



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

Mérida Yucatán, a 13 de Mayo de 2013

No. de Oficio: **DRX/05/13**

Asunto: **DICTAMEN**

ELCLA SAS
Descalcificadores Magnéticos ELCLA

En atención a la solicitud de trabajo para evaluar el efecto de los Descalcificadores Magnéticos Marca ELCLA sobre las propiedades del agua potable con una dureza aproximada de 480 ppm, se realizaron las siguientes pruebas experimentales en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada del Cinvestav Unidad Mérida.

Se instaló un tubo de cobre de $\frac{1}{2}$ pulgada a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINVESTAV. La recolección de la muestra de agua se efectuó a un metro de distancia donde estaba colocado el descalcificador magnético ELCLA. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante 10 minutos con un flujo de 2.9 L/min. Se recolectaron 200 mL de agua y se evaporó en un vaso de precipitados de 1000 mL durante 50 minutos a 100°C, hasta llegar a sequedad para obtener un residuo blanco. Para generar la cristalización de los carbonatos se le sometió a un calentamiento de 5 minutos, a 100°C. Las sales residuales se rasparon con una espátula y se analizaron por difracción de rayos X.

Los patrones de difracción se analizaron con un equipo Siemens D5000 con geometría Bragg-Brentano utilizando radiación monocromática de cobre ($\lambda=1.5415\text{\AA}$) con una potencia de 34 kV y 25 mA. Las condiciones de registro se efectuaron a una velocidad de 3 seg cada 0.02° (2 θ), en un campo difraccional de 3 a 80° (2 θ). La identificación de fases se realizó con la base de datos del ICDD 2000.

Se procedió a la recolección de dos muestras de agua Muestra 1 (antes de colocar el descalcificador) y Muestra 2 (después de instalar el descalcificador).



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

Tabla 1 Análisis de fases por difracción de rayos X en 200 mL de agua

FASES	TARJETA PDF	REFLEXIÓN 2 θ	MUESTRA 1 SIN IMAN (%)	MUESTRA 2 CON IMAN (%)
Halita NaCl	5-628	31.70	56.1	74.2
Calcita CaCO ₃	5-586	29.37	21.4	6.3
Aragonita CaCO ₃	41-1475	26.23	4.9	11.5
Anhidrita CaSO ₄	37-1496	25.45	2.6	1.8
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO ₃) ₂	86-2335	29.54	15.1	6.1
TOTAL			100	100

CONCLUSIÓN

Después de realizados los ensayos sobre la aplicación de la instalación del Descalcificador Magnético ELCLA, en una tubería de red general de suministro de agua potable, con elevada dureza, se observa que provoca un cambio en los polimorfos de carbonato de calcio, esto es, la cantidad de calcita y la del carbonato doble de calcio y magnesio disminuyen, en cambio la aragonita aumenta en un 13 %. Este aumento en la proporción de aragonita, deberá reducir la capacidad incrustante del agua tratada con el Descalcificador Magnético ELCLA.

Se extiende el presente Dictamen en la Ciudad de Mérida, estado de Yucatán a los trece días del mes de Mayo del año de dos mil trece.

Atentamente,

DRA PATRICIA QUINTANA OWEN

Investigador Responsable

Depto. de Física Aplicada.

Vo.Bo. **DR. JUAN JOSÉ ALVARADO GIL**

Jefe del Depto. de Física Aplicada