



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6516 - vramos@aya.go.cr

19 de diciembre del 2019
UEN-GA-2019-02789

Señor(a)(ita)
José Miguel Zeledón
Director
Dirección de Aguas
Ministerio de Ambiente y Energía

JM7
7978-0019
DIRECCION AGUA-MINAE
GERENCIA
Jessica Ramirez
19 DIC 2019 09:46

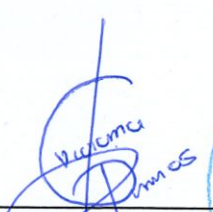
Ref: Informe de monitoreo de calidad de agua en el acuífero Sardinal-Segundo semestre del 2019

Estimado señor:

Reciba por este medio un cordial saludo de nuestra parte.

Sirva la presente para remitir por este medio el informe titulado "Monitoreo de calidad de agua en pozos del Acuífero Sardinal, Carrillo, Guanacaste", correspondiente al Segundo Semestre del año 2019, el cual se da en atención al ítem 5 de las conclusiones del informe "Análisis del impacto de la sequía en el acuífero Sardinal 2015", elaborado por la Comisión Técnica Interinstitucional, y a la resolución N° 2017001163 (expediente 16-016305-0007-CO) de la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia.

Agradeciendo su atención, se despide,



Viviana Ramos Sánchez
Dirección UEN Gestión Ambiental



- C. Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva
Florentino Fernández Venegas, Subgerencia Ambiental, Investigación y Desarrollo
Christian Delgado Segura, UEN Gestión Ambiental
Carlos David Araya Quirós, UEN Gestión Ambiental
Isabel Fallas Salamanca, UEN Gestión Ambiental

Archivo: 803

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
UEN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO
ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA**



**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN POZOS DEL ACUÍFERO SARDINAL,
CARRILLO, GUANACASTE**

Elaboró:

Carlos D. Araya Q.

Geol. Carlos David Araya Quirós.
Área Funcional de Hidrogeología

Con la colaboración de campo:

Geól. Natalia Montes Ruíz
Área Funcional de Hidrogeología


Revisó y avaló: MSc, Viviana Ramos Sánchez
Dirección UEN Gestión Ambiental



Diciembre , 2019

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN POZOS DEL ACUÍFERO SARDINAL, CARRILLO, GUANACASTE

1.INTRODUCCIÓN

En el presente informe se exponen los resultados del monitoreo de calidad de agua en pozos del acuífero de Sardinal, Carrillo, Guanacaste. Este monitoreo se realizó del 23 y 24 de octubre del presente año y se da en atención al ítem 5 de las conclusiones del informe "Análisis del impacto de la sequía en el acuífero Sardinal 2015", elaborado por la Comisión Técnica Interinstitucional, integrada por la Dirección de Aguas (MINAE), Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillado (AyA) y el Servicio Nacional de Aguas, Riego y Avenamiento (SENARA).

Así también se atiende la resolución N°2017001163 (EXPEDIENTE 16-016305-0007-CO) de la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, la cual ordena la ejecución de las recomendaciones emitidas en el informe citado en el párrafo anterior.

2. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

El monitoreo de calidad de agua en pozos en el acuífero Sardinal, desarrollado como parte de este estudio se ha llevado a cabo en dos etapas. La primera de ellas consistió en la recolección de las diferentes muestras de agua y la determinación de los parámetros de campo, tales como conductividad, temperatura, pH para cada una de las muestras colectadas. La recolección de las muestras de agua de los pozos fue realizada por el Geól. Carlos David Araya Quirós, funcionario autorizado por el Laboratorio Nacional de Aguas del AyA para la recolección y custodia de muestras de agua.

Los pozos incluidos como parte de este monitoreo han sido seleccionados con base a los siguientes criterios:

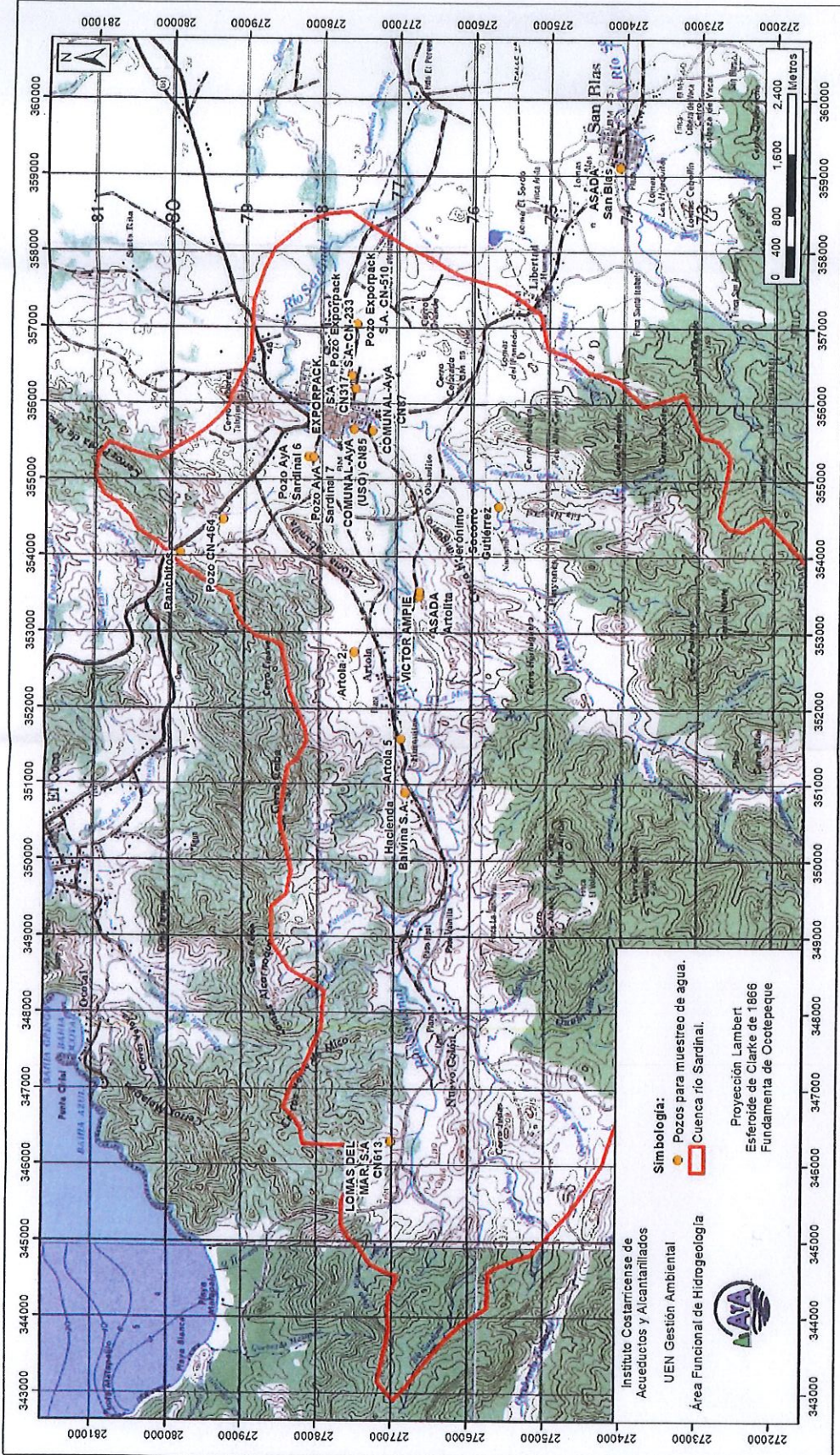
- Los pozos seleccionados deben estar incluidos en el monitoreo mensual de niveles de agua subterránea que realiza la Comisión Interinstitucional en el acuífero Sardinal.
- Los pozos además deben estar en uso y bombeo continuo.

Se han incluido en este monitoreo un total de 17 pozos ubicados en los alrededores de la localidad de Sardinal (**Figura 1**), en el **Cuadro 1** se muestra la información referente a cada uno de los pozos monitoreados, así como también un resumen de los datos de campo obtenidos durante la recolección de las muestras para cada pozo.

En el caso del pozo conocido como Ranchitos, la muestra de agua no pudo ser recolectada, ya que la tubería se encontraba quebrada, y su bomba no contaba con alimentación de energía eléctrica. Por este motivo, la muestra se recolectó en el pozo en operación que se ubica junto a él (a menos de 20 metros), el cual fue

llamado como Ranchitos 2.

La segunda etapa consistió en el análisis bacteriológico y físico-químico de las muestras recolectadas en el laboratorio. Dicho análisis fue realizado por el Laboratorio Nacional de Aguas, el cual contempló los niveles de análisis 1,2,3 para agua de consumo humano, así establecido en el Decreto Ejecutivo N° 38924-S "Reglamento para la calidad del Agua Potable".





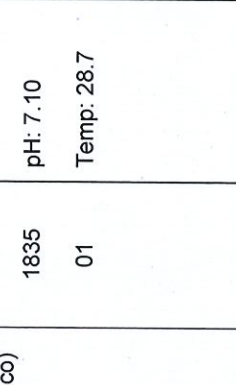

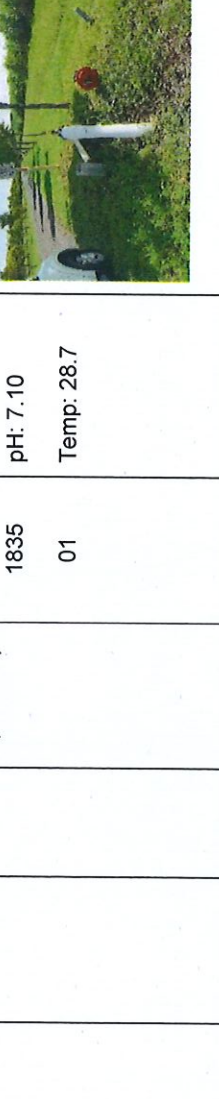
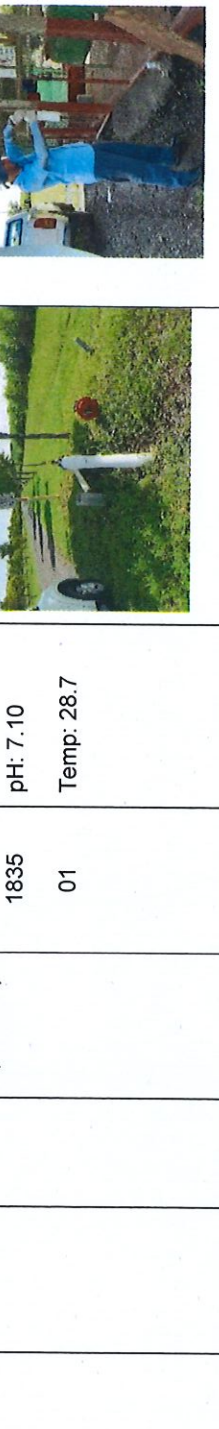
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 UEN Gestión Ambiental
 Área Funcional de Hidrogeología


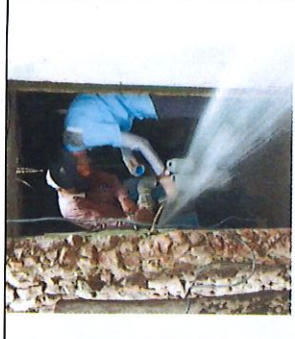



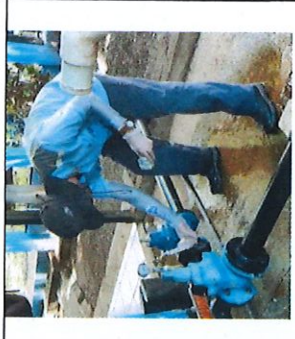
Simbología:
 ● Pozos para muestreo de agua.
 □ Cuenca río Sardinia.

Proyección Lambert
 Esferoide de Clarke de 1866
 Fundamentada de Ocotepesque

Figura 1: Mapa de ubicación de pozos muestreados

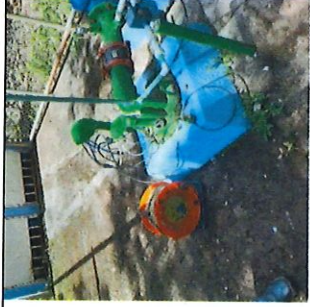



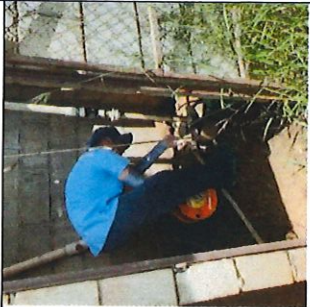
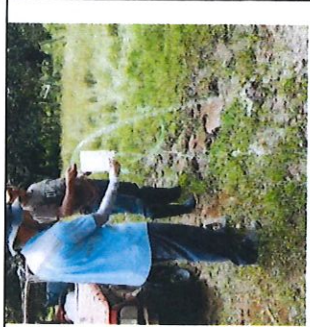
Cuadro 1: Pozos monitoreados





Pozo	Latitud	Longitud	Uso	Nivel de Agua (m.b.n.s)	Recipientes	Parámetros de campo	Fotografía del pozo	Fotografía del muestreo
Pozo Exporpack S.A. CN-510	277610	356370	Riego	5.54 (estático)	643 1835 01	Cond: 485 pH: 7.10 Temp: 28.7		
Pozo Exporpack S.A. CN-233	277557	357057	Riego	4.70 (dinámico)	640 986 6	Cond: 436 pH: 7.34 Temp: 28.4		
Pozo Exporpack S.A. CN-317	277560	356190	Riego	4.49 (dinámico)	641 1645 531	Cond: 547 pH: 7.08 Temp: 28.7		

Pozo	Latitud	Longitud	Uso	Nivel de Agua (m.b.n.s)	Recipientes	Parámetros de campo	Fotografía del pozo	Fotografía del muestreo
Pozo Lomas del Mar S.A. CN-613	277015	346310	Riego	6.14 (dinámico)	642 1114 329	Cond: 488 pH: 7.16 Temp: 27.5		
Pozo 30 Hacienda Balvina	276859	350885	Doméstico	12.61 (estático)	639 1688 349	Cond: 336 pH: 6.97 Temp: 28.2		
Pozo Artola 5 CN-746	276929	351601	Abastecimiento público	8.02 (dinámico)	638 1781 794	Cond: 385 pH: 7.08 Temp: 28.7		

Pozo	Latitud	Longitud	Uso	Nivel de Agua (m.b.n.s)	Recipientes	Parámetros de campo	Fotografía del pozo	Fotografía del muestreo
Pozo Sr. Victor Ampie	276697	353481	Abrevadero	7.24 (estático)	626 951 807	Cond: 568 pH: 6.84 Temp: 29.1		
Pozo 9: ASADA Artolita	276714	353534	Abastecimiento Público	6.89 (estático)	625 1345 466	Cond: 435 pH: 7.10 Temp: 28.6		
Pozo Aya Sardinal 6 (17-12)	278168	355301	Abastecimiento Público	7.69 (dinámico)	627 1166 86	Cond: 461 pH: 6.85 Temp: 29.0		

Pozo	Latitud	Longitud	Uso	Nivel de Agua (m.b.n.s)	Recipientes	Parámetros de campo	Fotografía del pozo	Fotografía del muestreo
Pozo Aya Sardinal 5 (17-11)	278104	355296	Abastecimiento público	7.98 (dinámico)	590 1021 859	Cond: 443 pH: 7.01 Temp: 29.2		
Pozo 35: ASADA San Blas	274087	359104	Abastecimiento público	8.23 (dinámico)	585 1494 60	Cond: 454 pH: 7.06 Temp: 29.2		
Pozo Jerónimo Socorro Gutiérrez	275655	354656	Dormitorio	4.38 (estático)	589 1127 80	Cond: 408 pH: 7.01 Temp: 29.2		

Pozo	Latitud	Longitud	Uso	Nivel de Agua (m.b.n.s)	Recipientes	Parámetros de campo	Fotografía del pozo	Fotografía del muestreo
Pozo 22 CN-87	277330	355646	Abastecimiento Público	8.4 (dinámico)	593 1317 415	Cond: 416 pH: 7.27 Temp: 28.5		
Pozo Aya Comunal CN-85	277574	355660	Abastecimiento público	8.29 (dinámico)	594 1523 265	Cond: 426 pH: 7.30 Temp: 28.7		
Pozo Artola 2	277547	352742	Riego	11.35 (estático)	595 1790 59	Cond: 371 pH: 6.77 Temp: 30.2		

Pozo	Latitud	Longitud	Uso	Nivel de Agua (m.b.n.s)	Recipientes	Parámetros de campo	Fotografía del pozo	Fotografía del muestreo
Pozo CN-464	279312	354474	Doméstico-Riego	13.49 (estático)	591 1449 473	Cond: 521 pH: 6.79 Temp: 29.1		
Pozo 3: Los Ranchitos	279869	354037	En uso para cabinas	11.3 (estático)	587 1332 840	Cond: 398 pH: 6.76 Temp: 27.9		

3. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

A partir del análisis físico – químico (Anexo 1) realizado a las muestras de agua tomadas en los pozos, se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 2)

Cuadro 2: Resultados análisis Físico-químico

Pozo	Latitud	Longitud	Resultados de análisis físico – químico
Pozo Exporpack S.A. CN-510	277610	356370	Reporte AYA-ID-09145-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Exporpack S.A. CN-233	277557	357057	Reporte AYA-ID-09146-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Exporpack S.A. CN-317	277560	356190	Reporte AYA-ID-09147-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Lomas del Mar S.A. CN-613	277015	346310	Reporte AYA-ID-09148-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo 30 Hacienda Balvina	276859	350885	Reporte AYA-ID-09149-209: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Artola 5 CN-746	276929	351601	Reporte AYA-ID-09150-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Sr. Victo Ampie	276697	353481	Reporte AYA-ID-09151-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo 9: ASADA Artolita	276714	353534	Reporte AYA-ID-09152-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".

Pozo	Latitud	Longitud	Resultados de análisis físico – químico
Pozo AyA Sardinal 6 (17-12)	278168	355301	Reporte AYA-ID-09153-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo AyA Sardinal 5 (17-11)	278104	355296	Reporte AYA-ID-09154-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo 35: ASADA San Blas	274087	359104	Reporte AYA-ID-09173-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Jerónimo Socorro Gutiérrez	275655	354656	Reporte AYA-ID-09174-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo 22 CN-87	277330	355646	Reporte AYA-ID-09175-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo AyA Comunal CN-85	277574	355660	Reporte AYA-ID-09176-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo Artola 2	277547	352742	Reporte AYA-ID-09177-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo CN-464	279312	354474	Reporte AYA-ID-09178-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".
Pozo 3: Los Ranchitos	279869	354037	Reporte AYA-ID-09179-2019: "Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S".

Como se observa en el Anexo 1, de las 17 muestras analizadas, según los resultados físico-químicos emitidos por el LNA, la totalidad de las mismas cumplen con lo establecido en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S”.

Análisis Microbiológicos

En el Cuadro 3 y Anexo 2 se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis microbiológico realizado por parte del Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) para cada una de las muestras tomadas para los pozos considerados para muestreo del acuífero Huacas-Tamarindo.

Cuadro 3: Resultados análisis microbiológicos

Pozo	Acuífero captado	Coliformes fecales / 100 mL	E. coli 44,5°C NMP	Calidad del agua
Pozo Exporpack S.A. CN-510	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Exporpack S.A. CN-233	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Exporpack S.A. CN-317	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Lomas del Mar S.A. CN-613	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo 30 Hacienda Balvina	Sardinal	3.1	Negativo	Regular (2.7 – 30 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Artola 5 CN-746	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Sr. Victor Ampie	Sardinal	117.8	12.1	Mala (30-750 coliformes fecales/100 mL)
Pozo 9: ASADA Artolita	Sardinal	14.6	Negativo	Regular (2.7-30 coliformes fecales/100 mL)
Pozo AyA Sardinal 6 (17-12)	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo AyA Sardinal 5 (17-11)	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)

Pozo	Acuífero captado	Coliformes fecales / 100 mL	E. coli 44,5°C NMP	Calidad del agua
Pozo 35: ASADA San Blas	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Jerónimo Socorro Gutiérrez	Sardinal	61.6	45.2	Mala (30-750 coliformes fecales/100 mL)
Pozo 22 CN-87	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo AyA Comunal CN-85	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo Artola 2	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo CN-464	Sardinal	Negativo	Negativo	Excelente (0 coliformes fecales / 100 mL)
Pozo 3: Los Ranchitos	Sardinal	9.8	7.5	Regular (2.7-30 coliformes fecales/100 mL)

Según los reportes de los análisis microbiológicos emitidos por el LNA (ANEXO 2), se indica que de las 17 muestras analizadas 12 presentan una calidad Excelente (**Cuadro 3**), 3 presentan calidad regular (Pozo 30 Hacienda Balvina, Pozo 9: ASADA Artolita y Pozo 3: Los Ranchitos) y 2 presentan calidad mala (Pozo Sr. Victor Ampie y Pozo Jerónimo Socorro Gutiérrez).

4 CONCLUSIONES

- Según compromiso por parte del AyA ante el CTI se hace entrega de un total de 17 pozos con análisis Físicoquímico y bacteriológico correspondientes al acuífero Sardinal para lo que corresponda

ANEXO 1: Resultados análisis Físico-químicos emitidos por el Laboratorio Nacional de Aguas