



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-05-07

**Lic. Annette I. Ríos 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-5 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 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. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-5 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 ( $\lambda=1.5415\text{\AA}$ ) 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 $\theta$ ), 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-05-07.

Atentamente,



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y  
DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL IPN UNIDAD MÉRIDA  
Departamento de Física Aplicada

**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-05-07**  
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-5 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. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-5 CE en la tubería de cobre y se repitió el procedimiento antes señalado. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X, se identificaron las fases presentes y se efectuó un análisis semicuantitativo (Tabla 1). Se midió la conductividad y el pH del agua con y sin la aplicación de los desincrustadores de sarro. Se obtuvieron dos muestras de agua:

Muestra 1) Antes de colocar el desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE:

pH = 7.17 y conductividad 1380  $\mu$ mhos

Muestra 2) Después de instalar el desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE:

pH = 7.34 y conductividad 1199  $\mu$ 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-5 (%)
Halita NaCl	5-628	31.70	65.8	82.2
Calcita CaCO <sub>3</sub>	5-586	29.37	20.2	0.3
Aragonita CaCO <sub>3</sub>	41-1475	26.23	1.2	14.2
Bassanita CaSO <sub>4</sub> ·0.5H <sub>2</sub> O	41-224	29.5	1.4	1.3
Anhidrita CaSO <sub>4</sub>	37-1496	25.45	5.4	0.6
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	86-2335	29.54	6	1.4
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>	<b>100</b>





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

No. de Oficio: DRX-05-07

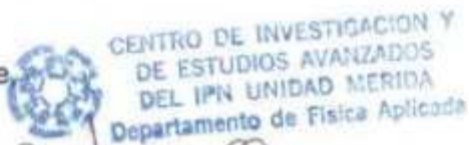
### CONCLUSIÓN

Después de realizados los ensayos sobre la aplicación de la instalación del Desincrustador de Sarro FLUID FORCE FF-5 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-5 CE disminuyó el contenido de calcita presente de un 20.2% en el agua no tratada hasta 0.3%; en el mismo sentido el carbonato doble de calcio y magnesio disminuyó de un 6% hasta un 1.4%. Por otro lado el contenido de aragonita, aumenta de 1.2% hasta 14.2%.
- 2) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE disminuyó el contenido de la anhidrita (sulfato de calcio) presente de un 5.4% hasta 0.6%.

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

Atentamente



*P. Quintana Owen*

**DRA PATRICIA QUINTANA OWEN**

Investigador Responsable

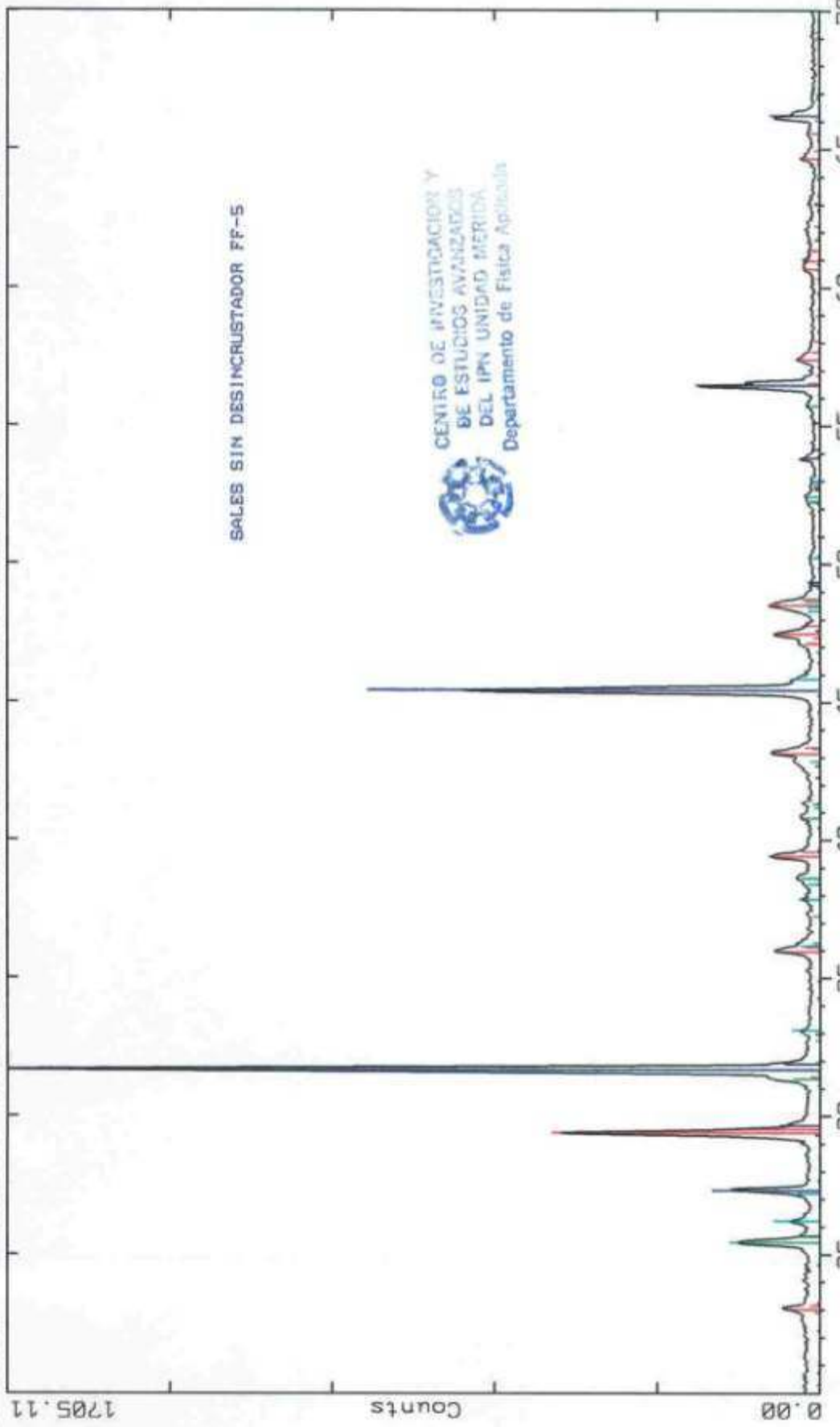
Depto. de Física Aplicada.

*Romeo de Cos*

**Vo.Bo. DR. ROMEO DE COSS GÓMEZ**

Jefe del Depto. de Física Aplicada

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

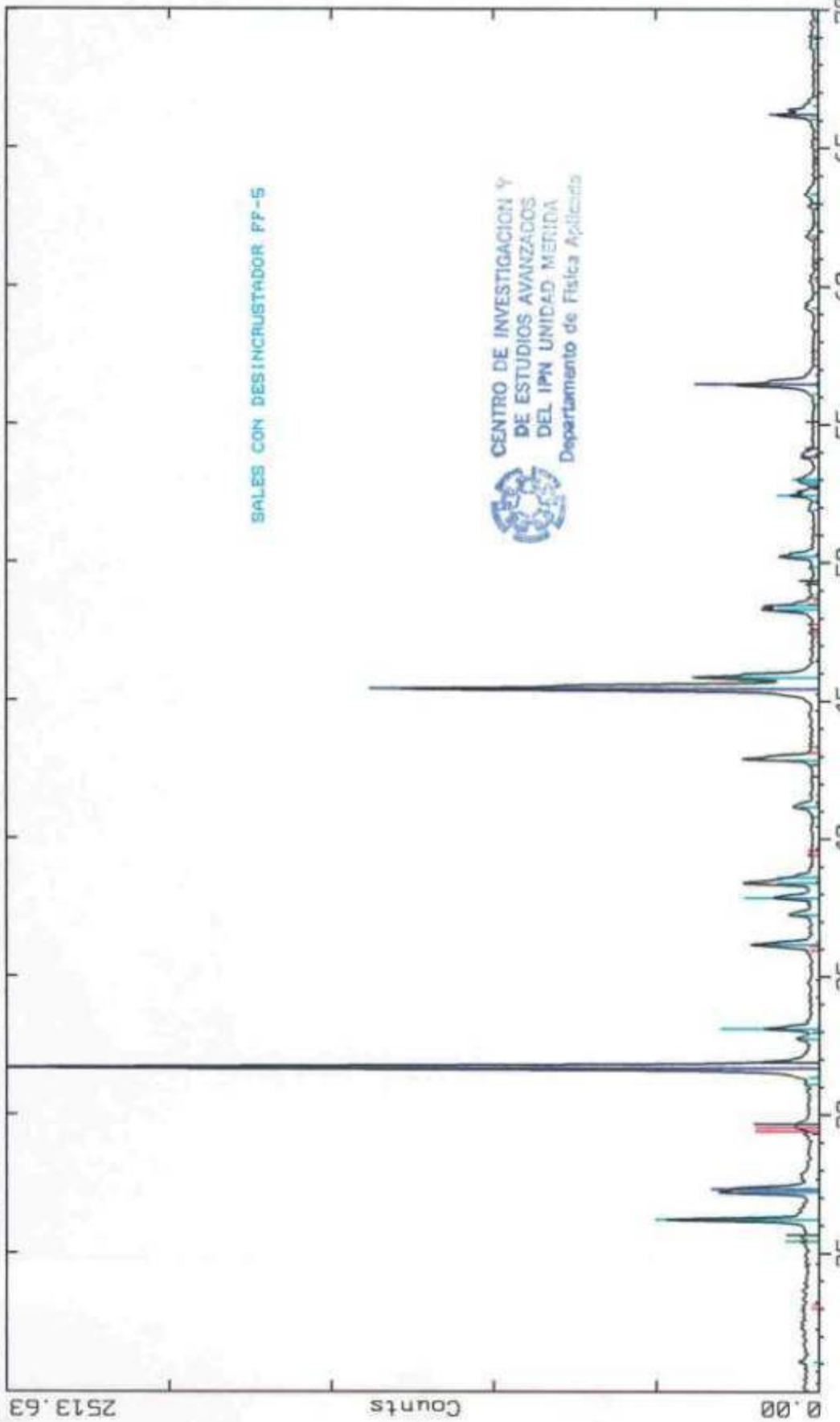


SALES SIN DESINCRUSTADOR FF-5



A:\FSIMAN2.RAW FSIMAN, 121.3/.02, 2/2/.2, 342515 (CT: 3.0s, SS:0.020dg, WL: 1.5406Ao, DX: -.167  
37-1496 ■ CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)  
41-1475 ■ CaCO3 Aragonite (WL: 1.5406Ao)  
5-0586 ■ CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)  
86-2335 C (Mg, 064Ca, 936)(CO3) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)  
5-0628 ■ NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)  
41-0224 I CaSO4.0.5H2O Bassanite, syn (WL: 1.5406Ao)

*Romulo de los*



SALES CON DESINCRUSTADOR FP-5



A:\FCIMASPE.RAW FCIMASPE 121;3/.02;2,2,.2;342515 (CT: 3.0s, SS:0.020dg, WL: 1.5406Ao, DX:-.

- 37-1496 CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)
- 41-1475 CaCO3 Aragonite (WL: 1.5406Ao)
- 5-0586 CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)
- 86-2335 C (Mg,064Ca,936)(CO3) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)
- 5-0628 NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)
- 41-0224 CaSO4.0.5H2O Bassanite, syn (WL: 1.5406Ao)

*Romo de Cos*