



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

Mérida Yucatán, a 23 de Agosto de 2007

No. de Oficio: **DRX-04-07**

**Lic. Annette I. Rios Ferraez**  
**Distribuidor Exclusivo México**  
**Desincrustadores de Sarro Ecológicos.**

Estimada Lic. Ríos Ferraez:

En atención a su solicitud de trabajo para evaluar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-1 CE de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos sobre las propiedades del agua potable el procedimiento fue el siguiente:

Se instaló un tubo de cobre  $\frac{1}{2}$ " a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINESTAV. La recolección de muestra de agua se efectuó a un metro de distancia del grifo, que estaba libre de codos o empates. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con un flujo de 1.13 L/min., con una velocidad de flujo de 0.15 m/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se midieron la conductividad y el pH del agua. Se calentó el agua a 100°C y se evaporó en dos horas y media hasta sequedad para obtener un residuo blanco. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-1 CE en la tubería de cobre y se repitió el procedimiento antes señalado.

Los patrones de difracción se analizaron con un equipo Siemens D5000 con geometría Bragg-Brentano utilizando radiación monocromática de cobre ( $\lambda=1.5415\text{Å}$ ) con una potencia de 34 kV y 25 mA. Las condiciones de registro se efectuaron a una velocidad de 3 seg cada 0.02° ( $2\theta$ ), en un campo difraccional de 3 a 80° ( $2\theta$ ). La identificación de fases se realizó con la base de datos del ICDD 2000. Los resultados se anexan en el dictamen no. de oficio **DRX-04-07**.

Atentamente,



CENTRO DE INVESTIGACION Y  
DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL IPN UNIDAD MERIDA  
Departamento de Física Aplicada

*P. Quintana Owen*

**Dra. Patricia Quintana Owen**  
**Depto. de Física Aplicada**

**Ccp. Dr. Romeo de Coss, Jefe del Depto. de Física Aplicada**



# Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

No. de Oficio: DRX-04-07

Asunto: DICTAMEN

Se realizaron las pruebas experimentales en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada del Cinvestav Unidad Mérida con la finalidad de analizar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-1 CE sobre las propiedades del agua potable a solicitud de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos, el procedimiento fue el siguiente:

Se instaló un tubo de cobre  $\frac{1}{2}$ " a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINVESTAV. La recolección de muestra de agua se efectuó a un metro de distancia del grifo, que estaba libre de codos o empates. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con un flujo de 1.13 L/min., con una velocidad de flujo de 0.15 m/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se midieron la conductividad y el pH del agua. Se calentó el agua a 100°C y se evaporó en dos horas y media hasta sequedad para obtener un residuo blanco.

Se pesaron las sales residuales, se analizaron por difracción de rayos X y se efectuó un análisis semicuantitativo (Tabla 1). Se obtuvieron dos muestras de agua:

Muestra 1) Antes de instalar el desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE:

Peso de sales residuales 0.52 g, pH = 7.17 y conductividad 1380  $\mu$ mhos

Muestra 2) Después de instalar el desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE:

Peso de sales residuales 0.29 g, pH = 7.25 y conductividad 1380  $\mu$ mhos

Tabla 1 Análisis de fases por difracción de rayos X en un litro de agua

FASES	TARJETA PDF	REFLEXIÓN $2\theta$	MUESTRA 1 SIN IMAN (%)	MUESTRA 2 CON IMAN FF-1 (%)
Halita NaCl	5-628	31.70	65.9	81.6
Calcita CaCO <sub>3</sub>	5-586	29.37	21.1	1.2
Aragonita CaCO <sub>3</sub>	41-1475	26.23	1.2	11.9
Hexahidrita MgSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	24-719	20.15	0	2.5
Anhidrita CaSO <sub>4</sub>	37-1496	25.45	5.9	0.5
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	86-2335	29.54	5.9	2.3
<b>TOTAL</b>			100	100





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

No. de Oficio: DRX-04-07

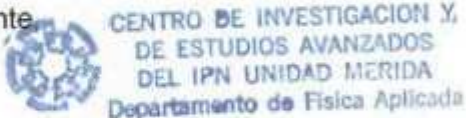
### CONCLUSIÓN

Después de realizados los ensayos sobre la aplicación de la instalación del Desincrustador de Sarro FLUID FORCE FF-1 CE en una tubería de red general de suministro de agua potable, se observó el siguiente comportamiento:

- 1) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE disminuyó el contenido de calcita presente de un 21.1% en el agua no tratada hasta 1.2%; en el mismo sentido el carbonato doble de calcio y magnesio disminuyó de un 5.9% hasta un 2.3%. Por otro lado el contenido de aragonita, aumenta de 1.2% hasta 11.9%.
- 2) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE disminuyó el contenido de la anhidrita (sulfato de calcio) presente de un 5.9% hasta 0.5%.

Se extiende el presente dictamen en la Ciudad de Mérida, estado de Yucatán a los veintitrés días del mes de Agosto del año dos mil siete.

Atentamente,



*P. Quintana Owen*

**DRA PATRICIA QUINTANA OWEN**

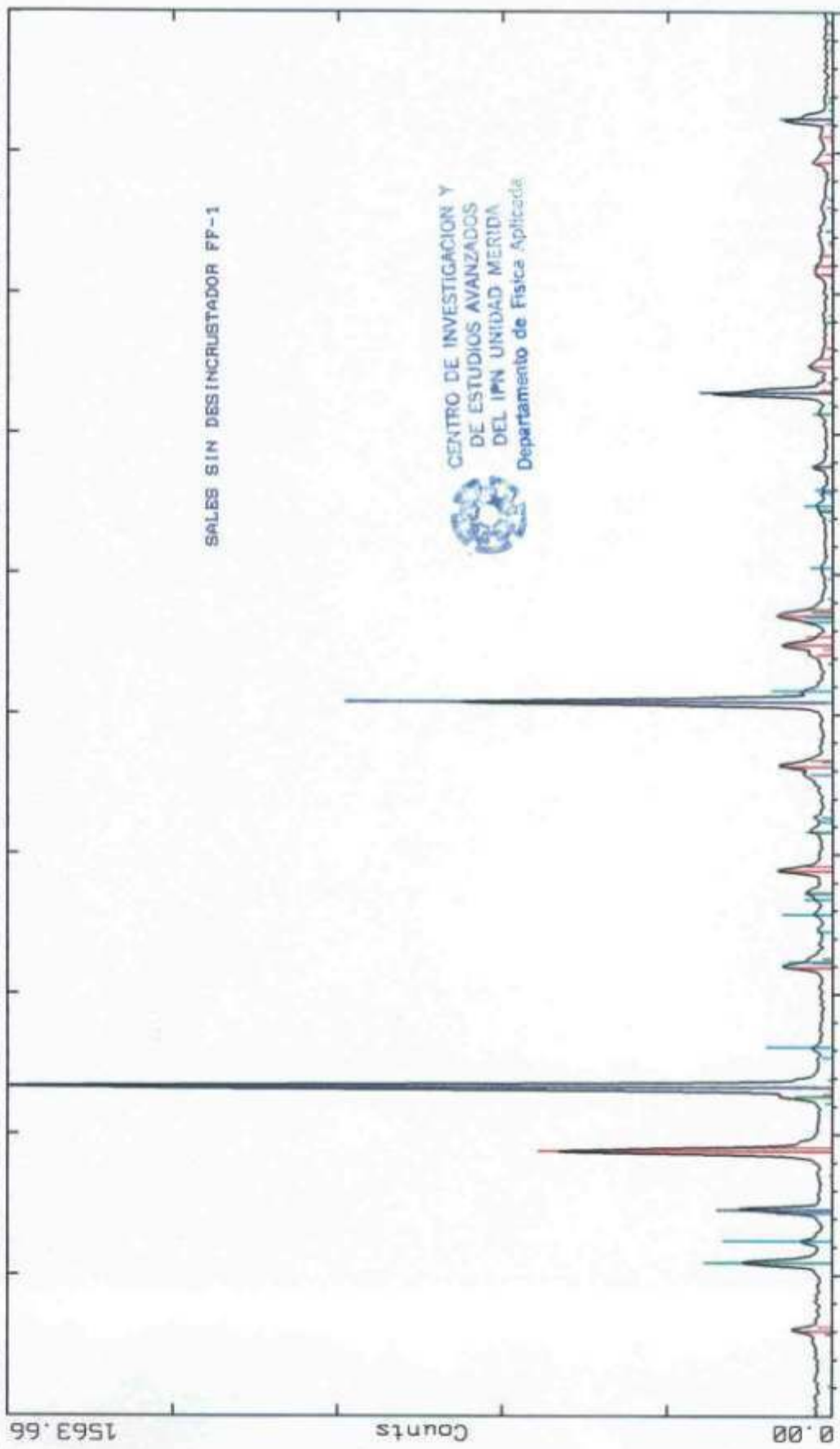
Investigador Responsable

Depto. de Física Aplicada.

*Romeo de Cos*

**Vo.Bo. DR. ROMEO DE COSS GÓMEZ**

Jefe del Depto. de Física Aplicada

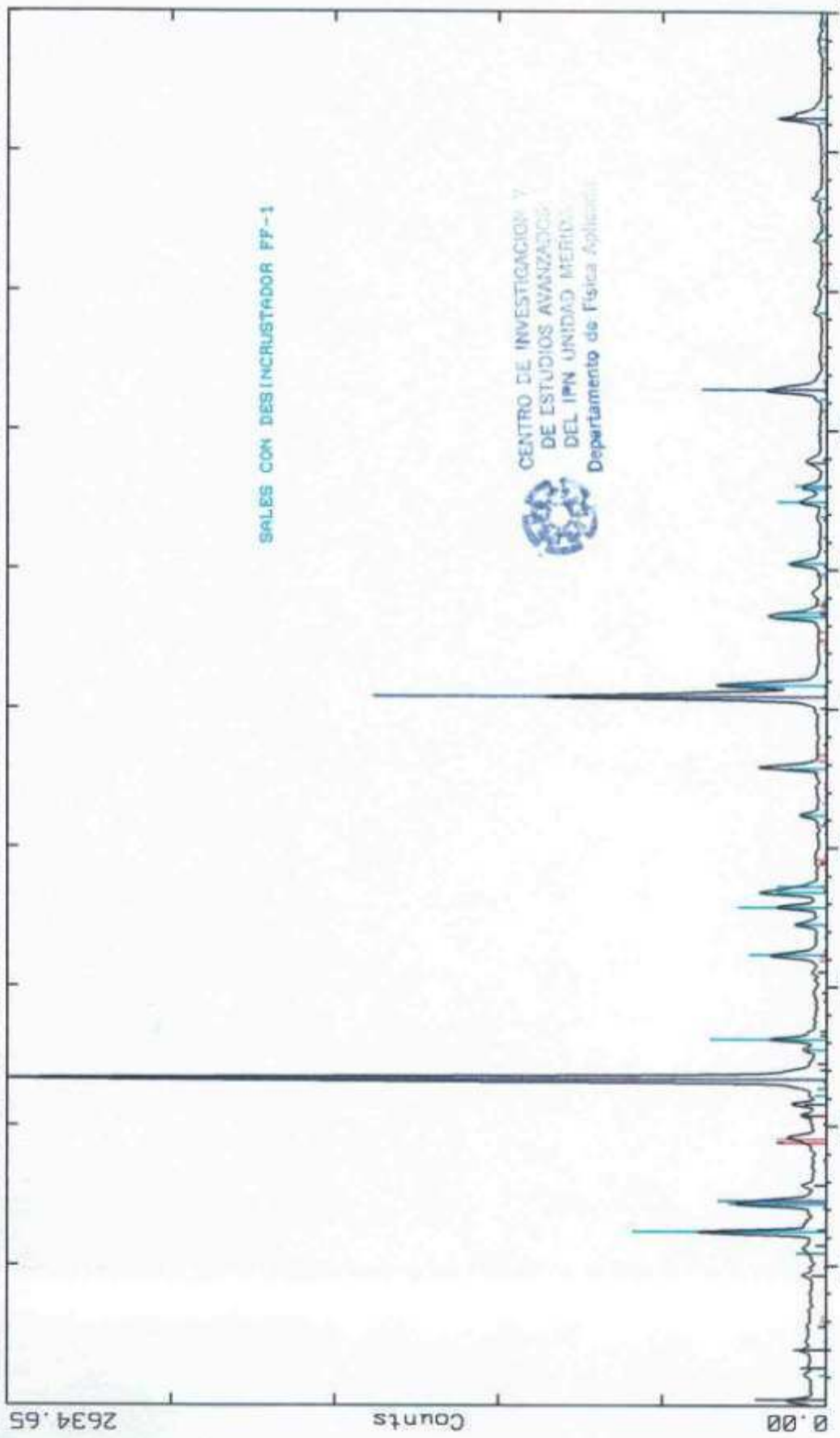


SALES SIN DESINCRUSTADOR FP-1

CENTRO DE INVESTIGACION Y  
DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL IPN UNIDAD MERIDA  
Departamento de Fisica Aplicada

*Tomado de Cas*

2-Theta - Scanner de Investigacion y de Estudios Avanzados del IPN, Merida 22-Aug-2007 11:40



SALES CON DESINCRUSTADOR PP-1



A:\FCIMA1LR.RAW FCIMA1LR, 121,3 / .02, 2 / 2, 342515 (CT: 3.0s, SS: 0.020dg, WL: 1.5406Ao)  
37-1496 \* CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)  
41-1475 \* CaCO3 Aragonite (WL: 1.5406Ao)  
5-0586 \* CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)  
85-2335 C (Mg, 0.54Ca, 936)(C03) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)  
5-0628 \* NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)  
24-0719 \* MgSO4.6H2O Hexahydrate, syn (WL: 1.5406Ao)

*Romo de los*