

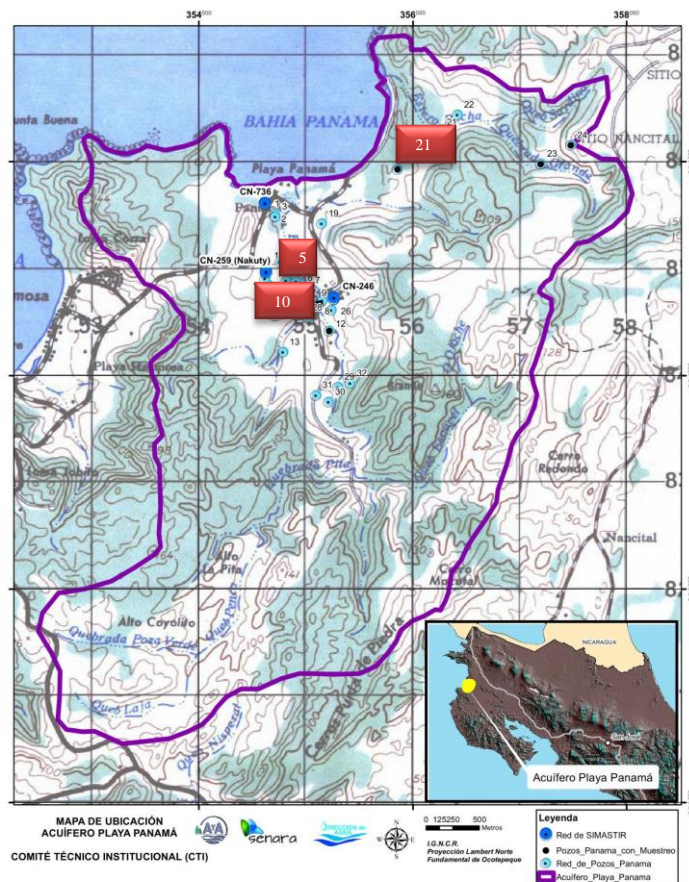


Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**

## Seguimiento al Comportamiento Del Acuífero Playa Panamá

Registro Histórico	Mayo 2010-abril 2012 // abril 2015-Diciembre 2021
Periodo de actualización	Julio 2021-Diciembre 2021
Objetivo del análisis	Analizar la variación del nivel del agua del acuífero y calidad de agua

### Mapa de ubicación de los sitios de Monitoreo Acuífero Playa Panamá

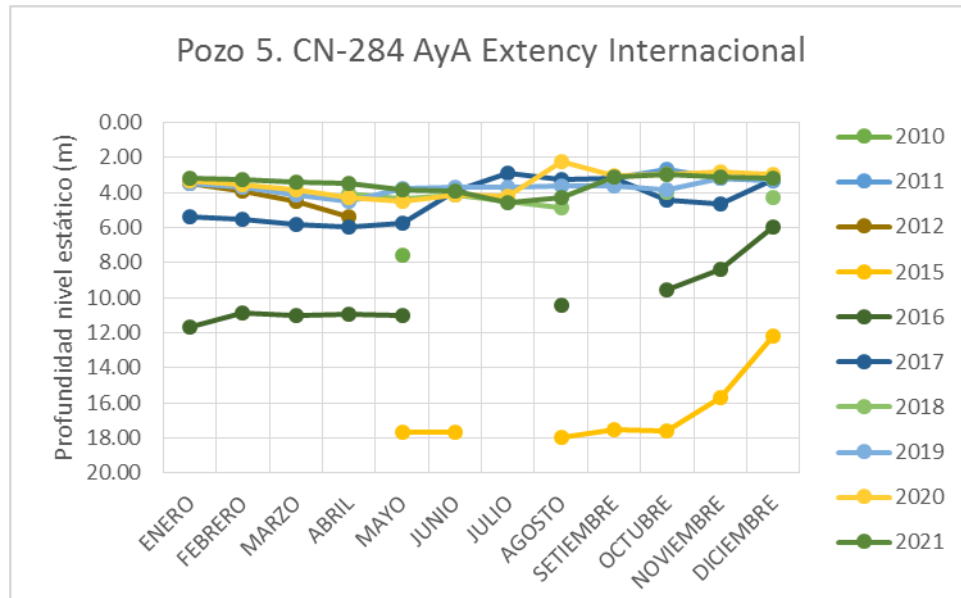


Nota: Los pozos 5, 10, 21 utilizados en el reporte se muestran en el mapa de ubicación Bajo un recuadro rojo.



Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**

**Gráficos comparativos del comportamiento histórico de las variaciones del nivel de agua en el acuífero – Monitoreo Manual.**



a) Comparativo anual de niveles estáticos

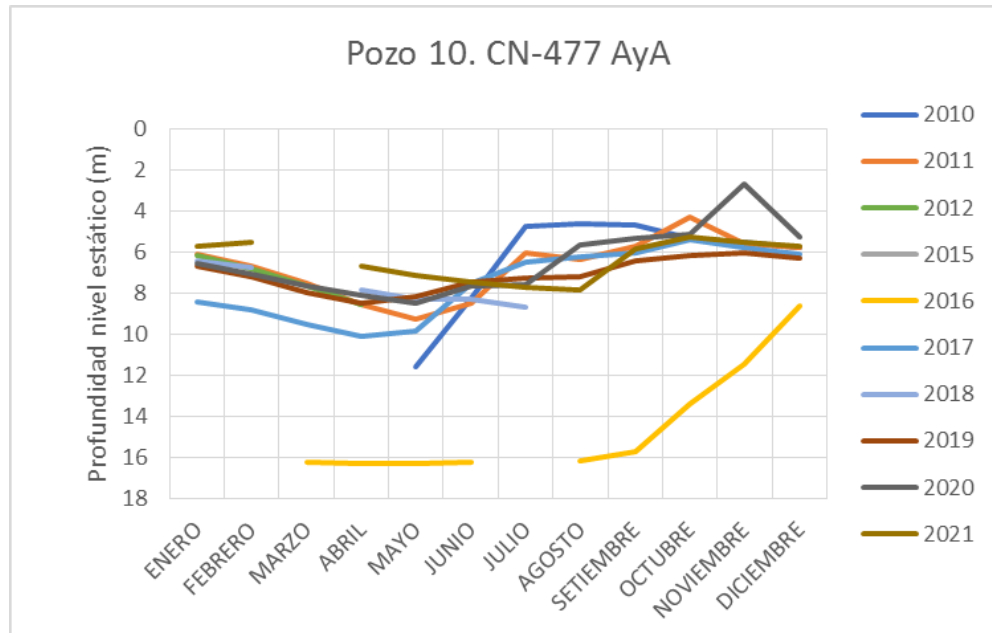


b) Continuidad histórica de los registros (Mayo 2010-Diciembre 2021)

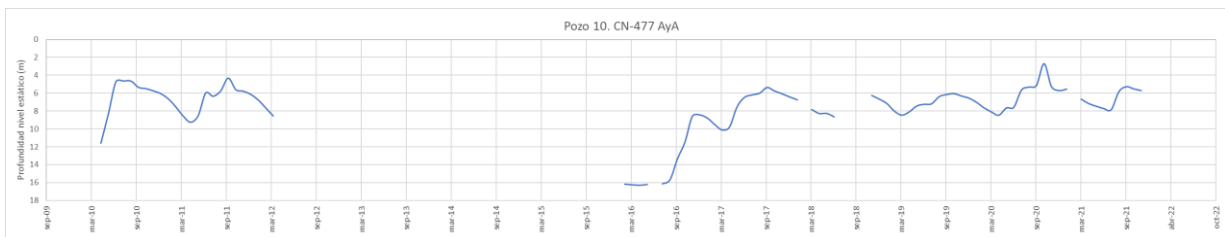
*Gráfico 1: Comportamiento histórico de los niveles de agua.  
Pozo 5 – CN-484 AyA Extency Internacional*



**Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas**  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**



a) Comparativo anual de niveles estáticos

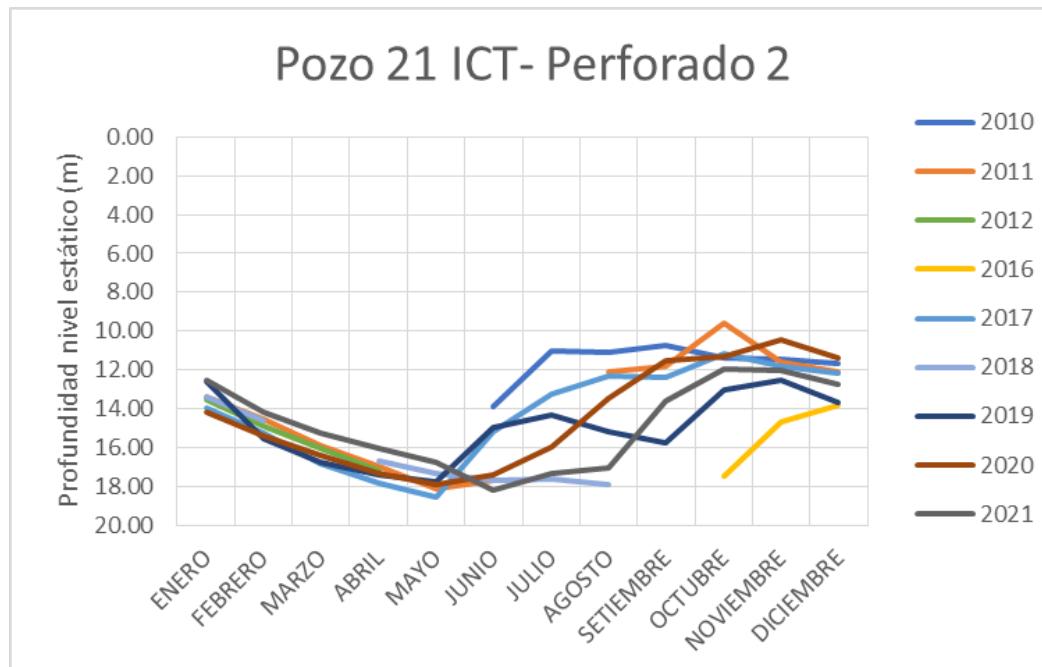


b) Continuidad histórica de los registros

*Gráfico 2: Comportamiento histórico de los niveles de agua. Pozo 10 – CN-477 AyA*



**Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas**  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**



a) Comparativo anual de niveles estáticos



b) Continuidad histórica de los registros

*Gráfico 3: Comportamiento histórico de los niveles de agua. Pozo 21 – ICT-Perforado 2*

### Monitoreo de Calidad de Agua

Este monitoreo surge como respuesta a la Resolución 20180022898 de la Sala Constitucional, con el cual se realiza una valoración de la calidad físico-química y bacteriológica de las aguas del Acuífero Playa Panamá. Se realizó en el período comprendido entre el 09 al 23 de septiembre del 2021, por personal de la UEN de Gestión Ambiental y del Laboratorio Nacional de Aguas, ambos pertenecientes al AyA, mediante dos etapas:

1. Recolección de muestras de agua y medición de niveles.
2. Análisis bacteriológico y físico-químico en el Laboratorio

El cuadro 1 presenta los valores históricos de conductividad reportados en los análisis realizados en el acuífero Panamá. Así mismo para los últimos 3 años, mediante colores se muestra el resultado del cumplimiento de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos,



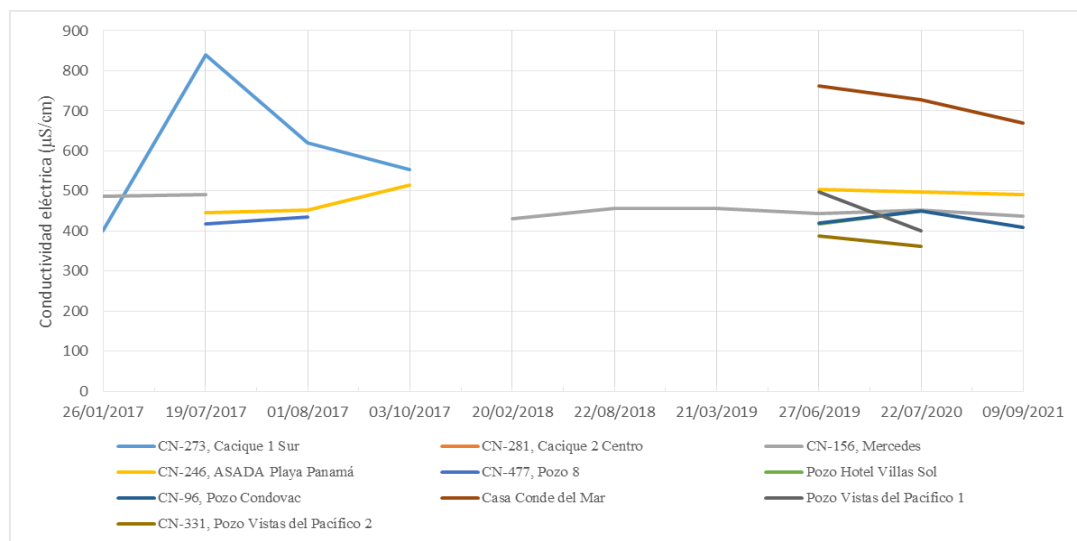
**Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas**  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**

respecto a los valores establecidos en el Reglamento de calidad de Agua Potable DE-38924-S. El detalle de los resultados de los laboratorios (Graf. 4, Cuadro 1), pueden ser consultados en <http://www.da.go.cr/analisis-de-calidad-de-agua>

**Cuadro 1. Red de monitoreo de calidad de agua Acuífero Panamá - Datos de Conductividad Eléctrica  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y condiciones de calidad microbiológica**

	CN-273, Cacique 1 Sur	CN-281, Cacique 2 Centro	CN-156, Mercedes	CN-246, ASADA Playa Panamá	CN-477, Pozo 8	Pozo Hotel Villas Sol	CN-96, Pozo Condovac	Casa Conde del Mar	Pozo Vistas del Pacífico 1	CN-331, Pozo Vistas del Pacífico 2
26/1/2017	401	411	486							
19/7/2017	840		492	447	418					
1/8/2017	621			452	436					
3/10/2017	554	498		515						
20/2/2018			432							
22/8/2018			456							
21/3/2019			456							
27/6/2019			443	504		418	421	763	498	387
22/7/2020			452	497		450	450	728	401	363
9/9/2021			437	491		*	409	670	*	*

\* Pozo retirado de la red de monitoreo de calidad de agua para este acuífero, según se indica en el Acuerdo 07-21-14 de la Minuta CI-005-2021 de la CTI – Agua Subterránea



**Gráfico 4: Comportamiento histórico de la conductividad eléctrica del agua**



Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**

### Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Tiempo Real (SIMASTIR)

El proyecto denominado “Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real” (Simastir), se desarrolla desde el 2016, mediante un proceso de mejora continua de optimización y ampliación de la Red.

Esta red de monitoreo es operada por la Dirección de Agua, y registra las variaciones de los parámetros (nivel, temperatura, conductividad eléctrica, entre otros) de forma horaria, enviando los datos en forma remota a las oficinas centrales de la Dirección de Agua, lo cual permite con datos constantes documentar de forma apropiada las variaciones de los valores de los parámetros en función del tiempo.

Con relación al acuífero Playa Panamá, se dispone de 3 pozos dentro de la Red Simastir, cuya ubicación se indica en la Figura 1, Se han seleccionado el sitio de monitoreo más representativo con el objetivo de esquematizar el comportamiento histórico (Gráficos 5) de esta red (para consulta de los datos y mayor detalle del gráfico, referirse al enlace <https://da.go.cr/simastir-panama/>).

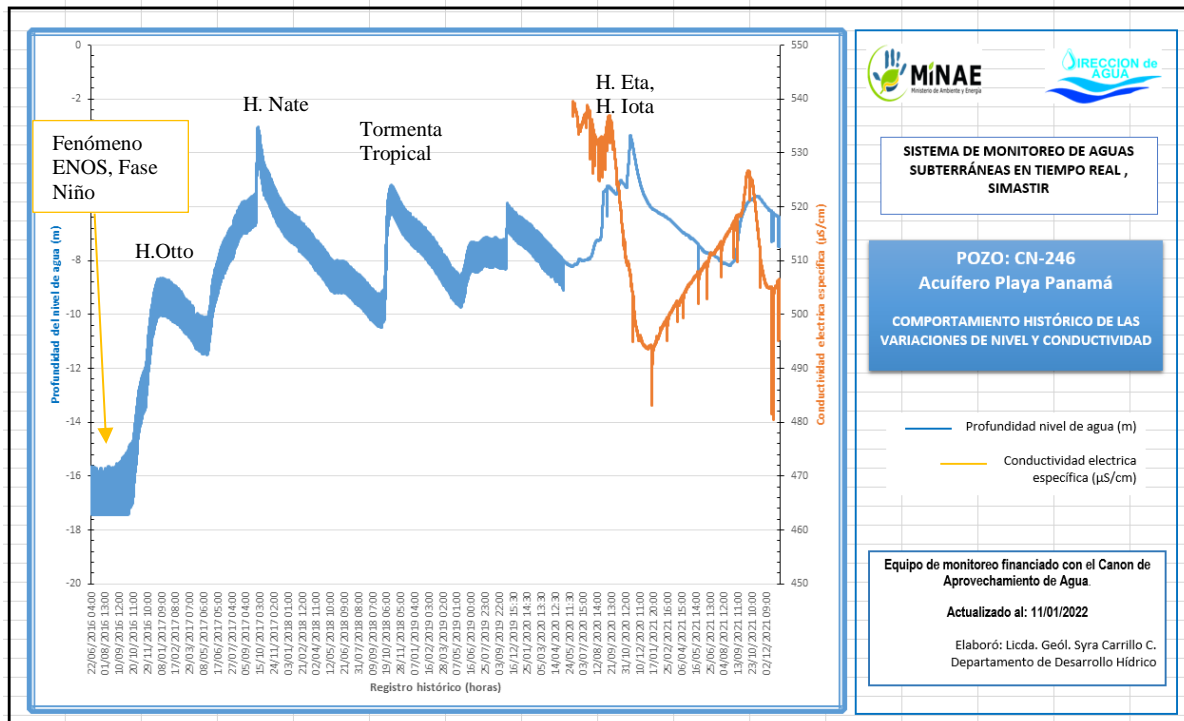


Gráfico 5: Comportamiento histórico de los niveles de agua y conductividad eléctrica específica.  
Pozo CN-246 – Asada Playa Panamá





**Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas**  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**

**Análisis de resultados**

La Red de Monitoreo en el Acuífero Playa Panamá, cuenta actualmente con 18 sitios activos de monitoreos manual mensual, 3 con monitoreo automatizado en tiempo real y 4 para el monitoreo de calidad de agua. Los registros disponibles de las variaciones del nivel de agua el acuífero disponen de varios períodos de registros que van desde el 2010 hasta el presente.

El principal objetivo de esta Red es documentar las variaciones de la profundidad del agua, valores de conductividad y calidad de agua (en sitios seleccionados) en función del tiempo. La conductividad eléctrica constituye un parámetro de alerta ante un posible avance de intrusión salina dentro de un acuífero, por lo cual es importante mantener los análisis de calidad de agua para un seguimiento integral del acuífero.

Mediante el análisis de los gráficos de variación de nivel de agua, se muestra que los niveles más cercanos a la superficie se presentan entre los meses de julio a noviembre, mostrando un incremento importante y progresivo al inicio de la estación lluviosa, mientras que los niveles más profundos, se registran en los meses de febrero-mayo, que corresponden a los meses con menos precipitación.

Mediante revisión de información meteorológica del área, disponible en el Instituto Meteorológico Nacional, los máximos registrados en el pozo CN-246 (red Simastir), son directamente correlacionales con eventos hidrometeorológicos (huracanes, tormentas tropicales, lluvias muy intensas) registrados. Este comportamiento muestra el importante efecto de las lluvias para la recarga directa del acuífero Playa Panamá. Así mismo, se evidencia que el ascenso en los niveles, es más inmediato, cuando los fenómenos hidrometeorológicos se presentan avanzada la época lluviosa, esto se asocia a que el suelo se encuentra más húmedo, facilitando la infiltración.

En relación al comportamiento comparativo anual de los niveles de agua. El periodo comprendido entre abril 2015 - junio 2016 continúa siendo el que presenta los valores más profundos y que coincide con las sequías provocadas por el Fenómeno Enos en su fase El Niño. A manera general las series históricas registran un incremento en los niveles del agua subterránea. Para el período de actualización de este reporte (jul 2021 - dic 2021), el comportamiento del acuífero se mantiene dentro de un rango de conducta normal, registrando valores iguales o superiores al promedio.

Con relación a las variaciones de conductividad eléctrica, los muestreos realizados en setiembre del 2021 y analizados en el LNA-AyA, la mayoría de sitios analizados (CN-156, CN-246 y CN-96) reportan datos 400 y 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sin embargo el pozo Casa Conde del Mar se encuentra fuera de este rango registrando valores de 670  $\mu\text{S}/\text{cm}$  superando de forma importante el valor alerta que establece la norma (400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; Reglamento para la Calidad del Agua Potable No. 38924-S) .

Con el fin de realizar un control cruzado de calidad de los valores de conductividad registrados en la Red Simastir, se realizó una comparación con el registro del 09/09/2021 del Laboratorio Nacional de Agua del AyA, reportados para el pozo CN-246 (monitoreado en ambas redes). Mostrándose que para ese día el LNA-AyA reporta un valor de 491  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , mientras que Simastir registra un valor promedio diario de 517  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Mediante un análisis de la diferencia en el resultado ( $\Delta$  26  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), concluye que ésta es debida que los resultados son generadas



**Comisión Técnica Interinstitucional de aguas subterráneas**  
**Actualización al seguimiento del comportamiento del Acuífero Playa Panamá**

por diferentes equipos, métodos de medición (error instrumental) y la diferencia en la periodicidad del monitoreo (Simastir es un monitoreo horario, LNA-AyA es un valor puntual. De esta forma se reitera que los resultados presentados por ambas redes deben analizarse de forma complementaria.

Conforme los registros de Simastir, las variaciones de la conductividad específica muestran un comportamiento inverso a los aumentos de nivel de agua, mostrando una respuesta inmediata a las variaciones de nivel de agua en el acuífero.

Respecto al cumplimiento del DE-38924-S, para el periodo de actualización solo el pozo CN-96 cumple con los parámetros físico-químicos y microbiológicos establecidos. Con relación al comportamiento histórico de los registros de calidad de agua, se observa que la misma ha decaído, por lo que debe atenderse este comportamiento e identificar la fuente de origen para cada uno de los sitios de monitoreo.

De esta forma se concluye que el impacto de las lluvias y eventos climáticos extremos, crean un importante efecto en el comportamiento del agua en los acuíferos, el cual se hace evidente especialmente en las gráficas generadas por los registros de Simastir debido a su periodicidad de toma del dato (horario), sin embargo los resultados de ambos muestreos son complementarios, permitiendo una mejor comprensión espacial y temporal del comportamiento del acuífero.

La evidente recuperación del comportamiento histórico de niveles y conductividad, es un indicador que las medidas tomadas con relación a las restricciones en el acuífero, arrojan resultados positivos, esto aunado a la disminución a la demanda de agua al acuífero generado por las restricciones por Pandemia. Sin embargo, aunque se observa un ascenso de los niveles de agua en el acuífero, este comportamiento puede cambiar rápidamente a una condición negativa de proceder a eliminar o disminuir las regulaciones existentes en él, o cambiar las condiciones climáticas de la región.

**Elaborado: S. Carrillo,**  
**Dirección de Agua-MINAE**

**Aprobado en sesión Técnica extraordinaria CI-004-2022**  
**del 15/11/2021**