componentes 1 y 2 - Actividades 1 a 10 – Productos 1 y 2	84
VI.B.	INFORME FINAL – VOLUMEN II	85
VI.B.1	Componente 3. - Actividades 11 a 15 – Productos 3 y 4	85
VI.C.	INFORME FINAL – VOLUMEN III	86
VI.C.1	Componentes 3 y 4 - Actividades 16 a 23 – Productos 5 a 8	86
VI.D.	INFORME FINAL – VOLUMEN IV	88
VI.D.1	Componentes 5, 6 y 7 - Actividades 24 a 35 – Productos 9 a 13	88
VII.	ANEXO 3. BIBLIOGRAFÍA	90

I. INTRODUCCIÓN.

La Municipalidad de Las Termas de Río Hondo es la ciudad cabecera del Departamento de Río Hondo, se encuentra ubicada en la ribera del Río Dulce en la Provincia de Santiago del Estero, recibe los derrames que bajan del sistema del Aconquija, por los ríos colectores principales: los ríos Salí, Gastona, Medina, Mayo y Marapa de la vecina provincia de Tucumán.

La localidad forma parte del centro termal más importante de América Latina ya que se encuentra asentada sobre una terma mineralizada, con cientos de napas de agua totalmente ricas en sales y minerales que constituyen uno de los sistemas terapéuticos de mayor trascendencia en el mundo.

La ciudad de Termas dista a 76 km de la capital provincial y a 1.150 km de la ciudad de Buenos Aires. Para acceder a la región se puede utilizar la vía aérea hasta el aeropuerto internacional de la ciudad o la vía terrestre, a través de la Ruta Nacional (RN) 9, la RN 34 o la RN 39.

En esta zona se encuentra el importantísimo Embalse de Río Hondo, con el Dique Frontal Río Hondo, que se encuentra en la zona limítrofe entre las provincias de Tucumán y Santiago del Estero, obra de gran envergadura para la atenuación de crecidas, el suministro de riego y agua potable, la generación de hidroelectricidad, el favorecimiento del turismo y el desarrollo ictícola. Inaugurado en el año 1967, fue la obra más importante del Norte Argentino, de agua de riego para 350.000 ha y de control de crecidas del Río Salí-Dulce.

El lago de este gran embalse se reparte casi por mitades entre ambas provincias. Recibe casi la totalidad de sus caudales de agua dulce desde Tucumán. Tiene una extensión de 19 km. de largo, por 17 km. de ancho, con un espejo de agua en un área: 33.000 ha.

El cálido lago tiene una gran riqueza ictícola (dorados, bogas, bagres, tarariras, sábalos, pejerreyes, etc.) y una buena playa sobre la margen izquierda y lugares ideales para camping. Se practican deportes como la motonáutica, esquí acuático, remo, pesca, etc., realizándose anualmente competencias variadas tanto nacionales como internacionales.

Si bien el Dique Río Hondo constituye una obra de desarrollo para Santiago del Estero, el uso de éste, no ha sido racional: las obras de infraestructura en el entorno del Dique y su Lago, no impiden el “embancamiento” grave del lago y la contaminación del agua.

En los últimos años la ciudad fue testigo de un importantísimo crecimiento en la dotación de infraestructura. Desde el año 2012 Termas de Río Hondo cuenta con un Aeropuerto Internacional que brinda a la ciudad de una mayor accesibilidad y el acceso a importantes contingentes de turistas nacionales como internacionales.



El Autódromo Internacional de Termas, ubicado a orillas del embalse homónimo, en el año 2013 recibió una homologación de grado 2 por parte de la Federación Internacional de Automovilismo, la cual terminó de declarar al Autódromo como Circuito de carácter Internacional, situación que le permite al autódromo recibir categorías internacionales de automovilismo y motos.

I.A. Síntesis de la situación actual

El área de Termas de Río Hondo constituye la manifestación más importante dentro de una amplia región con hidrotermalismo subterráneo, que comprende parte de las provincias de Santiago del Estero y de Tucumán.

Las características físico-químicas de sus aguas y la infraestructura que sostiene a esta ciudad, permiten el aprovechamiento de estas aguas termominero-medicinales, que constituyen el motor que ha impulsado su desarrollo económico y social a través del tiempo

Desde el punto de vista hidrogeológico toda la zona constituye un sistema multiacuífero inserto en la región denominada “Gran Chaco”, el cual estaría limitado hacia el oeste por una extensión de los acuíferos tucumanos (originados en el faldeo oriental de las Sierras de Aconquija), la alineación de las Sierras de Guasayán y la dorsal Mujer Muerta, que Vergara et al. (1990) denominan “Dorsal Oriental de Tucumán”, de orientación meridiana. Esta dorsal constituye una barrera natural para el flujo superficial que solo es sobrepasado a la altura de Termas de Río Hondo por el Río Salí, y que ha excavado profundas barrancas hasta “cortar” la dorsal.

Según Martín (1999) el flujo subterráneo es interrumpido por esta barrera que ocasiona la ascensión de flujos termales justo en el entorno de la ciudad de Termas de Río Hondo.

No obstante, otros autores (Tineo et al., 1984) sostienen que no hay evidencias de dicha interrupción y que la surgencia se debe más bien a la disminución de la granulometría de los acuíferos.

Se conoce que la villa turística fue creciendo por el incremento de la demanda turismo-salud, que paso de ser provincial a regional e internacional, contando en la actualidad con más de 200 establecimientos hoteleros de diferentes categorías, a los que se suman numerosos campings y cabañas, con aproximadamente unas 14.000 plazas, que reciben más de 150.000 turistas por temporada (¹).

La ciudad cuenta con la particularidad de que posee un entramado urbano de aproximadamente 12 km², donde se ubica una densa red de perforaciones, aproximadamente unas 10.000, cuyas profundidades oscilan entre 50 y 300 m y temperaturas en el orden de 48 y 57 °C.

Si bien no existe un relevamiento exacto de las perforaciones que posee la ciudad, la mayoría de las mismas no cumple con los requisitos exigidos por el Código de Aguas de la Provincia de Santiago del Estero (Ley 4869/80).

El Municipio de Termas de Río Hondo cuenta con la Ordenanza 598/91, actualmente en vigencia, que establece que es indispensable la aplicación de normas orientadas a preservar y proteger el agua termal, como la riqueza que da fundamento a este centro turístico.

¹ Ref. www.turismosantiago.gob.ar

El uso intensivo del recurso en temporada turística, la falta de políticas de control y la carencia de normativas que sostengan la gestión del termalismo, son algunos de los problemas que afectan a esta comunidad y que deben abordarse de manera inmediata para lograr una planificación sustentable del recurso como un Patrimonio Natural que es necesario proteger.

El aumento del turismo de salud a lo largo del tiempo, y especialmente en los últimos años, ha supuesto un impacto en el sistema hídrico, que de momento se manifiesta con la pérdida de presión en los niveles profundos del acuífero multicapa, pero que puede agravarse hasta la desaparición de la surgencia, lo cual supondría un aumento de los costos de explotación, generando además un impacto en el urbanismo de la ciudad.

Desde el punto de vista de impacto no solo es importante considerar el elevado volumen de extracción, sino también el desconocimiento existente acerca de si es posible o no la recuperación del sistema acuífero (resiliencia) en época de temporada baja.

Según Santillán (2005), se estima que durante la temporada turística el sistema acuífero experimenta un marcado descenso de los niveles piezométricos dinámicos, como consecuencia de una reducida superficie de explotación y a la escasa distancia que existe entre los pozos en la zona de mayor densidad hotelera. Esto genera que los conos de depresión de cada pozo sean coalescentes y el descenso conjunto haya ocasionada una clara disminución de la presión hidráulica en los niveles acuíferos.

El problema se agrava por el hecho de que la distribución territorial de los hoteles en la ciudad están ubicados en una área reducida, entonces, si los pozos de esos alojamientos explotan un mismo nivel acuífero, situación bastante frecuente, es inevitable que se produzca la interferencia de los mismos y por tratarse de materiales cuya permeabilidad va de media a baja, se requeriría, por lo menos una distancia de separación entre pozos de 300 metros.

La sobre-explotación de los acuíferos, especialmente en época invernal ha ocasionado alteraciones en la calidad de los mismos, que deben ser inmediatamente diagnosticadas a los efectos de proponer acciones tendientes a preservar el sistema y permitir su aprovechamiento con prácticas sostenibles en el tiempo (Terribile, M., 2013).

La gestión del desarrollo sostenible del recurso termal implica la toma de decisiones por parte del organismo competente sobre aspectos tales como el grado de explotación del recurso, la ubicación de las captaciones de agua y su modo de construcción, de acuerdo a los objetivos sociales, ambientales y también políticos y económicos (Herrera, C., 2011).

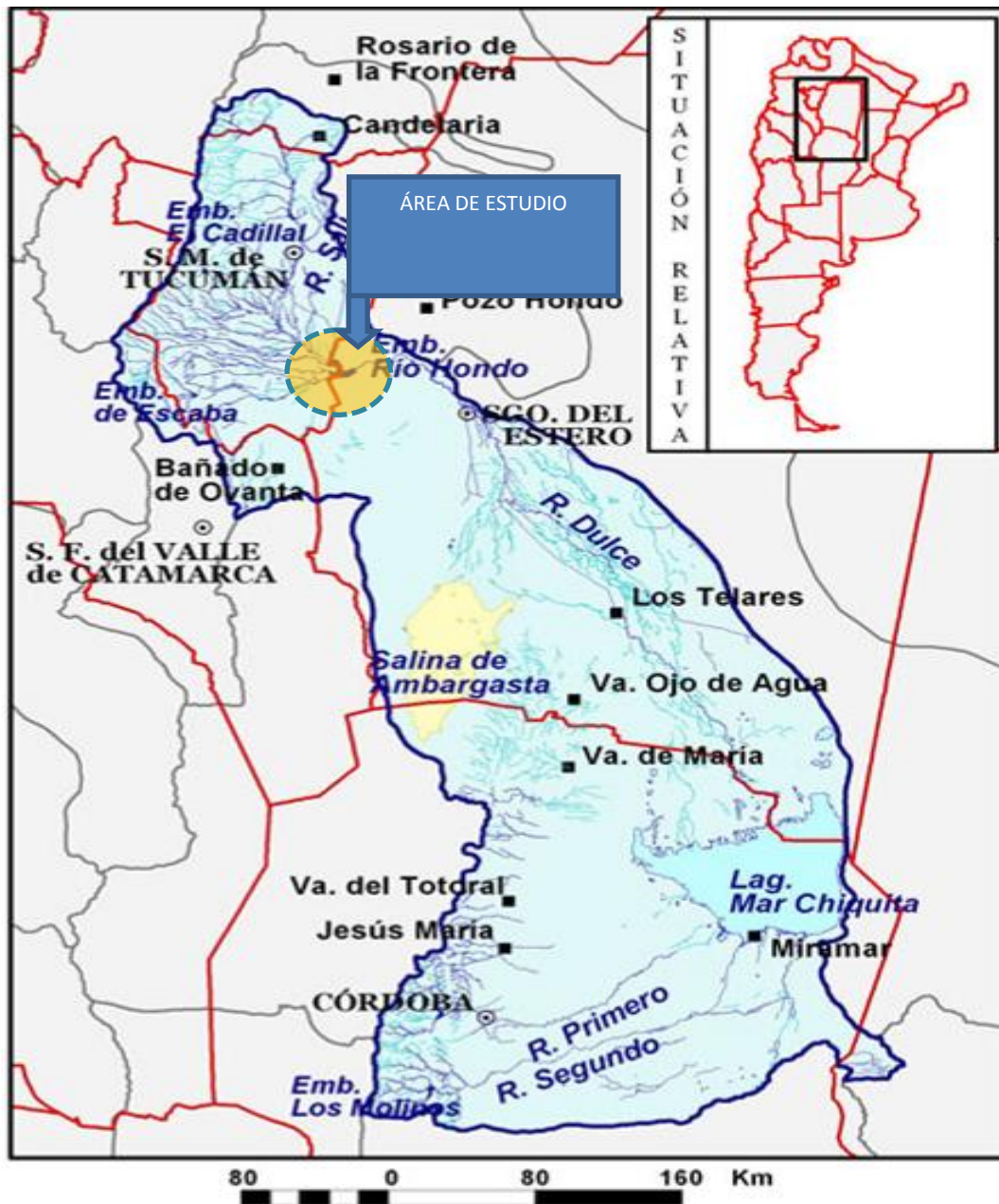
I.B. Área del estudio

I.B.1 Mapa de localización del área de estudio



Fuente: SEGEMAR, en articulación con la Entidad Beneficiaria para el Estudio 1.EE.725,
la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo

I.B.2 Mapa del área de estudio en la Cuenca del Salí Dulce



Fuente: SEGEMAR, en articulación con la Entidad Beneficiaria para el Estudio 1.EE.725,
la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo

II. SINTESIS EJECUTIVA.

A partir del Estudio 1.EE.725, la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo ha adoptado la decisión de tener un rol protagónico en temas relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales, que tienen que ver con la planificación y con la gestión sostenible de los recursos ambientales y naturales, siempre a favor de generar vínculos cada vez más estrechos entre el ambiente y los sistemas económicos y sociales en el desarrollo sustentable de la ciudad.

Es por todo ello que entre sus principales estudios y proyectos llevados a cabo está el presente Estudio de Preinversión 1.EE.725: “Aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del Río Dulce para las Termas de Río Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce”.

En este marco, a su vez la Municipalidad ha fortalecido sus estrategias a partir de la articulación formal de una agenda con diferentes organismos, en particular para las temáticas del presente estudio con el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), con el Ministerio de Producción - Dirección de Geología, Minería y Suelos de la Provincia de Santiago del Estero y con el Ministerio del Agua y Medio Ambiente - Dirección de Obras Sanitarias de la Provincia de Santiago del Estero.

El Estudio 1.EE.725 desarrolló pues un trabajo articulado, tal como se reseña en el presente documento de síntesis.

II.A. TRABAJO A CAMPO DESARROLLADO: Relevamiento de puntos muestreados entre el mes de Octubre de 2017, correspondiente a la 1° campaña de muestreo (56 muestreos) y el mes de Febrero de 2018, correspondiente a la 2° campaña de muestreo (60 muestreos).

La etapa de planificación de la campaña de muestreo en la ciudad de Las Termas de Río Hondo y sus alrededores (Cuenca Salí-Dulce), tuvo el objeto de armar un modelo hidrogeológico preliminar de la ciudad de Las Termas de Río Hondo y conocer las características físico-químicas y bacteriológicas de las aguas termales, además de realizar determinaciones in-situ, que nos darían en primera instancia una idea de la salinidad, pH y temperaturas de este tipo de aguas.

Como bien se sabe, el muestreo es el primer paso para la determinación de la calidad de una fuente de agua y la persona que recoge una muestra y la lleva al laboratorio, es corresponsable de la validez de los resultados.

Es por ello que, de manera conjunta con los distintos integrantes del proyecto, se trabajó de manera coordinada, eligiendo adecuadamente los diferentes lugares para el muestreo, además de asegurarnos que la muestra recolectada, fuera representativa de la fuente de agua, cuya calidad se quería evaluar, que no se deteriore, que se encuentre en condiciones de conservación adecuadas, ni se contamine, antes de llegar al laboratorio, a fin de garantizar que los resultados analíticos representen la composición real de la fuente de origen, teniendo siempre presente las indicaciones del laboratorio.

Además, fue importante precisar cuáles eran los múltiples aprovechamientos que tiene hoy el recurso hídrico en la ciudad y en la cuenca, siendo el principal, en el área urbanizada, el llenado de piletas y los baños balneo-terapéuticos, conjuntamente con los usos para consumo humano, para riego, para abrevado de animales, para actividades comerciales, en pequeñas industrias, otros.

También, fue necesario consensuar previamente con los laboratorios que participaron en esta tarea, tanto el Laboratorio de la DIOSSE, Dirección de Obras Sanitarias de Santiago del Estero y el Laboratorio Químico del INTEMIN (Instituto de Tecnología Minera) del SEGEMAR, planificar todos los elementos requeridos y las condiciones en que se iban a realizar (envases, procedimientos y cuidados para la toma de la muestra, condiciones de traslado y conservación, etc.)

Se tomaron un total de 56 muestras en una 1° Campaña realizada durante el mes de octubre de 2017 y sus alrededores, y otras 60 muestras en la 2° Campaña realizada durante el mes de febrero de este año 2018, para analizar elementos mayoritarios, minoritarios y trazas presentes en las aguas, en época de temporada baja.

II.A.1 Muestreo de perforaciones (resumen)

Como tarea primaria se procedió al análisis y revisión de antecedentes existentes sobre los temas a abordar y recopilación bibliográfica a nivel nacional, provincial e internacional, a efectos de contar con una base de datos de documentación actualizada.

Posteriormente se identificaron aquellas perforaciones existentes en la localidad de Termas de Río Hondo procediéndose a la ubicación de los establecimientos en donde se encontraban funcionando perforaciones para extracción de agua termales para usos turísticos terapéuticos y comerciales/de servicios. A partir de la información secundaria se conformó un mapeo disponible en el Catastro Digital del Municipio de Termas de Río Hondo ubicado en el portal www.catastrodigital.com.ar.

Este mapeo permitió al SEGEMAR planificar y desarrollar el Relevamiento Hidrológico – Hidrogeológico realizado en el marco del Proyecto del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), junto a la Dirección Provincial de Geología, Minería y Suelos de la Provincia de Santiago del Estero, y la Unidad Ejecutora Municipal de Infraestructura Social y Desarrollo Productivo Sustentable de la Municipalidad de Termas de Río Hondo, durante las campañas de Octubre de 2017 y Febrero 2018.

Dicho relevamiento se desarrolló sobre una importante cantidad de perforaciones existentes, las cuáles fueron identificadas y relevadas durante las citadas campañas, siendo perforaciones de aguas someras y profundas, vertientes y adicionalmente aguas superficiales.

En total se trató sobre:

- 102 perforaciones relevadas
- 94 perforaciones muestreadas
- 13 puntos superficiales de muestreo de agua
- 9 puntos de muestreo bacteriológico de aguas superficiales
- 3 vertientes

II.A.1.a Material de campo, instrumental e insumos utilizados

Para llevar a cabo la tarea de recolección de muestras fue necesario contar con el siguiente material de campo indispensable: los envases para el muestreo (rotulados o bien envases con elementos para rotular) y las planillas de registro, cuaderno y lápiz. Y también material de campo adicional (según objetivo y condiciones del muestreo) como una conservadora con hielo o refrigerantes, agua destilada para la limpieza de los electrodos y sondas, gotero o elementos para incorporar soluciones conservantes a las muestras que lo requieran y otros elementos requeridos en función del objetivo del muestreo (por ejemplo para análisis bacteriológico).

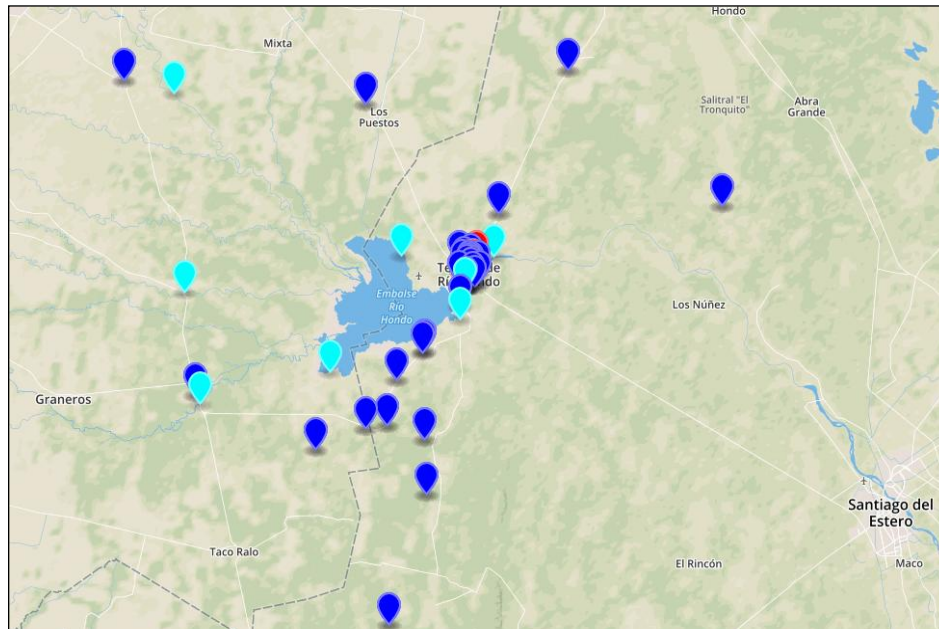
El instrumental e insumos utilizados incluyó: GPS, una sonda multiparamétrica, con medidores de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y medidor de temperatura. También los envases para los análisis físico-químicos; se utilizaron envases de plástico, con buen cierre, nuevos y previamente a la toma de muestras el envase se enjuagó por lo menos tres veces con el agua a muestrear. La cantidad de muestra necesaria para los análisis físico-químicos fue de 500 ml, como mínimo.

Para el análisis de algunos elementos en particular, como el arsénico por ejemplo, se agregó reactivo específico siguiendo las recomendaciones y el protocolo de muestreo. Para análisis bacteriológico se utilizaron frascos con capacidad de 300 ml, de plástico, esterilizados, con tapa hermética y en lo posible de boca ancha; este tipo de muestras se mantuvo refrigerada, hasta su llegada ese mismo día de la toma, al laboratorio para su procesamiento. Se rotularon convenientemente los envases, se aseguró que el rótulo sea seguro (que no se borre, se pierda o se destruya durante el traslado de la muestra), y que la identificación sea única, para que no se confundan o se pierda la trazabilidad de las muestras.

II.B. MAPEO DE LOS PUNTOS MUESTREADOS DESARROLLADO (RESUMEN)

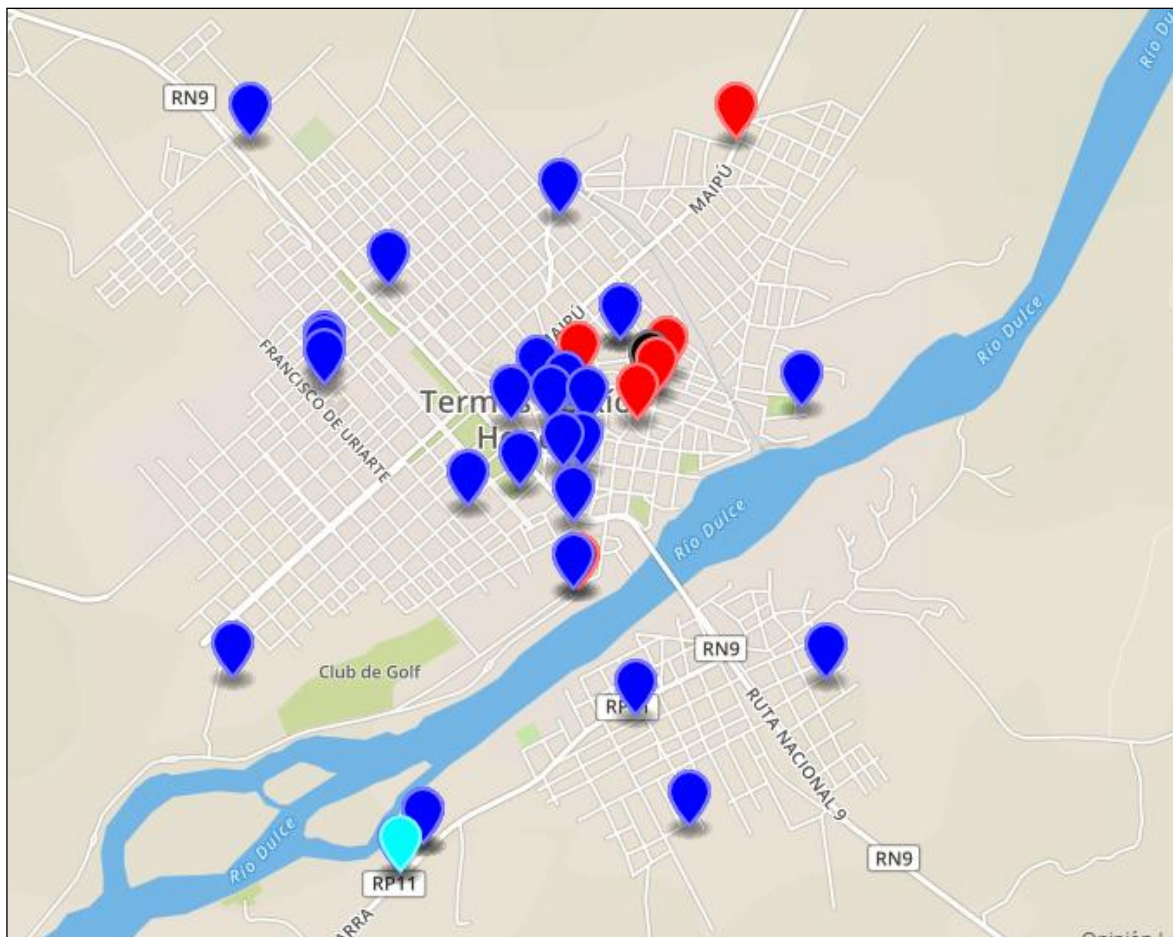
A continuación se muestra imágenes de los puntos muestreados en la ciudad de Las Termas de Río Hondo y en la cuenca del área de influencia del presente estudio, las perforaciones relevadas y muestreadas en articulación con la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo (Entidad Beneficiaria) y el SEGEMAR, durante las dos campañas a campo, entre Octubre 2017 y Febrero 2018.

II.B.1.a Figura N° 1: Vista general de puntos muestreados en la ciudad de Las Termas de Río Hondo y en la Cuenca Salí-Dulce de influencia del estudio



Fuente: Catastro Digital Abierto - Municipio de Las Termas de Río Hondo.

II.B.1.b Figura N° 2: Vista ampliada de puntos muestreados en la ciudad de Termas de Río Hondo

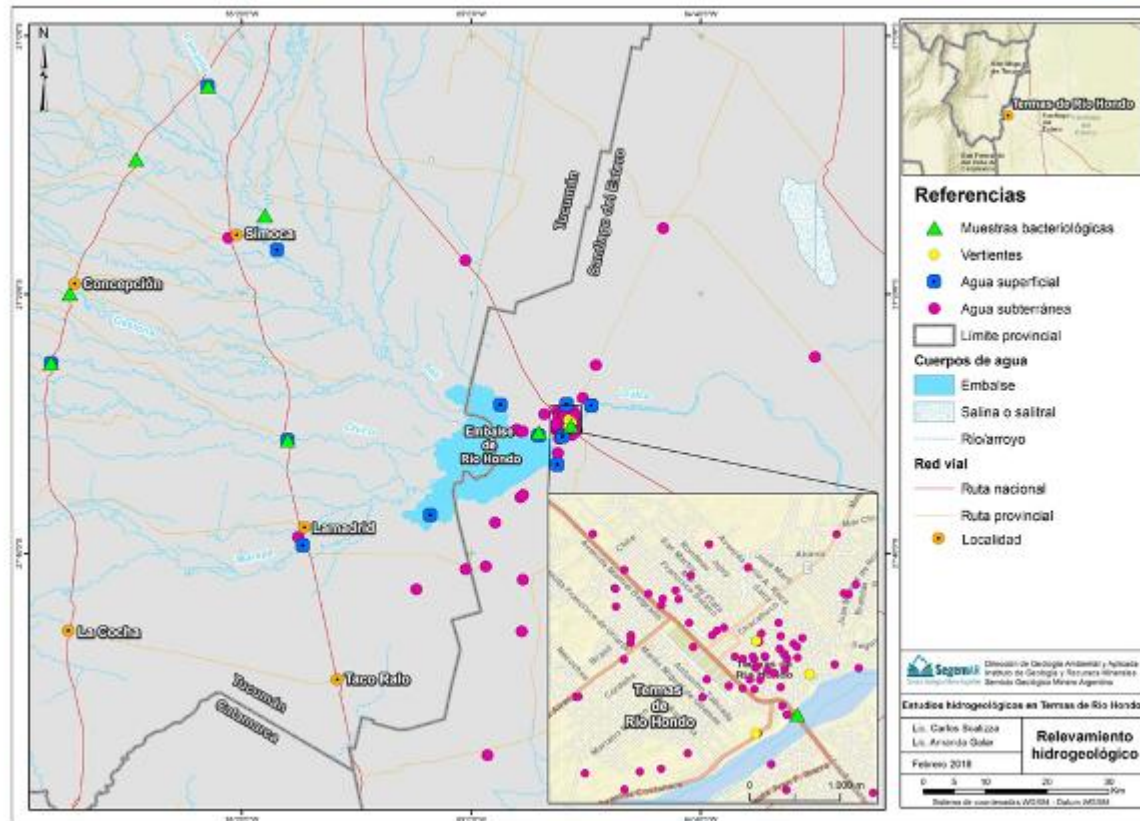


Fuente: Catastro Digital Abierto - Municipio de Las Termas de Río Hondo.

Referencias:

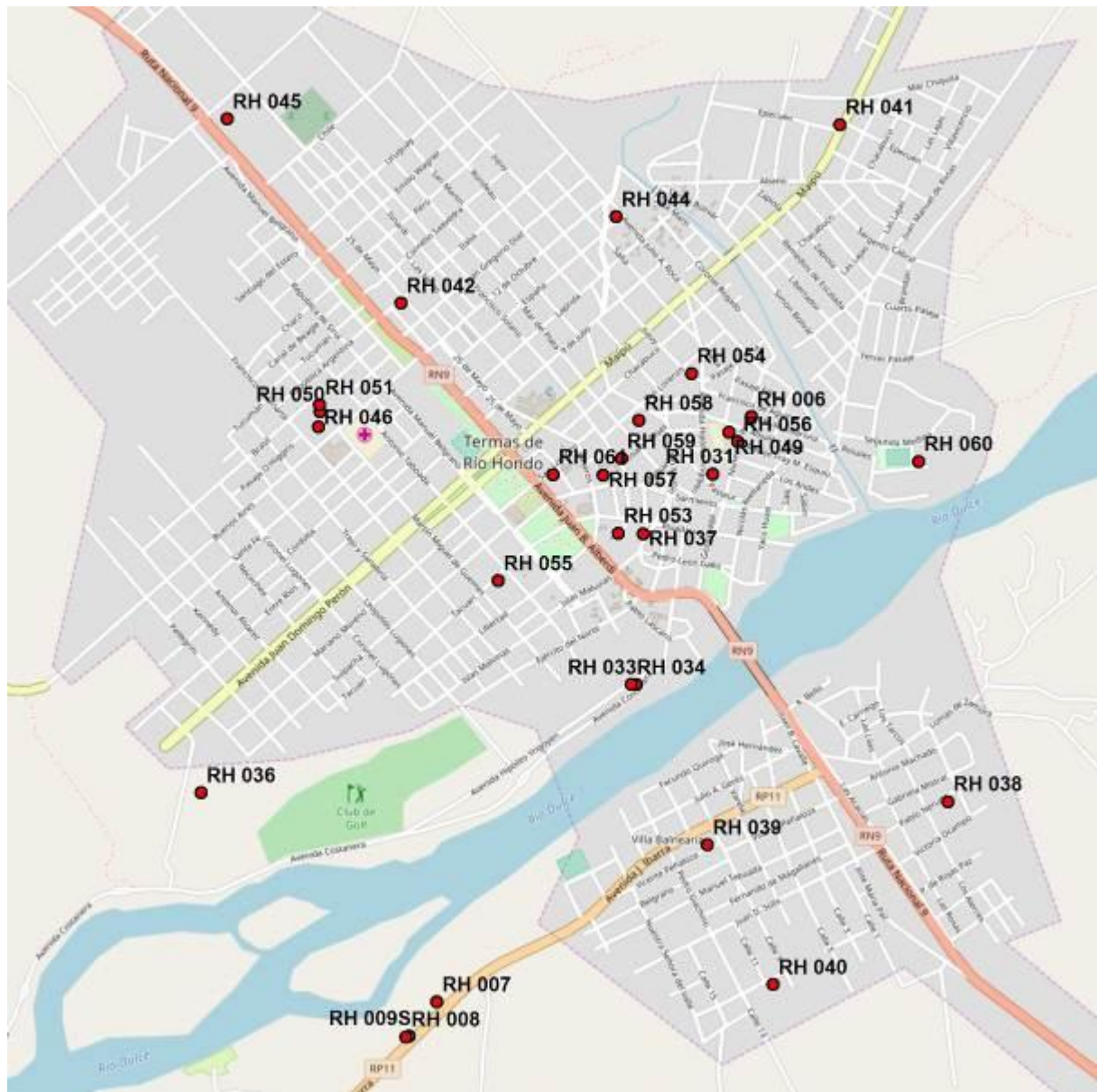
-  Muestras de agua de pozos profundos
-  Muestras de agua superficial
-  Muestras de agua con valores de conductividad eléctrica, por encima de los límites admisibles por el Código Alimentario Argentino (CAA).
-  Punto negro: Perforación N° 12 de la Escuela “Rafael Obligado”, de 804 m., cuyos valores de conductividad eléctrica son muy elevados, medidos durante su construcción. Actualmente el pozo se encuentra inoperativo, y con graves deficiencias en su sellado.

II.B.1.c Figura N° 3. Localización de relevamiento hidrológico – hidrogeológico.



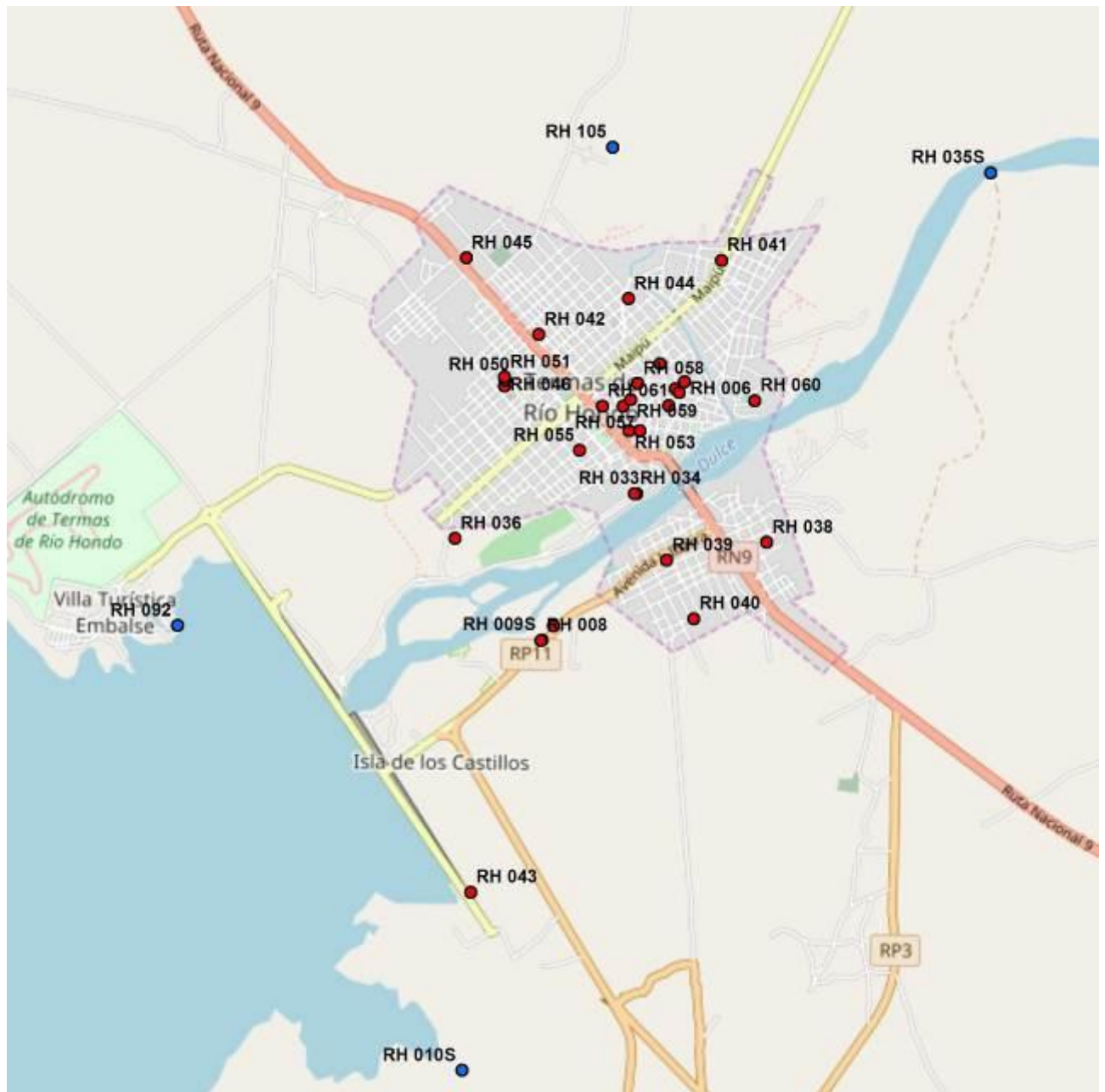
Fuente: Campañas de muestreo Estudio 1.EE.725, realizadas en articulación con la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo (Entidad Beneficiaria) y el SEGEMAR. Octubre 2017 / Febrero 2018

II.B.1.d Figura N° 4. Localización de puntos de muestreo en localidad de Termas de Río Hondo.

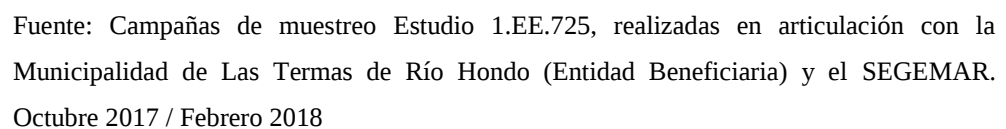


Fuente: Campañas de muestreo Estudio 1.EE.725, realizadas en articulación con la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo (Entidad Beneficiaria) y el SEGEMAR. Octubre 2017 / Febrero 2018

II.B.1.e Figura N° 5. Localización de puntos de muestreo de agua superficial en el área de estudio.



Fuente: Campañas de muestreo Estudio 1.EE.725, realizadas en articulación con la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo (Entidad Beneficiaria) y el SEGEMAR. Octubre 2017 / Febrero 2018



II.C. AGENDA PARTICIPATIVA DESARROLLADA CON LOS PERFORISTAS: 1° Encuentro de Perforistas

Se realizó el 1° Encuentro de Perforistas en la ciudad de Las Termas de Río Hondo (2), ciertamente un evento histórico, pues son actores locales directamente involucrados. A su vez, además de validar una agenda para la acción, permitió tratar objetivos compartidos, tales como:

- Compartir técnicas que hoy usan para perforar, tipo de máquinas que emplean, herramientas, materiales utilizados, elementos de seguridad que utilizan, etc.
- Exponer inconvenientes y situaciones más comunes que se presentan en el momento de realizar una perforación.
- Escuchar propuestas para mejorar la calidad del trabajo que realiza el perforista y proponer alternativas para que eso se pueda poner en práctica. Permitirles conocer a los propios perforistas en qué consiste y cuáles son las características de un proyecto hidrogeológico.

² Realizado el 8 de Noviembre de 2017, ver link de prensa:
<https://nortegrandenews.com.ar/noticia/2528/breves-primer-encuentro-de-perforistas>

- Darles a conocer cuál es la situación actual, avances y alcances del mismo.

II.C.1 Principales problemas detectados participativamente

Los principales problemas detectados en las perforaciones, conjuntamente con los propios actores involucrados y considerando también los estudios antecedentes y la información obtenida en este tiempo de trabajo, son:

- La distribución territorial de los diferentes alojamientos, hoteles, locales comerciales, etc. de la ciudad, que están localizados en una reducida área de la traza urbana. En este sector céntrico, algunas manzanas tienen dimensiones menores a los 100 metros y cuentan con hasta 5 establecimientos hoteleros.
- El uso ilimitado del recurso, debido a que cada alojamiento tiene acceso al agua termal, genera que se haga una utilización del mismo según criterios propios del usuario. Esto crea una sobreexplotación del recurso principalmente en temporada alta.
- Según datos de la Oficina Municipal de Turismo, actualmente se calcula una afluencia turística de alrededor de 150.000 turistas por temporada, lo cual implica el bombeo simultáneo, en época de temporada alta, entre los meses de abril/mayo a septiembre/octubre, pero con mayor intensidad en los meses de junio, julio y agosto, de todas las perforaciones de hoteles, incluido el llenado de piletas de natación, residenciales, clínicas terapéuticas y spas, a las que deben sumarse las de carácter domiciliario.
- Una de las principales razones de la disminución de la presión, se debe a la reducida superficie de explotación y a la escasa distancia que existen entre los pozos en la zona de mayor concentración hotelera. Esto genera una gran interferencia en el área de captación

de los mismos, produciendo un descenso paulatino de los niveles piezométricos.

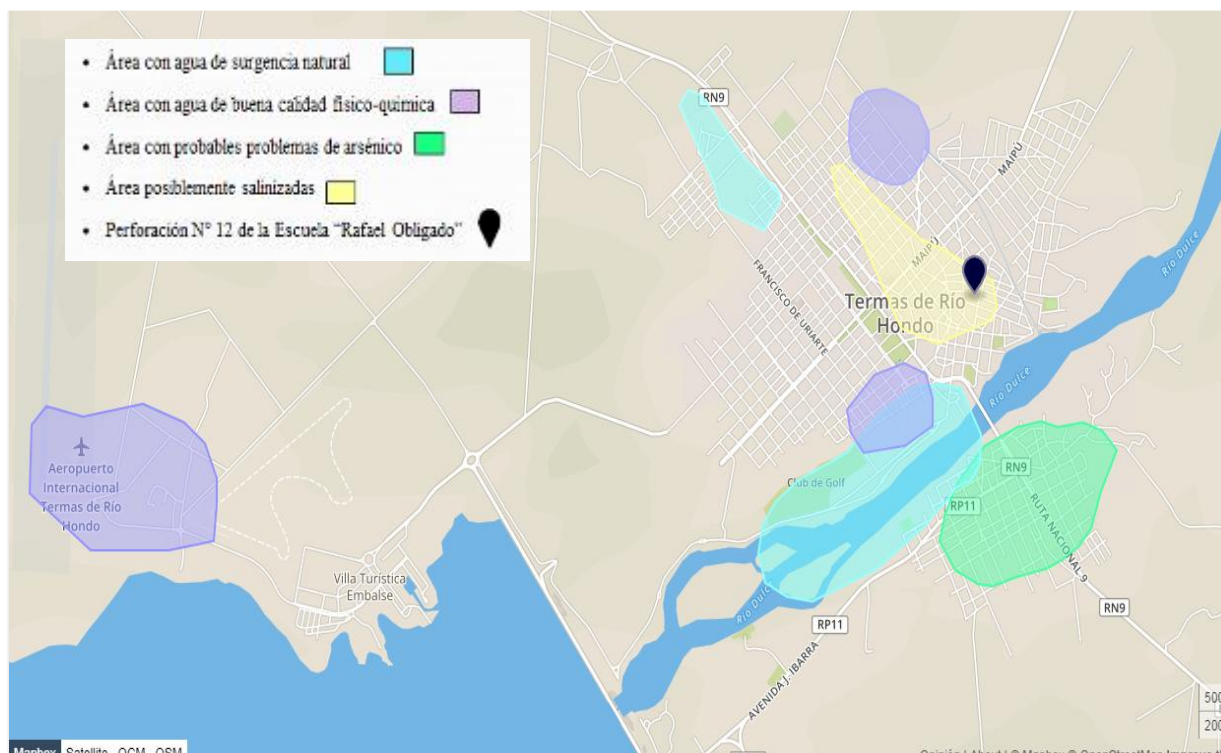
- Las inadecuadas técnicas constructivas y de aislamiento necesario que deben tener los pozos, contribuyen a la mezcla de aguas de distintas propiedades, alterando sus condiciones naturales.
- Todo esto ha generado un impacto para el sistema acuífero, que de momento, se manifiesta en la disminución en los niveles de presión, situación que puede agravarse hasta ocasionar la desaparición de la surgencia, como ya se ha dado en pozos que antes lo eran.
- Si bien en la actualidad se habla de la falta de reglamentaciones, normativas y leyes que cuiden y preserven la calidad y cantidad del agua termal, estas regulaciones hoy existen, y abarcan el ámbito nacional, regional y local. En cuanto a su aplicabilidad, ni siquiera hoy llegan a ser simples buenas prácticas, es por ello que resulta indispensable una eficaz aplicación de las normas.

II.D. MAPEO DE ZONIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA (SÍNTESIS)

Gracias a la información proporcionada por los perforistas, se pudo armar entrevistas con cada uno de ellos, de lo que surgió el armado de un Mapa de zonificación hidrogeológica provisoria, donde cada uno de ellos realizó un aporte significativo, sumado a antecedentes de la zona y a las observaciones realizadas en este período de trabajo.

Este mapa se encuentra hoy dentro del Catastro Digital Abierto del Municipio, como así también toda la información que va generando este proyecto.

II.D.1.a Figura N° 9: Mapa de zonificación hidrogeológica provisoria a nivel de Prefactibilidad



Fuente: Catastro Digital Abierto - Municipio de Las Termas de Río Hondo.

En el mapa aparecen marcadas las siguientes aéreas:

-  Área de aguas de surgencia natural
-  Área con agua de buena calidad
-  Área con probables problemas de arsénico
-  Área posiblemente salinizadas
-  Perforación N° 12 de la Escuela “Rafael Obligado”

Este mapa es una primera aproximación a nivel de prefactibilidad, que permite contar con información de la calidad del agua en la zona, pudiendo de esta manera disponer de datos de base para comenzar a planificar el ordenamiento del territorio en relación al uso actual y futuro del agua termal.

II.D.1.b Perforación piloto y “perfilado” eléctrico

Un dato importante a considerar es la ejecución de una nueva perforación en el Hotel Los Pinos, que trabajando conjuntamente con técnicos de los organismos nacionales y municipales ha permitido obtener mediante controles y estudios, un “Esquema tipo de perforación” para Termas de Río Hondo.

El pozo, de 5’, ejecutado mediante roto percusión neumática, arrojó valores de agua con temperatura superior a los 50 °C, alumbrados a 12 niveles diferentes, en un total de 221 m de profundidad.

A medida que se perforaba, se efectuaron mediciones y registro en tiempo real de Resistividad Normal Corta, Resistividad Normal Larga y Potencial Espontáneo (SP). Los datos obtenidos del perfilaje de pozo permitieron definir las longitudes de filtro a colocar los que se desarrollaron entre los 190 - 205 m y 210 – 200 m. Se tomaron además 10 muestras de sedimentos en cada nivel alumbrado y 5 de agua, para su posterior análisis sedimentológico y fisicoquímico.

II.E. TALLERES PARTICIPATIVOS REALIZADOS.

II.E.1 1° Taller Participativo (13 de septiembre de 2017)

En el marco del Estudio de Preinversión 1.EE.725: “Aprovechamiento sustentable del Recurso Termal y de las aguas del Río Dulce para las Termas de Río Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce”



Fecha de realización: 13 de septiembre de 2017

II.E.1.a Difusión en medios de prensa del 1° Taller Participativo



Link de Prensa

<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2441/breves-consultores-del-banco-interamericano-de-desarrollo-se-reunieron-con-autor>



Link de Prensa

<http://www.elliberal.com.ar/noticia/366428/visita-consultores-bid-aprovechamiento-aguas-termales>

II.E.1.b Organismos e instituciones participantes.

- Ministerio de Producción: Dirección de General de Geología, Minería y Suelos de la provincia de Santiago del Estero.
- Ministerio de Agua y Medio Ambiente: Dirección de Obras Sanitarias de la provincia de Santiago del Estero (DIOSSE).
- Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).
- Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE): Departamento Académico de Geología y Geotecnia (DAGG).
- Municipalidad de Termas de Río Hondo, como entidad beneficiaria.
- Equipo de consultores especialistas de la DINAPREM para el Estudio 1.EE.725: “Aprovechamiento sustentable del Recurso Termal y de las aguas del Río Dulce para las Termas de Río Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce”³:

³ Ing. Agr. Martín Lázzaro (Coordinador), Javier Martínez (Licenciado en Ciencias Biológicas), Gustavo Colli (Ingeniero Hidráulico y Civil), Daniel Merlo (Lic. Hidrogeólogo), Guillermo Jelinski (Ingeniero Hidráulico y Civil), José Ernesto Gigena (Abogado), María Vera (Asistente), Lic. Hidrogeóloga

II.E.1.c Temáticas abordadas.

- Presentación de los diferentes invitados, entre ellos el equipo de consultores especialistas de la DINAPREM, como pieza fundamental en la ejecución de un Plan de Trabajo Integral en el manejo y gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca Salí-Dulce.
- Interiorización por parte de los distintos grupos participantes, a cerca de los antecedentes del trabajo, estado actual del Proyecto y lineamientos a seguir en las próximas semanas.
- Análisis de necesidades. Revisión del marco normativo institucional de gestión del recurso hídrico.
- Articulación con los sectores productivos (agropecuarios y turísticos)
- Equipamiento nuevo adquirido por el SEGEMAR (sonda hidrogeológica) para incorporar durante la tarea de campo (censo de perforaciones): identificación de lugares más convenientes a tomar muestras de agua dentro del entramado urbano y en zona circundante de la ciudad de Termas de Río Hondo (área objeto del Estudio).
- El Municipio dispondrá a corto plazo la creación de una oficina física, "Dirección de Gestión y Manejo Sustentable de los Recursos Hídricos de la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo" (este nombre es solo referencial, a definir por las partes); esta oficina estará ubicada preferentemente conjuntamente con la actual oficina de Turismo.
- Lo anterior es de primera importancia, pues si bien existen miles de perforaciones en la zona de Termas de Río Hondo, como las mismas no han sido ejecutadas de acuerdo a los requisitos de la provincia, no se cuenta con los datos de los pozos (profundidad, diseño, caudal, etc.) y la escasa información del subsuelo no alcanza para establecer una correlación estratigráfica con el funcionamiento de los acuíferos.

II.E.1.d Galería de fotografías.



Foto: Reunión Taller en el Centro Cultural General San Martín

Las Termas de Río Hondo, 13-09-17



Foto: Reunión Taller en el Centro Cultural General San Martín



Foto: Reunión Taller en el Centro Cultural General San Martín



Foto: Entrevistas del Equipo de Consultores en la sede del INTA, Oficina de Las Termas de Rio Hondo



Foto: Entrevistas del Equipo de Consultores; aquí con la Ing. Agr. Silvina Coronel, del INTA de Las Termas de Rio Hondo



Foto: Visita técnica con el Equipo de Consultores

Presa – Embalse Río Hondo



Foto 7: Visita técnica



Foto 8: Visita técnica



Foto 9: Visita técnica



Foto 10: Entrevistas con el Equipo de Consultores; en la Dirección
Municipal de Turismo, Cultura y Deporte de Las Termas de Río Hondo

II.E.2 2º Taller Participativo (21 de marzo de 2018)

En el marco del Estudio de Preinversión 1.EE.725: “Aprovechamiento sustentable del Recurso Termal y de las aguas del Rio Dulce para las Termas de Rio Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce”



Fecha de realización: 21 de marzo de 2018

II.E.2.a Difusión en medios de prensa del 2° Taller Participativo.



Link de Prensa (⁴)

<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2703/taller-aprovechamiento-sustentable-del-recurso-termal-y-de-aguas-del-rio-dulce>



Link de Prensa (⁵)

<https://www.elliberal.com.ar/noticia/405013/expusieron-primeras-conclusiones-acerca-aprovechamiento-rio-dulce>

⁴ VER ANEXO I

⁵ VER ANEXO I

II.E.2.b Organismos e instituciones participantes.

- Municipalidad de Termas de Río Hondo, como entidad beneficiaria.
- Equipo de consultores especialistas de la DINAPREM para el Estudio 1.EE.725: “Aprovechamiento sustentable del Recurso Termal y de las aguas del Río Dulce para las Termas de Río Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce” ⁽⁶⁾
- Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).
- Dirección Nacional de Desarrollo Urbano, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Vivienda y Habitat, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas.
- Ministerio de Producción: Dirección de General de Geología, Minería y Suelos de la provincia de Santiago del Estero.

⁶ Ing. Agr. Martín Lázzaro (Coordinador), Jorge Pérez (Arquitecto), Javier Martínez (Licenciado en Ciencias Biológicas), Gustavo Colli (Ingeniero Hidráulico y Civil), Daniel Merlo (Lic. Hidrogeólogo), Guillermo Jelinski (Ingeniero Hidráulico y Civil), José Ernesto Gigena (Abogado), Marta Pereyra (Economista); María Vera (Asistente, Lic. Hidrogeóloga), conjuntamente con el Lic. Peter Sundheimer, Representante por la Entidad Beneficiaria, la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo.

- Ministerio de Agua y Medio Ambiente: Dirección de Obras Sanitarias de la provincia de Santiago del Estero (DIOSSE).

II.E.2.c Temáticas abordadas.

- La realización del Segundo Taller Participativo, con amplia concurrencia de actores locales involucrados, permitió la validación de los objetivos del presente estudio y en particular la necesidad para la puesta en marcha de un plan de gestión ambiental para el aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del Río Dulce para Las Termas de Río Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí Dulce.
- Durante el taller, el público participante, conjuntamente con funcionarios, técnicos y equipo de consultores para el Estudio, expusieron sobre el Plan de Gestión Ambiental, la importancia del aprovechamiento y la sustentabilidad del recurso termal y su cuidado y la influencia en la Cuenca Salí Dulce.
- Los actores locales participantes del Taller refuerzan la utilidad de los productos estipulados por el presente Estudio. Esto sin dejar de mencionar que en varias ocasiones manifiestan el desafío que será trabajar con una comunidad local más bien desmotivada, con prácticas de comportamiento ciudadano bastante incompatibles con la sustentabilidad para el aprovechamiento del recurso termal y poco predispuesta para una gestión sustentable del recurso termal, agravadas por los comportamientos descuidados de los turistas.
- Se constata una organización municipal ciertamente frágil para la temática del Estudio, pero con la fortaleza de ser autoconsciente de los desafíos que exige su transformación.

II.E.2.d Galería de fotografías



Fuente: Fotos Propias. Equipo de Consultores para el Estudio 1.EE.725.

Presentaciones del Equipo. Ampla concurrencia al Taller.



Fuente: Fotos Propias. Equipo de Consultores para el Estudio 1.EE.725.

Apertura a cargo del Señor Intendente



Fuente: Fotos Propias. Equipo de Consultores para el Estudio 1.EE.725



Fuente: Fotos Propias. Equipo de Consultores para el Estudio 1.EE.725

III. DIFUSIÓN EN MEDIOS DE PRENSA

III.A. 1° Taller. Consultores del Estudio 1.EE.725 se reunieron con autoridades Provinciales (13 de septiembre de 2017)



<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2441/breves-consultores-del-banco-interamericano-de-desarrollo-se-reunieron-con-autor>

Termas de Río Hondo 14 de septiembre Por NGN

Coordinación del Plan de Prefactibilidad para el aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del Río Dulce para Las Termas de Río Hondo



Fecha de realización: 13 de Septiembre de 2017

En el marco del Estudio de Prefactibilidad para el aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del Río Dulce para Las Termas de Río Hondo, consultores contratados por el Banco Interamericano de Desarrollo a través de la Dirección Nacional de Preinversión Municipal, organismo dependiente del Ministerio del Interior de la Nación, comenzaron con el desarrollo y articulación del plan de trabajo con autoridades provinciales y el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

En dicha oportunidad, los consultores estuvieron reunidos con autoridades de la Dirección de Minería de la Provincia a cargo del Ing. Enrique Bilbao y autoridades de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Por su parte, el Secretario de Coordinación Raúl Lorenzo manifestó la importancia que reviste este tipo de estudio en el manejo de los recursos hídricos de la ciudad, estudios que fueron solicitados oportunamente por el Sr. Intendente Arq. Miguel R. Mukdise.

III.B. Visita de consultores por aprovechamiento de las aguas termales - Estudio 1.EE.725 (14 de septiembre de 2017)



<http://www.elliberal.com.ar/noticia/366428/visita-consultores-bid-aprovechamiento-aguas-termales>

Se analizan las posibilidades del agua termal y la sustentabilidad de aguas del río Dulce.

15/09/2017

LAS TERMAS, Río Hondo (C). En el marco del estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del río Dulce para Las Termas, consultores contratados por el BID, Banco Interamericano de Desarrollo, a través de la Dirección Nacional de Preinversión Municipal, organismo dependiente del Ministerio del Interior de la Nación, comenzaron con las reuniones para poner en marcha el desarrollo y la articulación del plan de trabajo en forma integrada entre autoridades provinciales y el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). En el encuentro, los consultores estuvieron reunidos con autoridades de la Dirección de Minería de la Provincia a cargo de Enrique Bilbao y autoridades de la Universidad Nacional de Santiago del Estero; en representación del intendente municipal, participó el secretario de Coordinación General y Asuntos Institucionales, Raúl Lorenzo. El funcionario municipal puso de relieve la importancia que reviste este tipo de estudio en el manejo de los recursos hídricos de la ciudad, estudios que fueron solicitados oportunamente por intendente, Miguel Muckdise.

Seminario

III.C. Visita del Coordinador del Estudio 1.EE.725 (3 al 7 de octubre de 2017)



<https://www.elliberal.com.ar/noticia/370621/se-inicia-congreso-internacional-gran-chaco-americano>

En el marco del “2º Congreso Internacional para el Gran Chaco Americano”, desarrollado en el Nodo Tecnológico ⁽⁷⁾ de Santiago del Estero.

El 5 de octubre de 2017 se realizó una jornada de reuniones e interacción con actores locales y referentes provinciales y nacionales ligados a la temática del presente estudio en el marco de la participación en el "Congreso Internacional para el Gran Chaco Americano", con técnicos provinciales, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) y de la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE).

⁷ Ver anexo, links de prensa: <https://www.elliberal.com.ar/noticia/370621/se-inicia-congreso-internacional-gran-chaco-americano>



La agenda desarrollada durante esos días incluyó:

- Reuniones con el Señor Intendente de la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo (Entidad Beneficiaria) y con el Representante por la Entidad Beneficiaria para analizar la evolución del Plan de Trabajo en marcha, tal lo estipulado en los TDR
- Recorrido y relevamiento, con el siguiente Plan de recorrido: desde el centro urbano, recorriendo la ribera del río Dulce, atravesando la zona recreativa de campings, siguiendo la avenida costanera hasta el Golf municipal. Visita a la reserva Tara Inti con análisis de sus potenciales turísticas y de conservación. Continúa la visita hasta el sector del embalse y barrio del Lago, visita al autódromo y museo del automóvil como parte de los nuevos equipamientos recreativos y deportivos realizados por el gobierno provincial que posicionan a Las Termas de Río Hondo en los circuitos internacionales de automovilismo y motociclismo deportivo. Vuelta a la ciudad por sus accesos SO, recorrido por barrios periféricos. Relevamiento de la estructura viaria y del sistema de espacios verdes.

- Visita peatonal a barrios marginales y villa Balnearia. Visita a equipamiento urbano. Planta de reciclado de Residuos, Vertedero municipal, Planta de tratamiento de efluentes cloacales.
- Análisis comentado de los patrones de manejo del espacio en vía pública. Observación ocasional de los problemas de escorrentía superficial ante fenómenos de lluvia intensos.
- Recorridos por el Departamento de Río Hondo, por la Ruta Nacional N° 9.
- Reunión de Coordinación con el Representante Técnico por la Entidad Beneficiaria para analizar las actividades para la presente fase del estudio, tal lo estipulado en el cronograma de los TDR para el estudio
- Recorridas a campo (continuación) por el ejido municipal actual (y potencial): visualización de los conflictos y de las potencialidades para la trama urbana, la ribera y su entorno natural y recreativo, los nuevos equipamientos deportivos, las intervenciones en espacios públicos y análisis de los mecanismos de producción del espacio urbano tanto público como privado, así como las tendencias y limitaciones para su expansión y desarrollo.

- III.D.** Se realizó el 1° Encuentro de Perforistas, en el marco del Estudio 1.EE.725 (8 de noviembre de 2017)



<https://nortegrandenews.com.ar/noticia/2528/breves-primer-encuentro-de-perforistas>

Termas de Río Hondo 8 de noviembre Por NGN

En horas de la mañana del día de la fecha, se llevó a cabo la realización del “Primer Encuentro de Perforistas” en el Centro Cultural General San Martín con la presencia de SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino), DINAPREM (Dirección Nacional de Preinversión Municipal), la Dirección de Geología y Suelos de la Provincia de Santiago del Estero y la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo.

El objetivo de la actividad fue dar a conocer en qué consiste y cuáles son las características del Proyecto de Estudio 1.E.E. 725 "Aprovechamiento Sustentable del Recurso Termal y de las Aguas del Río Dulce y su Región de Influencia en la Cuenca Salí-Dulce".

Por su parte, el Secretario de Coordinación, el Dr. Raúl Lorenzo explicó que se abordaron las técnicas que se usan para perforar, tipología de máquinas y herramientas, y materiales utilizados a la hora de perforar el suelo de nuestra ciudad.



Participaron: Hidrogeólogos y los perforistas invitados y Autoridades: el Secretario de Gobierno del Municipio de Termas de Río Hondo: Dr. Jorge Mukdise, el Secretario de Coordinación General y Asuntos Institucionales: Dr. Raúl Lorenzo, el Director de Geología, Minería y Suelos de la provincia: Ing. Enrique Bilbao y un representante técnico del SEGEMAR: Lic. Carlos Scatizza, conjuntamente con consultores del Estudio 1EE725, la Lic. María Vera y (vías Skype), el Representante por la Entidad Beneficiaria, Lic. Peter Sundheimer, el Coordinador del Estudio, Ing. Martín Lázzaro y equipo de consultores.

La reunión fue en un clima de camaradería y una vez que se les explico en qué consiste el estudio referido al aprovechamiento sustentable de las aguas termales y el rol que los perforistas tienen en el mismo, mostraron buena predisposición para colaborar y unirse a este trabajo.

En particular quedó en evidencia que actualmente, al momento de realizar una perforación en la ciudad de Las Termas de Río Hondo, no cumplen con ningún tipo de normativa, salvo las exigencias mínimas administrativas que pide el Municipio, y perforan utilizando materiales, procedimientos y técnicas aprendidas en un oficio que por lo general es una empresa familiar.

Cabe aclarar que algunos perforistas no únicamente trabajan en la ciudad sino en otras localidades de Santiago del Estero y unos pocos en otras provincias, es por ello que tienen conocimiento de que para perforar en otros lugares deben cumplir necesariamente con ciertos requisitos y permisos.

Debido a la manera desordenada con la que se trabaja actualmente, y las consecuencias que esa situación produce, surge la necesidad de la creación de un Registro de Perforistas y de realizar un control e inspección por cada perforación que se lleve a cabo, idea con la cual estuvieron de acuerdo y mostraron ánimo de colaboración en esta tarea.

El alcance de la misma deberá incluir tanto el estudio como la planificación del uso, exploración y explotación del recurso hídrico subterráneo, la determinación del tratamiento y disposición de los recursos termales residuales del aprovechamiento, así como también la ordenación, fomento y promoción de la actividad termal en la ciudad de Termas de Río Hondo, con el fin de preservar cuantitativa y cualitativamente el mismo, en miras a la satisfacción de usos de interés general.

Quedamos de acuerdo que se realizarán reuniones con los perforistas, para avanzar con las explicaciones y mostrar resultados de avance del proyecto como así también para realizar capacitaciones con temas que sean de interés, que básicamente están relacionado con costos de materiales, nuevos productos para perforar, sus ventajas y aplicabilidad en aguas termales, otros.

También se habló de la Cámara Argentina de Empresas Perforadoras para Agua Subterránea, y si los perforistas tienen conocimiento o contacto con esta entidad y las condiciones para adherirse a la misma.



Se pudieron identificar muchas coincidencias entre ellos, y coincidencias en diferentes cuestiones, como: las áreas de surgencia natural, las áreas con problemas de arsénico, el problema de aumento de la salinidad alrededor de la perforación N°12 de la Escuela “Rafael Obligado”, las zonas con agua de buena calidad química (“agua dulce”), las profundidades a las que generalmente encuentran agua dulce y agua salada, así como la forma en la que entuban una perforación, materiales y diámetros que utilizan comúnmente.

III.E. Importantes avances en el Estudio 1.EE.725 (24 de noviembre de 2017)



<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2551/bid-importantes-avances-en-el-proyecto-estudio-1ee725>

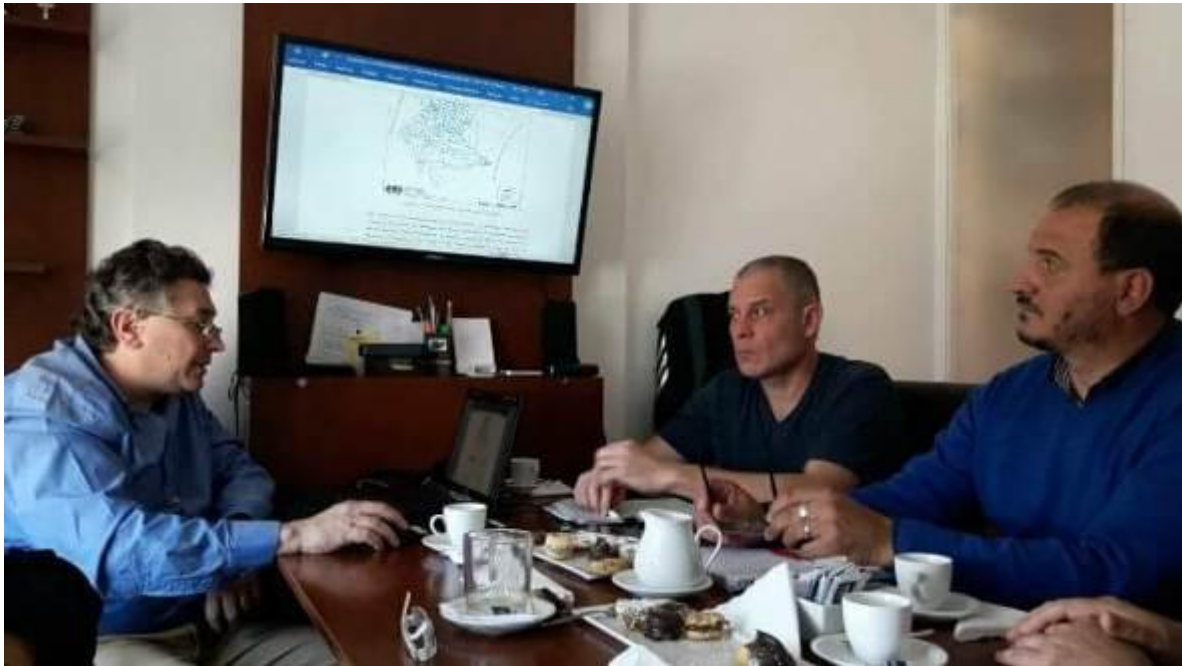
Termas de Río Hondo 24 de noviembre Por NGN

Consultores del Estudio BID 1.EE.725 dependientes de la Dirección Nacional de Preinversión Municipal (DINAPREM) destacaron la importancia del trabajo mancomunado que se viene realizando entre Provincia, Municipio y Nación.

En el marco de las reuniones de trabajo realizadas en la ciudad de la Plata, consultores del Estudio BID 1.EE.725 analizaron los diversos trabajos realizados en la ciudad de las Termas de Río Hondo, trabajos que permitieron conocer el estado de situación que afronta la ciudad en materia ambiental.

Las jornadas de trabajo en campo sirvieron para registrar los logros y resultados del proyecto, en el marco de una evaluación independiente a la que viene realizando el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) y la Dirección de Minería de la Provincia de Santiago del Estero.

Durante la reunión técnica, el coordinador institucional de la Unidad Ejecutora Municipal, Peter Sundheimer, dio la bienvenida en nombre del Intendente Arq. Miguel R. Mukdise, y agradeció el apoyo científico y técnico de los consultores.



Por su parte, Sundheimer expresó la necesidad de mejorar el manejo del uso de los suelos para promover un mayor compromiso del sector turístico en pos de la conservación de los recursos naturales: suelos, biodiversidad, agua, en un marco de beneficios concretos para la población local y regional.

- III.F.** El Intendente Miguel R. Mukdise se reunió con autoridades nacionales (24 de enero de 2018)



<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2613/miguel-r-mukdise-se-reunio-con-autoridades-nacionales>

Termas de Río Hondo 24 de enero 2018 - Por NGN

El intendente Miguel R. Mukdise, junto con el coordinador institucional de la Unidad Ejecutora, Peter Sundheimer, participaron de varias reuniones ante organismos nacionales.

El intendente tuvo una reunión en la Secretaría de Asuntos Municipales, dependiente Ministerio del Interior donde se trazó un plan de acción de programas para todo el 2018, y se analizaron las metas alcanzadas durante la gestión 2017.

III.G. Se realizó el Segundo taller participativo para el Estudio 1.EE.725 (21 de marzo de 2018)



<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2703/taller-aprovechamiento-sustentable-del-recurso-termal-y-de-aguas-del-rio-dulce>

Termas de Río Hondo 22 de marzo 2018 - Por NGN

2º Taller Participativo: “Aprovechamiento Sustentable del Recurso Termal y de Aguas del Río Dulce”

22/03/2018 –

Organizado por el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas de la Nación en forma conjunta con el Servicio Geológico Minero Argentino y el Ministerio de la Producción de Santiago del Estero.

Con la asistencia de funcionarios nacionales, y el intendente municipal Miguel Mukdise, se llevó a cabo en las instalaciones del Centro Cultural Gral. San Martín el segundo “Taller participativo del Estudio Bid Aprovechamiento Sustentable del Recurso Termal y de las Aguas del Río Dulce” para Las Termas y su región de influencia en la Cuenca Salí Dulce.

El evento, fue organizado por la Dirección Nacional de Preinversión Municipal dependiente del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación.

Durante la reunión, los funcionarios y técnicos del organismo nacional expusieron sobre la importancia del aprovechamiento y la sustentabilidad del recurso termal y su cuidado y la influencia en la Cuenca Salí Dulce.



Fuente:

<http://nortegrandenews.com.ar/noticia/2703/taller-aprovechamiento-sustentable-del-recurso-termal-y-de-aguas-del-rio-dulce>

III.H. 2° Jornada – Taller. Estudio 1.EE.725 (21 de marzo de 2018)



2° JORNADA – TALLER. Estudio 1.EE.725. Expusieron las primeras conclusiones acerca del aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas para Las Termas de Río Hondo y región de influencia en la Cuenca del Río Dulce

<https://www.elliberal.com.ar/noticia/405013/expusieron-primeras-conclusiones-acerca-aprovechamiento-rio-dulce>

JORNADA - TALLER

Expusieron las primeras conclusiones acerca del aprovechamiento del río Dulce

22/03/2018 -

LAS TERMAS, Río Hondo (C) Importantes conclusiones arribaron en sus ponencias acerca del resultado obtenido a través de los estudios de investigación realizados por los organismos y profesionales que los componen en el departamento Río Hondo en el marco del "Segundo Taller Participativo del Estudio BID, y Aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del río Dulce y su Región de influencia en la cuenca Salí Dulce".

El taller se desarrolló en las instalaciones del Centro Cultural Gral. San Martín y estuvo organizado por la Dirección Nacional de Preinversión del Ministerio del Interior Obras Públicas y Vivienda de la Nación. Los técnicos del organismo nacional brindaron a los asistentes los avances de las investigaciones que vienen realizando en diferentes lugares de la ciudad y del departamento Río Hondo para conocer desde el plano técnico científico la calidad del recurso termal y de las aguas del río Dulce. La apertura del acto estuvo encabezada por el intendente municipal, Miguel Mukdise, participaron el ministro de Producción, Recursos Naturales y Tierras de la provincia, Miguel Mandrile; el director de Acceso al Suelo de la Secretaría de Desarrollo Humano, Pedro Ganduglia; el secretario ejecutivo del Segemar, Carlos Cuburu y el director de Minería de la provincia, Enrique Bilbao. El evento contó con la participación de funcionarios nacionales, provinciales, municipales y ediles, además estuvieron presentes alumnos, docentes y autoridades de diferentes establecimientos educativos del nivel secundario y autoridades educativas.



Fuente:

<https://www.elliberal.com.ar/noticia/405013/expusieron-primeras-conclusiones-acerca-aprovechamiento-rio-dulce>

IV. CONCLUSIONES (SÍNTESIS)

IV.A. COMPONENTES DEL MODELO DE DESARROLLO PROPUESTO

IV.A.1 Modelo espacial para el mapa de ordenamiento territorial del ejido municipal

Los componentes del modelo de desarrollo propuestos son los siguientes:

COMPONENTES DEL MODELO DE DESARROLLO PROPUESTO	
1	Nueva circunvalación, que deriva el tránsito evitando el cruce de cargas y de pasajeros de larga distancia por el centro de la ciudad y que genera nuevos límites y accesos de vinculación con la estructura regional.
2	Nuevos accesos vinculados a la circunvalación en los que se deberían privilegiar los usos de servicios ruterios y los grandes equipamientos
3	Estructura viaria interna ampliada y tramada basada en la extensión de las avenidas existentes según se indicó en el punto anterior.
4	Zona (o parque) agro-industrial (y logístico) en la convergencia de la salida de la ruta) hacia Tucumán y con acceso facilitado al Aeropuerto, de modo de contar para el largo plazo con un territorio equipado como una proto-plataforma logística que permita derivar la producción a diversos destinos
5	Inter-fase de grandes equipamientos que desestime la periferización, siguiendo el antecedente de la pista de automovilismos, procurar que en la inter-fase entre la ciudad y la nueva circunvalación no se genere periferización insustentable y sea en cambio un lugar atractivo para la localización de equipamientos de mediano y gran porte, sean éstos de naturaleza institucional, productivas, de servicios de educación, salud, deporte o recreación.

6	Nuevos desarrollos con diversidad de productos inmobiliarios, para que dinamicen y complementen la oferta urbana de productos inmobiliarios diversificados, en particular en el completamiento de la trama interna, en el frente ribereño creado por la nueva avenida costanera, y en enclaves puntuales en el entorno del embalse, siempre que no vulneren la franja de protección del mismo.
7	Protección del área de fluctuación de las aguas del embalse, mediante la determinación de una franja poligonal de 250 metros a partir de la cota máxima del embalse que es 274 msnm.
8	Disfrute del río y sus riberas, procurando la localización de intervenciones residenciales, recreativas y/o comerciales en las parcelas frentistas a la avenida costanera.
9	Arroyos como infraestructuras verdes (no canalizados ni entubados) entendiendo a los arroyos urbanos como parques lineales a los que canalizar superficialmente la escorrentía pluvial.
10	Límites a la expansión urbana hacia el sur de modo de impedir la conurbación a lo largo de la ruta 9.

Fuente: Elaboración propia, Equipo de Consultores Estudio 1.EE.725

IV.A.1.a Figura N° 10 - Modelo espacial



Fuente: Elaboración propia, Equipo de Consultores Estudio 1.EE.725, sobre Estudio DINAPREM 1.EG.253 (2016) Plan Estratégico Municipio Termas de Río Hondo.

Este modelo orientativo de la ocupación y el desarrollo urbano parte de las premisas de definir con claridad un ejido urbano para delimitar la competencia urbanística municipal dentro del sistema real de la ciudad, hacer más eficiente la gestión integrada de los recursos termales y resolver los conflictos de atravesamiento de la ruta nacional n° 9, proponiendo la creación de un nuevo puente y una circunvalación que ordene los flujos pasantes.

IV.A.2 PREMISAS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN RELACIÓN AL MANEJO DEL RECURSO TERMAL

PREMISAS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA LA ESCALA URBANA EN RELACION AL MANEJO DEL RECURSO TERMAL		
A	Establecer una relación entre la disponibilidad de agua por hectárea y la densidad poblacional residencial y hotelera	Definir, para los nuevos emprendimientos de porte, la necesidad de estimación de consumo de agua termal y relacionarlo con la disponibilidad de agua termal, según los monitoreo que realicen los organismos competentes.
B	Proponer nuevas zonas hoteleras lejos del centro	Incentivar que la nueva oferta hotelera se dirija al oeste (ver mapa) con patrones de ocupación de baja intensidad, más cercanos a la hotelería rural, en grandes parcelas que puedan convivir con las zonas anegadizas, con el fin de disminuir la presión de consumo de agua en el centro.
C	Mejoramiento paisajístico de las nuevas zonas turísticas urbanas	Mejoramiento de los espacios públicos, en particular su forestación con riego con agua de re uso de las piletas de los hoteles, una vez reducida su carga de sales

D	Proponer que la hotelería reconvierta su oferta de uso del agua termal con uso privilegiado de las piletas comunes, restringiendo paulatinamente el uso de agua termal en duchas y bañaderas	Tender, mediante cánones y/o incentivos a que los hoteles hagan un uso responsable del agua termal (ver actividad sobre buenas prácticas) desestimulando el uso en duchas y bañeras.
E	Reglamentar para nuevas edificaciones las descargas diferenciadas de aguas termales residuales	Para reducir la carga de sales que van indiscriminadamente a los desagües cloacales y de allí al río, reglamentar en las nuevas edificaciones las descargas diferenciadas de modo de interceptar las sales y darles una disposición adecuada.
F	En zonas residenciales existentes, tender al uso de pozos comunes con administración consorciada. La adhesión debe significar una reducción del costo del agua y de la tasa de volcado.	Paulatinamente, e zonas existentes tender a pozos colectivos, a razón de uno por manzana, con distribución y control consorciados, de modo de mejorar la captación y volcado de las aguas, y garantizar las condiciones de higiene y seguridad de los pozos.

G	En zonas residenciales, comerciales, hoteleras y/o industriales a crear, sólo se admiten pozos colectivos con administración consorciada y decantación de efluentes in situ.	No permitir más pozos individuales y exigir en los planos de obra a presentar para nuevas edificaciones, la localización del pozo en la manzana (o manzanas) respectivas y el dictamen de disponibilidad y calidad de las aguas por organismo competente. Esta medida se complementa y ajusta con la media A de relacionar la densidad poblacional con el consumo y la disponibilidad de agua termal.
H	Los hoteles existentes establecer un lapso de x años para instalación de planta modular individual (o colectiva en manzana con más de un hotel). Cobro del costo del agua y de la tasa de volcado diferente si existe planta modular.	Definir y consensuar con la Cámara de Hotelería la transición hacia un uso responsable de las aguas termales, según las buenas prácticas presentadas en este informe.

Fuente: Elaboración propia, Equipo de Consultores Estudio 1.EE.725

IV.A.3 MAPA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



Fuente: Elaboración propia, Equipo de Consultores Estudio 1.EE.725

El mapa de ordenamiento territorial es entonces un modelo preventivo que propone, en sus trazos más generales, que:

- la ciudad crezca hacia el noroeste con nuevas zonas residenciales (R6), ya que allí hay mayor factibilidad de agua potable,
- generar una nueva zona hotelera (C3) en las cercanías de la nueva cancha de golf con patrones de edificación asimilables a los hoteles rurales ya que deben convivir con zonas anegadizas, y
- posicionar, en relación a la circunvalación propuesta y con accesibilidad al aeropuerto, un parque agro industrial.
- A nivel de turismo y hotelería termal: cambios de conducta en hotelería, como medir el consumo medio de agua del establecimiento con ayuda del recibo, calcular los consumos medios por cliente, por mesa o por plato preparado, chequear la instalación de agua: mantenimiento, contadores, eficiencia, acciones de mejora posibles, informar a clientes de las medidas que se han llevado a cabo para reducir el consumo de agua y animarles a que adopten hábitos responsables a la hora de utilizar el agua.

V. ANEXO 1. RESEÑA DE TRABAJO A CAMPO: MUESTREOS, CAMPAÑAS DE RELEVAMIENTO, ACCIONES CON PERFORISTAS, PERFORACIÓN PILOTO MODELO, PERFILADO ELÉCTRICO (noviembre / diciembre 2017 y enero / febrero 2018)



Ministerio del Interior,
Obras Públicas y Vivienda
Presidencia de la Nación

DINAPREM

**Segundo Taller Participativo del Estudio
1.EE.725**

**APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL
RECURSO TERMAL Y DE LAS AGUAS DEL RÍO
DULCE PARA LAS TERMAS DE RÍO HONDO Y
SU REGIÓN DE INFLUENCIA EN LA CUENCA
SALÍ DULCE**

V.A. Evento con Perforistas (noviembre de 2017)



TEMÁTICA DESARROLLADA:

- Conocer en qué consistía, y cuáles son las características del Proyecto Hidrogeológico (Estudio 1.EE.725).
- Dar a conocer cuál era la situación actual, avances y alcances del mismo.
- Compartir técnicas que actualmente se usan para perforar, que tipo de máquinas emplean para realizar su trabajo, herramientas, materiales utilizados, elementos de seguridad, etc.
- Exponer inconvenientes y situaciones más comunes que se presentan en el momento de realizar una perforación.
- Escuchar propuestas para mejorar la calidad del trabajo que realiza el perforista y proponer alternativas que se puedan poner en práctica.
- Plantear la necesidad de la creación de un Registro de Perforistas y/o una Cámara de perforistas.

Fuente: Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB), la
Municipalidad de Las Termas de Río Hondo y el SEGEMAR



Entrevista con los perforistas

Noviembre/Diciembre 2017

Enero/Febrero 2018

Tarea realizada entre el SEGEMAR, Dirección de Geología, Minería y Suelos de la provincia y el Municipio, con cada uno de los perforistas.



Resultados



Mapa de zonificación hidrogeológica provisoria

Fuente: Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB), la
Municipalidad de Las Termas de Río Hondo y el SEGEMAR

- V.B. Relevamiento a campo y mapa de zonificación hidrológica provisoria (noviembre/diciembre de 2017)



Fuente: Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB), la
Municipalidad de Las Termas de Río Hondo y el SEGEMAR

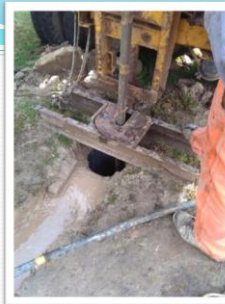
- V.C. Perforación piloto y campaña de relevamiento a campo (enero/febrero de 2018)

Nueva perforación en el Hotel “Los Pinos”
Febrero 2018

CARACTERISTICAS

- Permitir la realización de todos los controles y estudios que fueran necesarios para lograr tener un “Esquema tipo de una perforación” en la ciudad de Termas de Río Hondo.
- Empresa Perforista: Sr. Pedro Gutiérrez.
- Se perforó en un diámetro de 5”, con una máquina para perforar a rotoperCUSión neumática.
- Se registraron valores de temperatura, que alcanzaron temperaturas superiores a los 50 °C.

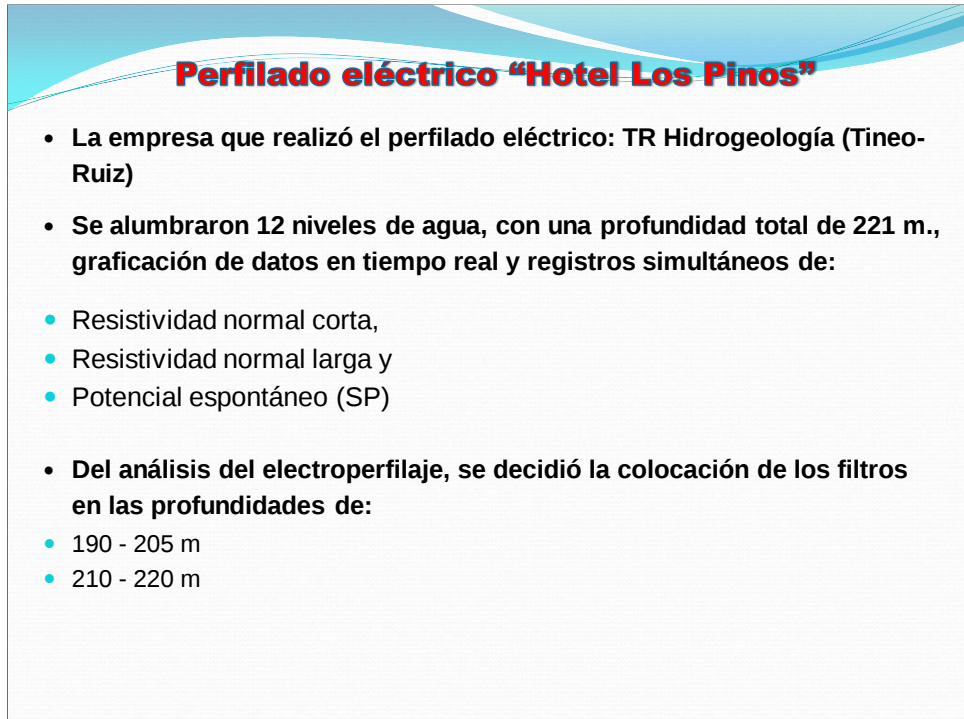
Fuente: Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB), la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo y SEGEMAR



Nueva perforación en el Hotel “Los Pinos”



- V.D.** Perfilado eléctrico y muestreo del relevamiento a campo (enero/febrero de 2018)



Perfilado eléctrico “Hotel Los Pinos”

- La empresa que realizó el perfilado eléctrico: TR Hidrogeología (Tineo-Ruiz)
- Se alumbraron 12 niveles de agua, con una profundidad total de 221 m., graficación de datos en tiempo real y registros simultáneos de:
 - Resistividad normal corta,
 - Resistividad normal larga y
 - Potencial espontáneo (SP)
- Del análisis del electroperfilaje, se decidió la colocación de los filtros en las profundidades de:
 - 190 - 205 m
 - 210 - 220 m

Fuente: Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB),
la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo y SEGEMAR



- Durante la ejecución de la perforación se tomaron 10 muestras de sedimentos en cada nivel de agua alumbrado, y 5 muestras de agua, para su correspondiente análisis sedimentológico y análisis fisicoquímico.



- De la inspección geológica de los sedimentos obtenidos en las distintas profundidades, se observó:

Fuente: Elaboración propia. Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB), la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo

ESTUDIO 1.EE.725. INFORME FINAL – VOLUMEN I
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO TERMAL Y DE LAS AGUAS DEL RÍO DULCE
PARA LAS TERMAS DE RÍO HONDO Y SU REGIÓN DE INFLUENCIA EN LA CUENCA SALÍ DULCE.



Fuente: Elaboración propia. Estudio 1.EE.725, en articulación con la Entidad Beneficiaria (EB), la Municipalidad de Las Termas de Río Hondo

VI. ANEXO 2. INDICE DEL INFORME FINAL (RESUMEN)

VI.A. INFORME FINAL – VOLUMEN I.

VI.A.1 Componentes 1 y 2 - Actividades 1 a 10 – Productos 1 y 2

Ver Volumen I, Informe Final (⁸). Incluye:

- COMPONENTE 1: PLAN DE TRABAJO CONSENSUADO
 - COMPONENTE: ANÁLISIS DEL SOPORTE TERRITORIAL PARA EL RECURSO TERMAL EN LAS TERMAS DE RÍO HONDO Y EN LA REGIÓN DE INFLUENCIA PARA LA CUENCA SALÍ DULCE. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.
 - PRODUCTO 1: PLAN DE TRABAJO VALIDADO Y CONSENSUADO.
 - PRODUCTO 2: ANÁLISIS DEL SOPORTE TERRITORIAL PARA EL RECURSO TERMAL EN LAS TERMAS DE RÍO HONDO Y REGIÓN DE INFLUENCIA PARA LA CUENCA SALÍ DULCE.
-

⁸ Informe Final, Volumen I, son 479 páginas.

VI.B. INFORME FINAL – VOLUMEN II

VI.B.1 Componente 3. - Actividades 11 a 15 – Productos 3 y 4

Ver Volumen II, Informe Final (⁹). Incluye:

- COMPONENTE 3: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. EL RECURSO TERMAL. EL EMBALSE TERMAS DE RÍO HONDO Y LA CUENCA SALÍ DULCE EN LA REGIÓN DE INFLUENCIA. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.
- PRODUCTO 3: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.
- PRODUCTO 4: MAPA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL EJIDO DE LAS TERMAS DE RÍO HONDO.

⁹ Informe Final, Volumen II, son 350 páginas.

VI.C. INFORME FINAL – VOLUMEN III

VI.C.1 Componentes 3 y 4 - Actividades 16 a 23 – Productos 5 a 8

Ver Volumen III, Informe Final (¹⁰). Incluye:

- COMPONENTE 3 (continuación): DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. EL RECURSO TERMAL. EL EMBALSE TERMAS DE RÍO HONDO Y LA CUENCA SALÍ DULCE EN LA REGIÓN DE INFLUENCIA. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.
- COMPONENTE 4: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE. RECURSO TERMAL Y TURISMO SUSTENTABLE EN LAS TERMAS DE RÍO HONDO Y REGIÓN DE INFLUENCIA. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS HOTELERAS.
- PRODUCTO 5: MAPEOS DE SENSIBILIDAD GEOLÓGICA DEL EJIDO, INCLUYENDO ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOTECTÓNICOS DE LA ZONA.

¹⁰ Informe Final, Volumen III, son 361 páginas.

- PRODUCTO 6: MAPA HIDROGEOLÓGICO E HIDROGEOQUÍMICO.
- PRODUCTO 7: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.
- PRODUCTO 8: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS HOTELERAS.

VI.D. INFORME FINAL – VOLUMEN IV

VI.D.1 Componentes 5, 6 y 7 - Actividades 24 a 35 – Productos 9 a 13

Ver Volumen IV, Informe Final (¹¹). Incluye:

- COMPONENTE 5: RECURSO TERMAL Y DESARROLLO PRODUCTIVO AGROINDUSTRIAL SUSTENTABLE EN LAS TERMAS DE RÍO HONDO Y REGIÓN DE INFLUENCIA. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) Y DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)
- COMPONENTE 6: LEGISLACIÓN. SOPORTE JURÍDICO Y ORGANIZACIONAL
- COMPONENTE 7: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL. PLAN DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL. ALTERNATIVAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.
- PRODUCTO 9: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

¹¹ Informe Final, Volumen IV, son 280 páginas.

- PRODUCTO 10: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA
- PRODUCTO 11: MODELO JURÍDICO ORGANIZACIONAL
- PRODUCTO 12: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.
- PRODUCTO 13: PLAN DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL.

VII. ANEXO 3. BIBLIOGRAFÍA

Asrin, L., y González, R., El termalismo de Río Hondo, revista-libro, Biblioteca Popular “Ricardo Rojas”, Las Termas de Río Hondo.

Baldis, B., et al, 1981. Sobre algunos esquemas estructurales y geotérmicos asociados a la Subducción Sudamericana, Geología norandina, Bogotá, Colombia.

Basualdo, R. 1982. Rasgos fundamentales de los departamentos de Santiago del Estero. Un Documento para su historia. Municipalidad de Santiago del Estero. Tomos I y II. 263 pp.

Battaglia A. 1973. Descripción geológica de las hojas 13f, Río Hondo, 13g, Santiago del Estero, 14g, El Alto, 14h, Villa San Martín, 15g, Frías: provincias de Santiago de Estero, Catamarca y Tucumán. Boletín n° 186, Servicio Nacional Minero Geológico. Biblioteca del Servicio Geológico Minero Argentino, pp. 5-79.

Bonarelli, G.; Nágera, J.J. 1913. Informe preliminar sobre un viaje de investigación geológica a las provincias de Entre Ríos y Corrientes. Boletín de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Serie B, Geología. 5: 1-6.

Caminos. R., 1979. Sierras Pampeanas Noroccidentales Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y San Juan, II Simposio Geológico Regional Argentino, Academia Nacional de Ciencias de Córdoba.

Claren, F., 1918. Plano y Descripción Topográfica de las Aguas Termales del Río Hondo, Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, vol. XII, 121-131.

Coria, Rubén Darío- 2012 -Situación del Mercado del turismo rural en el Departamento Río Hondo. Serie Informes Técnicos EEA Santiago del Estero Año 2012 - N°85. ISSN 1850-4086. Provincia de Santiago del Estero.

Crincoli, Alina – 2002. “ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS GEOTERMICAS DE LA CUENCA TACO RALO-RIO HONDO Y SU IMPLICANCIA ECONOMICA”. Beca de iniciación. Lugar de trabajo: SEGEMAR, Geotermia. Director: Lic. Abel H. Pesce

Doëring, A., 1918. Las aguas termales de Río Hondo, Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, vol. XII, 108-120.

Farías, B.M., y Cortes, J. del C., 1997. Estudio Hidrogeológico del cono aluvial del río Dulce en Santiago del Estero, Actas del I Congreso Nacional de Hidrogeología, pg.63-76, Bahía Blanca, Argentina.

Febrer, J.M., et al, 1982. La anomalía geotérmica Calchaquí en el Noroeste argentino: Un nuevo proceso geodinámico asociado a la subducción de la placa de Nazca, Actas del V Congreso Latinoamericano de Geología, vol.III:691-703, Argentina.

García, M.G., et al, 1998. Características químicas de las aguas subterráneas profundas de San Miguel de Tucumán y Yerba buena, provincia de Tucumán, Actas del X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Economía, vol.III:342-347, buenos Aires, Argentina.

Hojas Topográficas 2963 Anatuya, 2963 Santiago del Estero, 2966 San Miguel de Tucumán y 2966 Catamarca. Escala 1:500000, Instituto Geográfico Militar.

Hoja Topográfica 2966-IV Concepción, 1985. Escala 1:250000, Instituto Geográfico Militar.

Hojas topográficas 13f Río Hondo y 12f Termas de Río Hondo. Escala 1:100000

Jurio, R., Méndez, I., Miró, R., 1975. Zonación hidrotermal de acuíferos del Terciario Superior en las provincias de Santiago del Estero y Tucumán – Argentina, Actas del II Congreso Iberoamericano de Geología Económica, vol.IV:495-522, Buenos Aires, Argentina.

Lucero M., H., 1979. Sierras Pampeanas del Norte de Córdoba, Sur de Santiago del Estero, Borde Oriental de Catamarca y Angulo Sudeste de Tucumán, II Simposio Geológico Regional Argentino, Academia Nacional de Ciencias de Córdoba.

Mapa Geológico y Minero de la provincia de Santiago del Estero, 2000. Escala 1:500000, Secretaria de Energía y Minería y Gobierno de la provincia de Santiago del estero.

Mapa Geológico de la provincia de Tucumán, 1994. Escala 1:500000, Secretaria de Minería, Dirección Nacional del Servicio Geológico.

Martin; A.P. (1994) a. "Hidrogeología del Abanico Aluvial del Río Dulce en las Ciudades de Santiago del Estero y La Banda". XXIV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Tomo II – Diagua Nro. 44 - Buenos Aires - Argentina.

Martin Alfredo. Ente Regulador de los Servicios de agua y Cloaca de la Provincia de Santiago del Estero. (R.A.) T.H.S. Angel del R. Storniolo. Universidad Nacional de Santiago del Estero (R.A.).- HIDROGEOLOGIA DEL ACUÍFERO 2 (CG) EN EL ABANICOALUVIAL DEL RÍO DULCE. SANTIAGO DEL ESTERO (ARGENTINA). PROPUESTAS PARA SU EXPLOTACIÓN, 4º CONGRESO LATINOAMERICANO DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA.

Martín, A.; Fernández, R et al. 1998. Procesos hidrotermales convectivos y conductivos en acuíferos del Terciario Medio y Superior de la Provincia de Santiago del Estero. Actas del 17º Congreso Nacional del Agua y 2º Simposio de Recursos Hídricos del Cono Sur, Santa Fe, Argentina. Tomo 3: 25 - 33. 3al 7 de Agosto.

Martin, P., et al, 1997. Carta hidrogeológica de la provincia de Santiago del Estero, Actas del I Congreso Nacional de Hidrogeología, pg.117-131, Bahía Blanca, Argentina.

Martin A .P, Storniolo A del R & Schejtman . W (1997).”Hidrogeología y Sedimentología de la Cuña Gravosa Perteneciente al Abanico Aluvial del Río Dulce en las Ciudades de Santiago del Estero y la Banda " Primer Simposio internacional de Hidrología Aplicada, Saneamiento e Impacto Ambiental. Boletín Geindustrial. Año 4 - N° 6 - 7. , Pgs 17 a 23 .U.N.S.T.A Del 6 al 8 de Noviembre - Tucumán - Argentina.

Martin ,A .P, Storniolo , A .de! R .& Schejtman ,W (1997). “Predicción de los Parámetros Hidráulicos de un Pozo de Bombeo en el Abanico Aluvial del Río Dulce". Primer Simposio internacional de Hidrología Aplicada, Saneamiento e Impacto Ambiental. Universidad Del Norte Santo Tomas de Aquino (UNSTA). Boletín Geoindustria. Año 4 - N°6 - 7, Pgs 25 a 29, U.N.S.T.A Del 6 al 8 de Noviembre - Tucumán - Argentina.

Martin Alfredo P., Storniolo Ángel del R. (1998) - HIDROGEOLOGIA DEL ACUÍFERO 2 (CG) EN EL ABANICO ALUVIAL DEL RÍO DULCE. SANTIAGO DEL ESTERO (ARGENTINA). PROPUESTAS PARA SU EXPLOTACIÓN. Ente Regulador de los Servicios de agua y Cloaca de la Provincia de Santiago del Estero. (R.A.). Universidad Nacional de Santiago del Estero (R.A.). 4º CONGRESO LATINOAMERICANO DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Martín, A. 1999. Hidrogeología de la Provincia de Santiago del Estero. Ed. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina, 267 pp.

Martin Alfredo – 2015 – Aprovechamiento de la energía geotérmica mediante pozos profundos en Termas de Río Hondo y zonas aledañas.
<http://revistatrazos.ucse.edu.ar/index.php/2015/11/11/aprovechamiento-de-la-energia-geotermica-med>.

Martín, Alfredo 1 y Palazzo Roberto 2 - PROCESOS TECTÓNICOS Y SU RELACIÓN CON LOS ACUÍFEROS HIDROTERMALES DEL CENTRO OESTE DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO (PARTE I). 1Formosa N° 32. (4200) Santiago del Estero. amartin@ersac.com.ar. 2Estrada N° 6.844. (3.000) - Santa Fe. rodypal@ciudad.com.ar

Méndez y Miró, 1997. Rasgos hidrogeológicos que condicionan la interpretación de observaciones geotérmicas en Las Termas de Río Hondo, Santiago del Estero – Influencia de la sismicidad, Apartado de la revista Minería N° 168, Buenos Aires, Argentina.

Miró, R., y Gonfiantini, R., Isotopic investigation of Groundwater in the Area of Santiago del Estero, Republic of Argentina.

Peña, H., y Tineo, A., 1984. Hidrogeología de las aguas termo-minerales del Sur de la provincia de Tucumán, Actas del IX Congreso Geológico Argentino, vol.VI:480-490, San Carlos de Bariloche.

Pesce, A., 1999. Capítulo de Geotermia, Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino, tomo 2:69-97, Salta, Argentina.

Pesce, A., y Miranda, F., 2000. Catálogo de Manifestaciones Termales de la República Argentina, vol. I, Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires, Argentina.

Sierra y Pedro, 1988. Estudio Geotérmico del Área Taco Ralo – Termas de Río Hondo, Informe Final, 1° etapa, Centro Regional de Energía Geotérmica del Neuquén (CREGEN), Argentina.

Tineo, A., 1987. Características geológicas de la cuenca geotermal de la llanura Tucumana – República Argentina, Simposio Internacional sobre Desarrollo y Exploración de Recursos Geotérmicos (IIE), tomo 1:332-337, Cuernavaca, México.

Tineo, A., et al, 1993. Hidrogeología de la llanura tucumana, provincia de Tucumán – República Argentina, Actas del XII Congreso de Exploración de Hidrocarburos, tomo VI:172-176, Mendoza, Argentina.

Tineo, A., y Falcón, C.M., 1998. Hidrogeología de las aguas del río Marapa y arroyo Matazambi, provincia de Tucumán, Actas de X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica, vol.III:355-360, Buenos Aires, Argentina.

Tineo, A. et al, 1999. Hidrología de Tucumán, Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino, tomo 2:37-47, Salta, Argentina.

Tineo, A.; Falcón, C. 2005. La provincia Hidrogeológica Tucumana-Santiagueña. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo-UNT: Resúmenes de la VII Jornada de Comunicaciones-Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo-UNTVI Jornada San Miguel de Tucumán. Resumen. Jornada. VII Jornada de Comunicaciones-Facultad de Cs Naturales e Instituto Miguel Lillo.

Santillán, O. 2005. El Recurso Hidrotermal y el Turismo en la Ciudad de Termas de Río Hondo. Tesis de Grado de la Carrera de Licenciatura en Geografía, Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina. Inédito.

Terribile Elsa Marcela – 2011 - GESTIÓN SUSTENTABLE DEL RECURSO GEOTERMAL EN LA CIUDAD DE TERMAS DE RÍO HONDO - PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Departamento de Geología y Geotecnia- Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avenida Belgrano (S) 1.912- (4200) Santiago del Estero-Teléfono (0385)4509500-Int. 1834 - marceterr@gmail.com.

VII Congreso Argentino de Hidrogeología y V Seminario Hispano-Latinoamericano Sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Temas Emergentes en la Gestión de las Aguas Subterráneas Salta, Argentina, 2011.<http://www.indec.gov.ar/webcenso/index.asp>.

Tsuneshi Inoue, 1986. Geothermal Resources and Their Development in the vicinity of Río Hondo Región of Santiago del Estero Province, Republic of Argentina, Informe JICA.

Van Strate, T. 2010. Salud, Placer y Relax, en: Rossi, J. (Ed.). Las Termas de Río Hondo. Santiago del Estero. Argentina. Franco Rossi Casa Editorial, Buenos Aires.

Vatin-Perignon, N., et al, 1985. The hot dome of Taco Ralo, in the NW of Argentine, Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Hung. Volume 20 (1),pp. 159-163, Akademiai Kiadó, Budapest.

Vergara, G.A., De La Vega. 1990. Hidrología de la Llanura Oriental del Dpto. Burruyacu, Provincia de Tucumán. XIV Congreso Nacional del Agua. Córdoba, I: 312–331.

Victoria María Adriana 1, “Una mirada ambiental del Código de aguas de la provincia de Santiago del Estero, Argentina ”María Adriana Victoria 11 Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la UNSE, Cátedra de Legislación Agraria, calle Avda. Belgrano sud 1912, Santiago del Estero, Argentina. Mail de contacto: mariaadrianavictoria@gmail.com

Web de la Secretaría de Geología y Minería de la Nación. República Argentina.

http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/irn/sant_estero/s-4.asp.

Código de Aguas de la Provincia de Santiago del Estero, Ley 4869. Accesible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jnY08oppzngJ:fcf.unse.edu.ar/anterior/pdf/cartillas%2520articulacion/provinciales/Codigo_de_Aguas_de_Santiago_del_Estero.rtf+Santiago.



Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda

25 de Mayo 101 • C1002ABC

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina

www.mininterior.gov.ar

Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública

Dirección Nacional de Preinversión

Esmeralda 255 • C1002ABC • (54-11) 5071-9887

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina