

## **ANEJO 3.4 ACTUACION LIMPIEZA DE POZOS**

### **1 ESTADO DE LOS POZOS SA MARINETA Y S'ESTREMERERA**

Los pozos de S'Estremera y Sa Marineta forman parte del conjunto de captaciones de Sistema Sa Marineta-Sa Costera, cuya entidad titular es la Agencia Balear del Agua y la Calidad Ambiental.

Se han realizado varias pruebas videográficas y geofísicas para comprobar el estado de estos pozos, para así concretar los problemas que les aquejaban y, mediante la comparación de su estado presente con la información que ha podido recabarse acerca de la construcción de los mismos, poder proponer unas actuaciones que constituyan medidas correctoras sobre los mismos y que buscan restituir en lo posible su estado inicial para poder así retomar su explotación con el mayor rendimiento posible y ausencia de problemas en los equipos de bombeo.

#### **1.1 POZO S'ESTREMERERA**

---

##### **1.1.1 ANTECEDENTES**

Estos pozos fueron perforados en 2.010, y según consta en los datos disponibles (ver anexo 1), contaba con una profundidad inicial de 200 m., formados principalmente según la descripción por dolomías carbonatadas. Esta captación se encuentra entubada con tubería de acero a carbono de 550 mm. y se desconoce si la captación fue acidificada y a qué profundidad se encontraban los acuíferos principales, así como la situación del Nivel Estático tras su perforación (en Julio de 2017 se encontraba a 60 m. de profundidad). En agosto de 2015 el caudal de explotación era de 180 l/s con 2 m. de depresión de nivel, equivalente a un caudal específico de 90 (l/s)/m.

Los pozos de S'Estremera se encuentra situado en el término de Bunyola, concretamente en la parcela 155 del polígono 3, en la cual se encuentra emplazada una batería de un total de 6 pozos de extracción de agua, así como 4 pozos de infiltración del agua del manantial de Sa Costera.

No se dispone de datos sobre ensayos de bombeo efectuados en dicho pozo, pero los últimos datos de explotación se encuentran en el rango del caudal instantáneo de explotación autorizados por la Direcció General de recursos Hidrics, los cuales están entre los 180 l/s y los 230 l/s .

La bomba se encuentra instalada a 140 m. de profundidad.

#### **1.2 POZOS DE SA MARINETA**

---

##### **1.2.1 ANTECEDENTES**

Estos pozos fueron perforados en 1.973 por el antiguo Instituto Nacional de

Colonización, y según consta en los datos disponibles, contaban con una profundidad inicial de 143 m. La entubación fue realizada con tubería de acero al carbono de un diámetro de 500 mm., que se prolongaba hasta los 120 m. Los últimos 23 m. del sondeo se perforaron con un diámetro de 430 mm. y se dejaron sin entubar.

Tras su perforación, estos pozos fueron acidificados con 2 inyecciones de 2.500 kg de ácido (HCl al 33%), a profundidades de 110 y 65 m. respectivamente, correspondiendo con la profundidad de las dos zonas filtrantes de la sección de la captación. El Nivel Estático tras su perforación se detectó a 58 m. de profundidad.

En la información recogida en su día se reflejaba que los acuíferos principales se encontraban a 58 y 113 m. de profundidad respectivamente, el caudal máximo de explotación detectado en una prueba de bombeo tras su perforación (año 1.973) fue de 37 l/s con 19 m. de depresión de nivel, lo cual correspondía a un caudal específico de 1,94 (l/s)/m.

En el año 1.984, se realizó una nueva evaluación cuantitativa de estos pozos mediante un ensayo de bombeo, su caudal específico fue determinado en 2,6 (l/s)/m, con una bomba instalada a 81,2 m de profundidad.

Los equipos de bombeo de estas perforaciones fueron objeto de múltiples averías debidas a problemas de arrastres.

### **1.2.2 INSPECCIÓN REALIZADA EN EL POZO SA MARINETA**

## **2 PROPUESTA DE ACCIONES A DESARROLLAR EN LOS POZOS**

El problema principal observado en los pozos, el cual condiciona su rendimiento en gran medida, es la colmatación de entre 50-55 m. de sondeo, por lo que la propuesta de actuación en ambas captación será común, salvando las diferencias que serán señaladas cuando corresponda.

Se recomienda limpieza con circulación inversa y air lift por el efecto de limpieza de los filtros que se puede obtener en la succión forzada, de ese modo se evita cepillado, con el riesgo de deteriorar mucho la tubería que se encuentra muy descamada y con pérdidas de diámetro en algunas zonas. Además se evita asimismo la inyección directa de aire a elevada presión sobre la tubería, que podría tener un efecto demasiado agresivo, especialmente en una tubería antigua y deteriorada como la de Sa Marineta, y con el sistema elegido no es necesario añadir al pozo ninguna sustancia química adicional (espumantes y polímeros).

El orden de las operaciones sería el siguiente:

### **2.1 LEGALIZACIÓN PREVIA DE LAS OBRAS**

---

-Autorización del titular de la instalación (Abaqua)

- Comunicación de realización de obras ante recursos Hidricos
- Alta del Centro de trabajo
- Minas

## **2.2 ADECUACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

---

El emplazamiento exige una adecuación previa para poder realizar una plataforma en la que pueda instalarse la sonda de perforación, el cual se adaptará cada caso a las instalaciones existentes.

Dichas modificaciones deberán ser posteriormente restituidas para el funcionamiento normal del pozo, lo cual se ha considerado asimismo en la previsión de cotes.

## **2.3 LIMPIEZA DEL SONDEO**

---

La solución que se plantea pasa por realizar una extracción de los arrastres acumulados, tanto en el fondo del pozo como por detrás de la tubería, en dos fases.

En una primera fase se realizaría una aspiración mediante la instalación de una máquina de perforación con circulación inversa y un compresor, con la instalación de una válvula air-lift, cuya profundidad y sumergencia iría variando.

Terminada esta etapa, la limpieza de los arrastres que aún quedaran acumulados se completaría con un bombeo del pozo de nuevo a diferentes profundidades, desde el fondo hacia arriba.

Finalmente se realizaría un bombeo por soplado con el compresor de larga duración a la profundidad de explotación hasta que el agua salga con ausencia de arrastres.

El manejo de los detritus generados se realizaría por acumulación de los mismos a la salida de la manguera de la sonda de perforación en un contenedor de 18 m<sup>3</sup> con progresivos vaciados mediante una cuba succionadora y transporte hasta gestor autorizado.

## **2.4 ENTUBACIÓN DE LA SECCIÓN FINAL DEL SONDEO (SÓLO EN SA MARINETA)**

---

En el caso de esta captación, una vez realizada la limpieza, se realizará la entubación de los últimos 30 m. del sondeo, aproximadamente, ya que estos se encuentran sin entubar según el croquis inicial disponible de la perforación de este pozo y los materiales reflejados en la columna litológica disponible revelan la presencia de materiales arcillosos que se desprenden, con presencia además de yesos.

La entubación de dicho tramo con tubería ciega impedirá su derrumbe, mermará el aporte de sulfatos al sondeo por disolución de los yesos presentes y actuará como cámara de colmatación para el futuro.

Este tramo de tubería será colocado al final del proceso de limpieza con el varillaje de perforación e irá soldado a un cono de reducción que irá provisto de una rosca a izquierdas, lo cual permitirá que, una vez posicionado en el fondo, se invierta el sentido de giro de la rotación y se desenrosque el cono y el tramo de tubería soldado al mismo.

Si fuera necesario realizar una limpieza de posibles acúmulos que hubieran caído al fondo en este proceso, se realizaría mediante soplado con el varillaje, lo cual permitiría que el fondo de la tubería quedara apoyada en el fondo de la perforación.

## **2.5 ENSAYO DE BOMBEO**

---

Tras la limpieza del sondeo, se desmontaría la sonda de perforación y se procedería a la instalación del equipo de bombeo para dar paso a la realización de dicho ensayo.

Se realizará un bombeo escalonado a caudal creciente. Dicho ensayo consiste en el bombeo de un mismo caudal durante un intervalo de tiempo suficiente para su estabilización. Desde el comienzo de cada escalón se establece una toma de medidas del nivel dinámico con la cadencia que sigue (min.): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35... y así sucesivamente con un espaciamiento cada vez mayor de los intervalos de medida.

Durante el transcurso de la prueba se realizarán determinaciones de conductividad y turbidez con equipos de campo.

Antes de cesar la extracción de agua se recogerán muestras para su evaluación cualitativa.

## **2.6 RECONOCIMIENTO FINAL DEL SONDEO**

---

Tras la realización del ensayo de bombeo y tras desmontar el equipo de elevación se procederá a realizar un reconocimiento videográfico y geofísico del mismo mediante sondas de desviación y calíper, informe final y suministro de copia de la grabación en DVD.

Esto permitirá comparar el estado del sondeo con el reconocimiento previo realizado y conocer en detalle, de un modo visual y medible, el efecto de las operaciones realizadas sobre cada una de las perforaciones.

## **2.7 CONTROL Y REALIZACIÓN DE INFORME FINAL DE LAS OBRAS EFECTUADAS**

---

Todas las acciones anteriormente descritas serán controladas en todo momento por un hidrogeólogo que establecerá las pautas de trabajo en las mismas en función de los resultados que se vayan observando (turbidez del agua a la salida durante la limpieza, evolución de niveles y caudales en el ensayo de bombeo, duración de cada fase de las obras según el desarrollo de las mismas...).

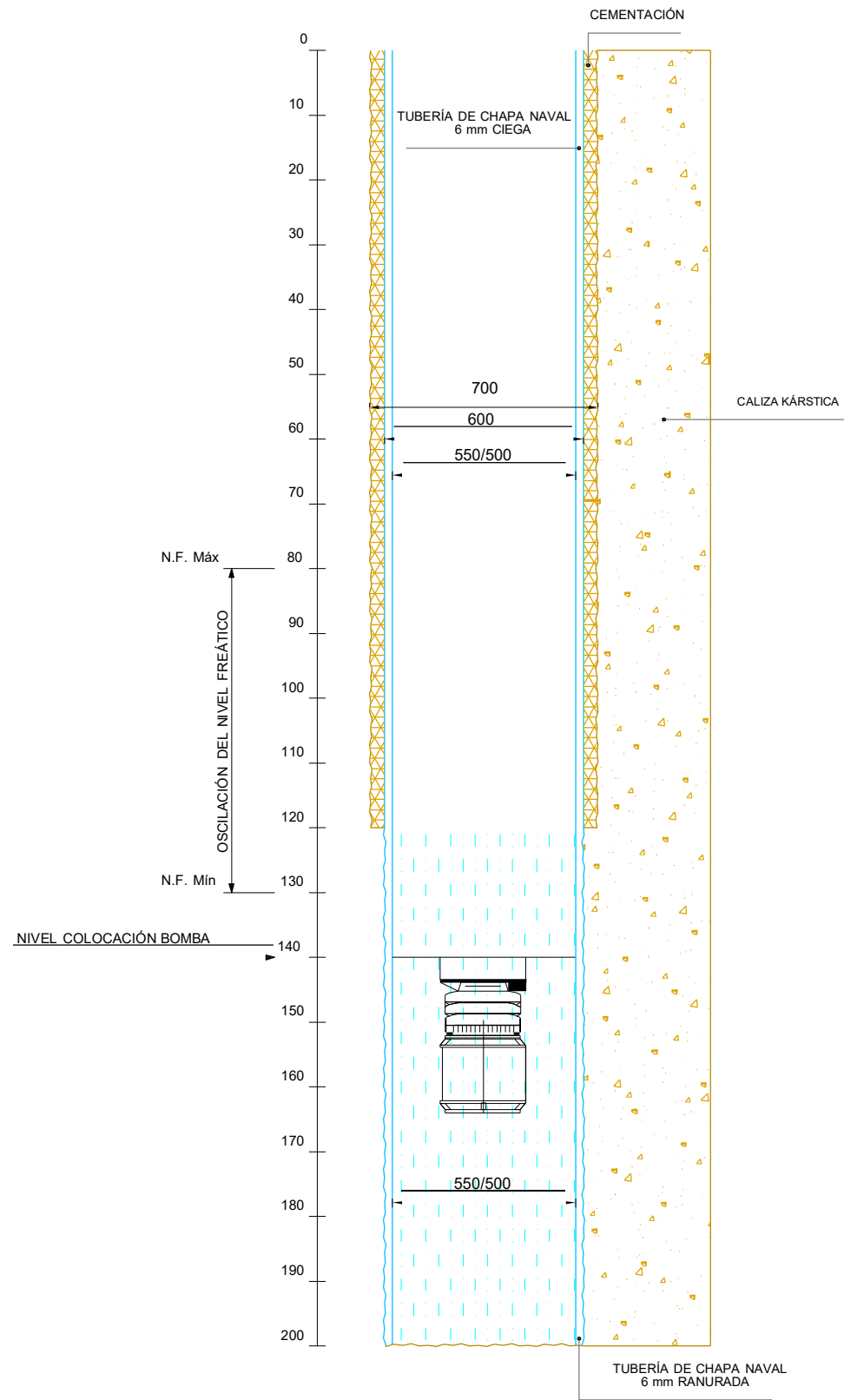
A la finalización de las mismas, dicho técnico elaborará una memoria resumen de todas las conclusiones extraídas y del estado final de las perforaciones.

Las actuaciones descritas con anterioridad, planteadas a desarrollar en los pozos S'Estremera y de sa Marineta, se presenta a continuación:

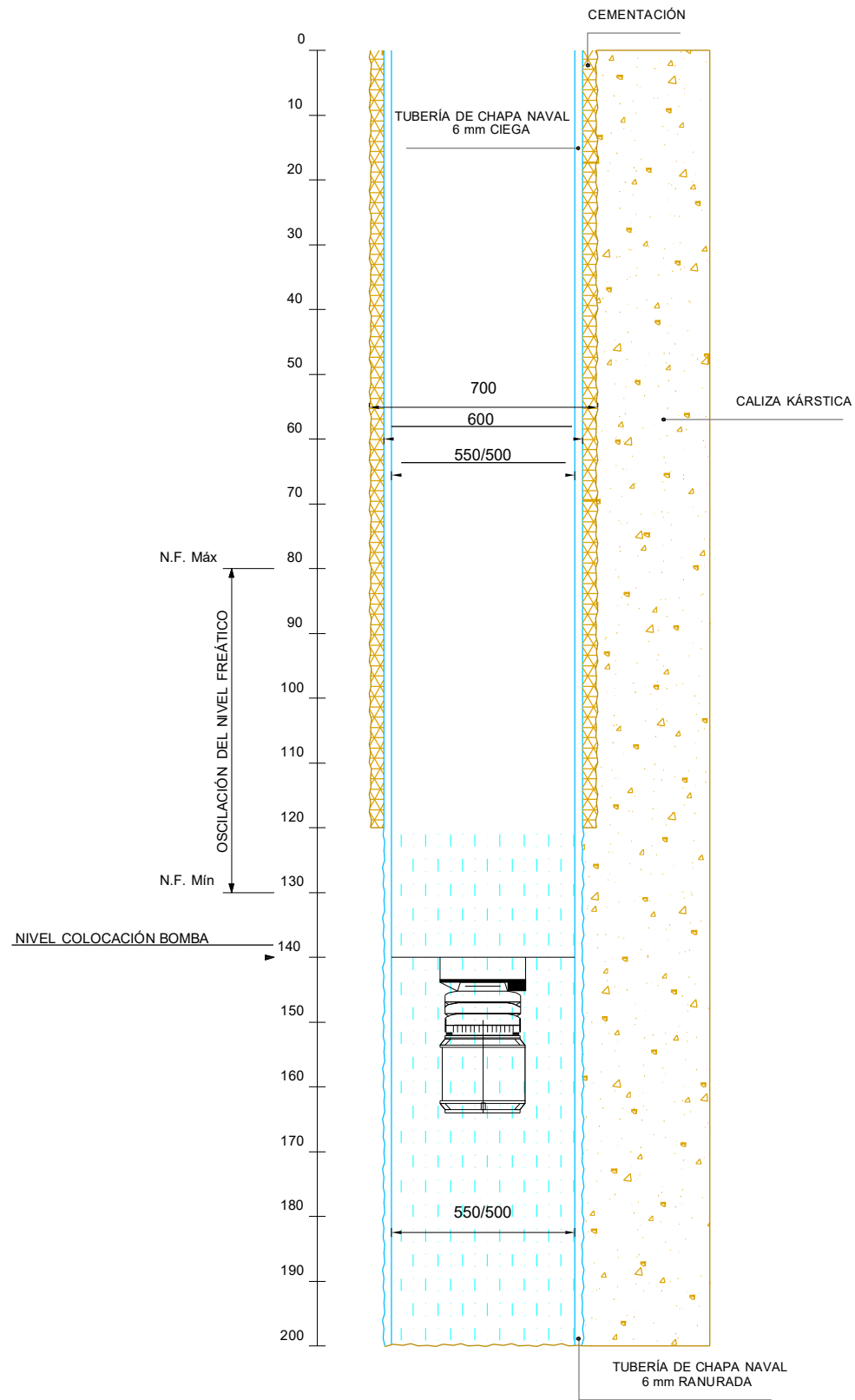
- Legalización de las operaciones de limpieza y ensayo de bombeo
  - Rec Hidrics
  - Seguridad y Salud
  - Realización Proyecto Minas
- Acondicionamiento de instalaciones
  - Demolición murete arqueta y caseta
  - Construcción nueva caseta y traslado cuadro eléctrico
  - Realización muros para colocación de bancada de trabajo para máquina de perforación
  - Reposición murete arqueta
- Limpieza del sondeo con soplado de aire con un compresor
  - Traslado de equipo de perforación.
  - Montaje y desmontaje de equipo de perforación.
  - Limpieza del sondeo con soplado de aire con un compresor
  - Parada por causas ajenas a la empresa de perforación o fraguado cemento
  - Transporte de detritus con cuba de 10 m3 a depuradora autorizada
  - Gestión detritus de sondeo en depuradora autorizada
- Desarrollo del sondeo, ensayo bombeo y análisis
  - Traslado del equipo ensayo de bombeo
  - Montaje y desmontaje equipo ensayo de bombeo
  - Ensayo de bombeo con extracción max. de 200 l/s a 100 mca
  - Medición de recuperación de niveles.

- Análisis químico y bacteriológico de agua extraída del sondeo.
- Inspección final del sondeo
  - Transporte montaje y desmontaje de equipo
  - Reconocimiento videográfico del sondeo y geofísico mediante sondas de desviación y calíper, informe y copia de DVD
- Control técnico de las obras
  - Control técnico de las obras realizado por hidrogeólogo (por semana)
  - Informe final obra realizado por hidrogeólogo

## ANEXO 1



POZO S'ESTREMER DE INFILTRACIÓN  
S/E



POZO S'ESTREMER DE EXTRACCIÓN  
S/E



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

EL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS:

ESCALAS:

S/E

PROYECTO AS BUILT DEL MODIFICADO Nº1 DE:

APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS  
DE LA SIERRA DE TRAMONTANA. MALLORCA - BALEARES

CLAVE:

11.191.113/2121

FECHA:

ENERO  
2010

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

Aportación al Acuífero de S'Estremera  
Equipamiento en Pozos Arquetas y  
Equipos

PLANO Nº:

14.7.4

HOJA 2 DE 2



## ANEXO 2

CROQUIS DE POZO  
SON SITGES  
{Liubí}

