

# CATALIZADORES TRIFUNCIONALES PARA LA DESCOMPOSICIÓN GLOBAL DE AGUA Y LA REDUCCIÓN DE OXÍGENO

Guido Iadarola-Pérez<sup>1</sup>, Ana Katherine Díaz-Durán<sup>1,2,3</sup>, Federico Roncaroli<sup>1,2,3\*</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA. <sup>2</sup>Instituto de Nanociencia y Nanotecnología, CAC-CNEA. Avenida General Paz 1499 (1650) San Martín, BsAs. <sup>3</sup>CONICET. \* e-mail: roncaroli@cnea.gov.ar

Se sintetizaron MOFs de Cobalto con los ligandos: (a) 2-metilimidazol, (b) nicotinato, (c) pirazincarboxilato, (d) pirazindicarboxilato y (e) 2,2'-bipiridin-4,4'-dicarboxilato, los cuales fueron caracterizados por diferentes técnicas. Se pirolizaron a 700°C o 900°C. Estos materiales fueron evaluados electroquímicamente para su uso en electrolizadores mediante voltametrías de barrido lineal en medio alcalino (KOH 1.0 M). El catalizador derivado de Co-(2,3-pirazindicarboxilato) (700°C) presentó las mejores propiedades electroquímicas por lo que se logró construir un electrolizador de dos electrodos depositando este catalizador sobre papel de carbón, el cual operó durante al menos 10 horas sin cambios en los parámetros electroquímicos, alcanzando los gases generados una eficiencia faradaica ca. 100%.

## Síntesis y caracterización

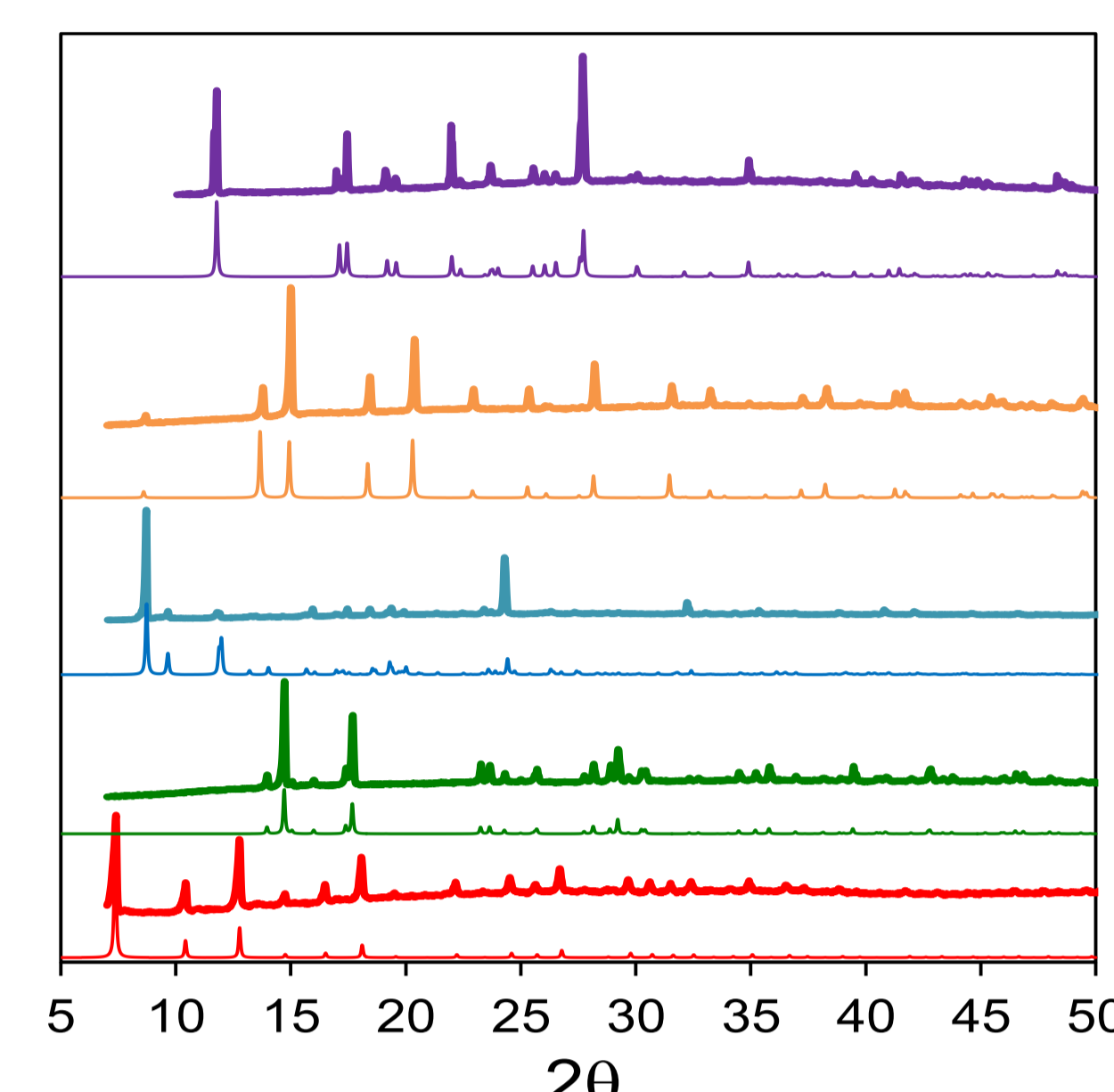
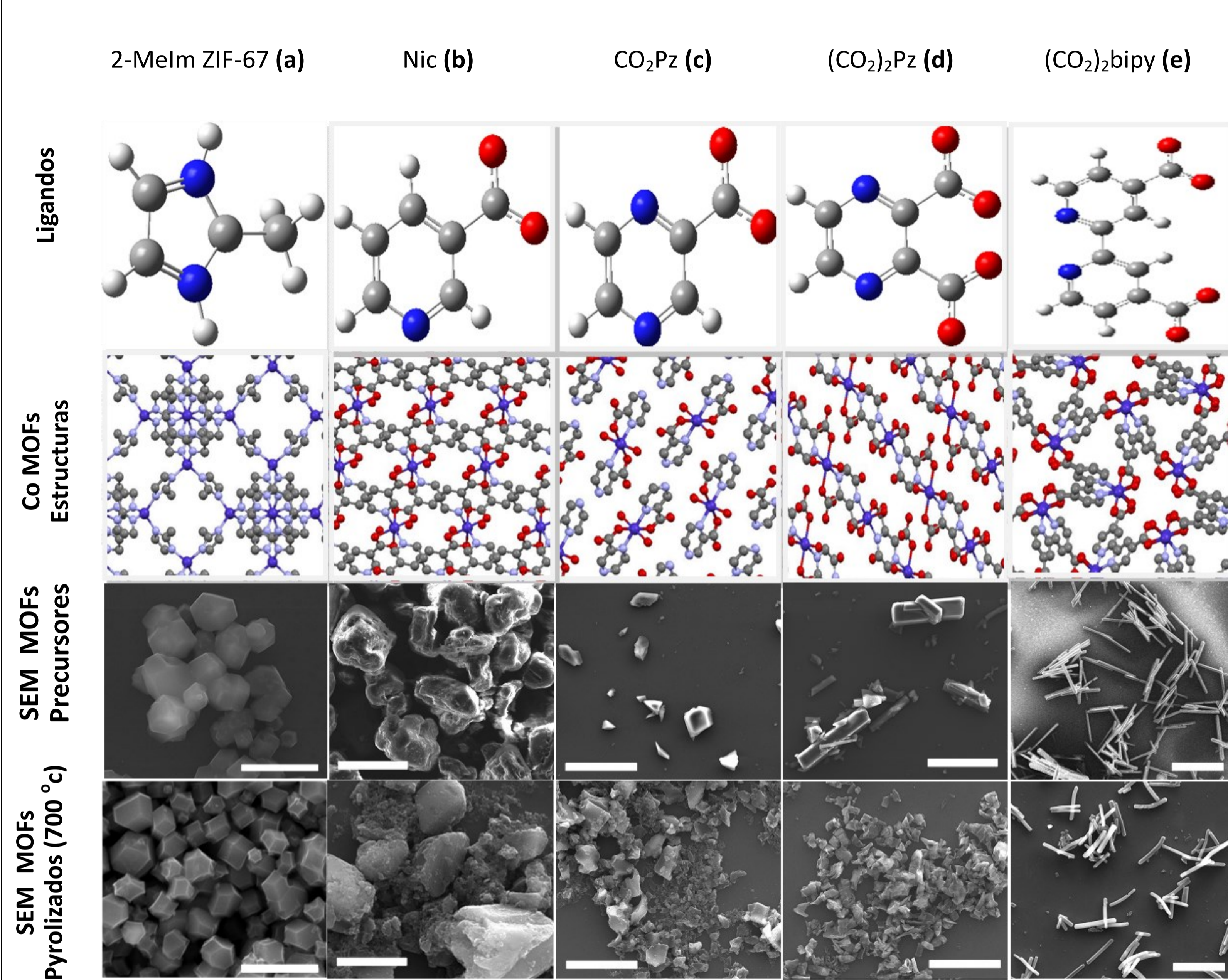


Figura 1. Difractograma de Rayos-X. simulado y experimental.

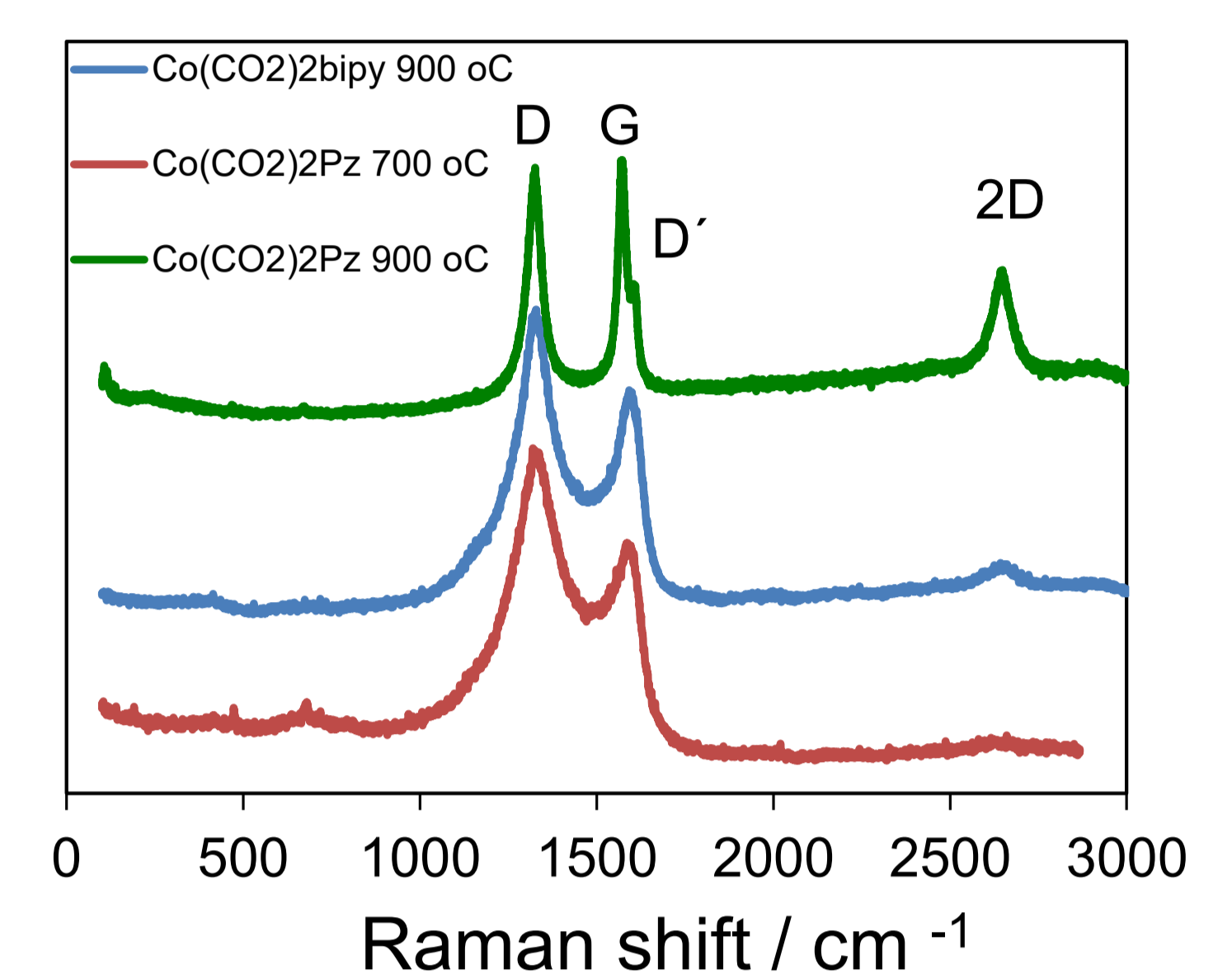


Figura 2. Espectros Raman. Co(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Pz 700°C y 900°C, Co(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Bipy 900°C.

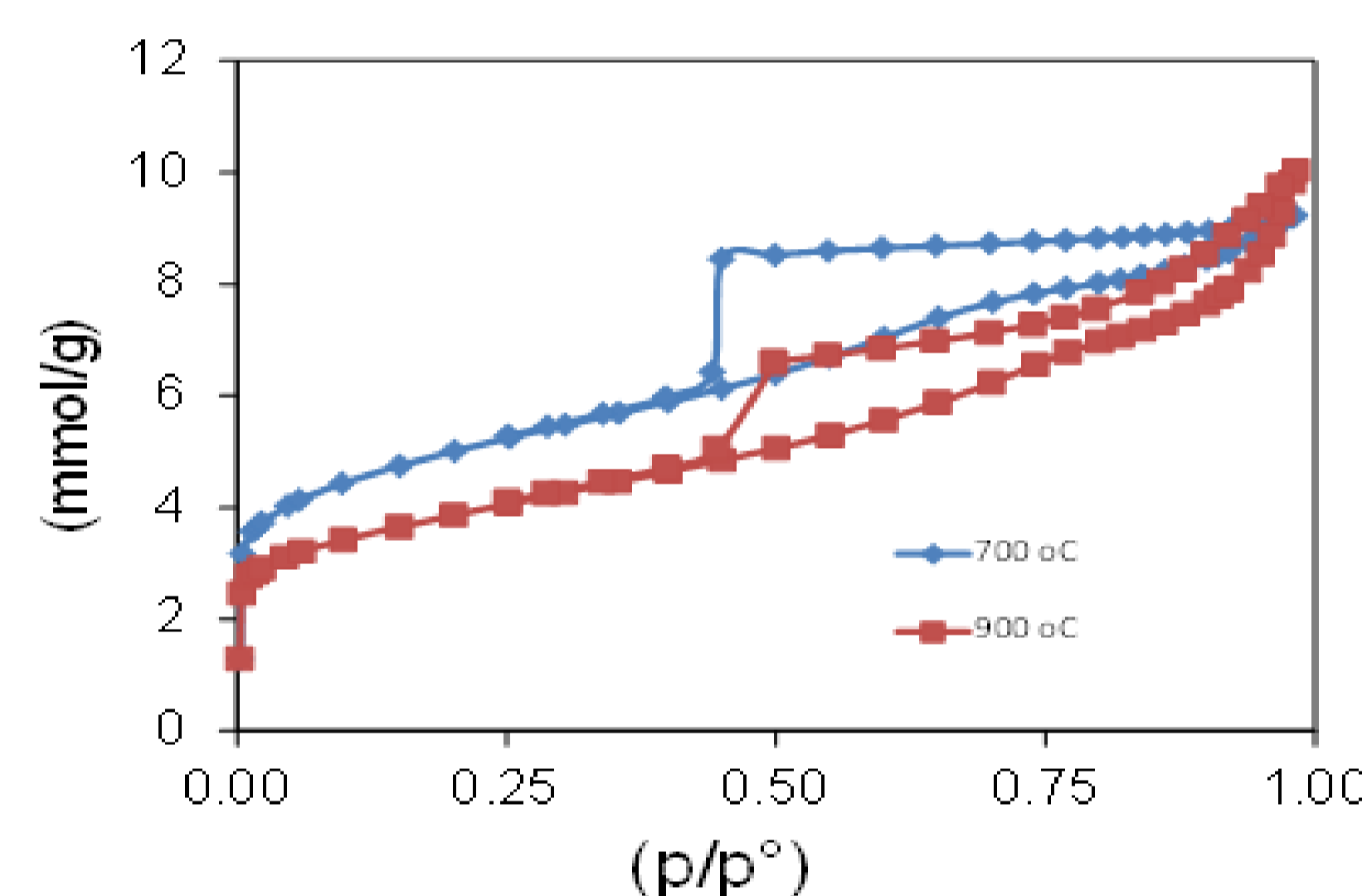
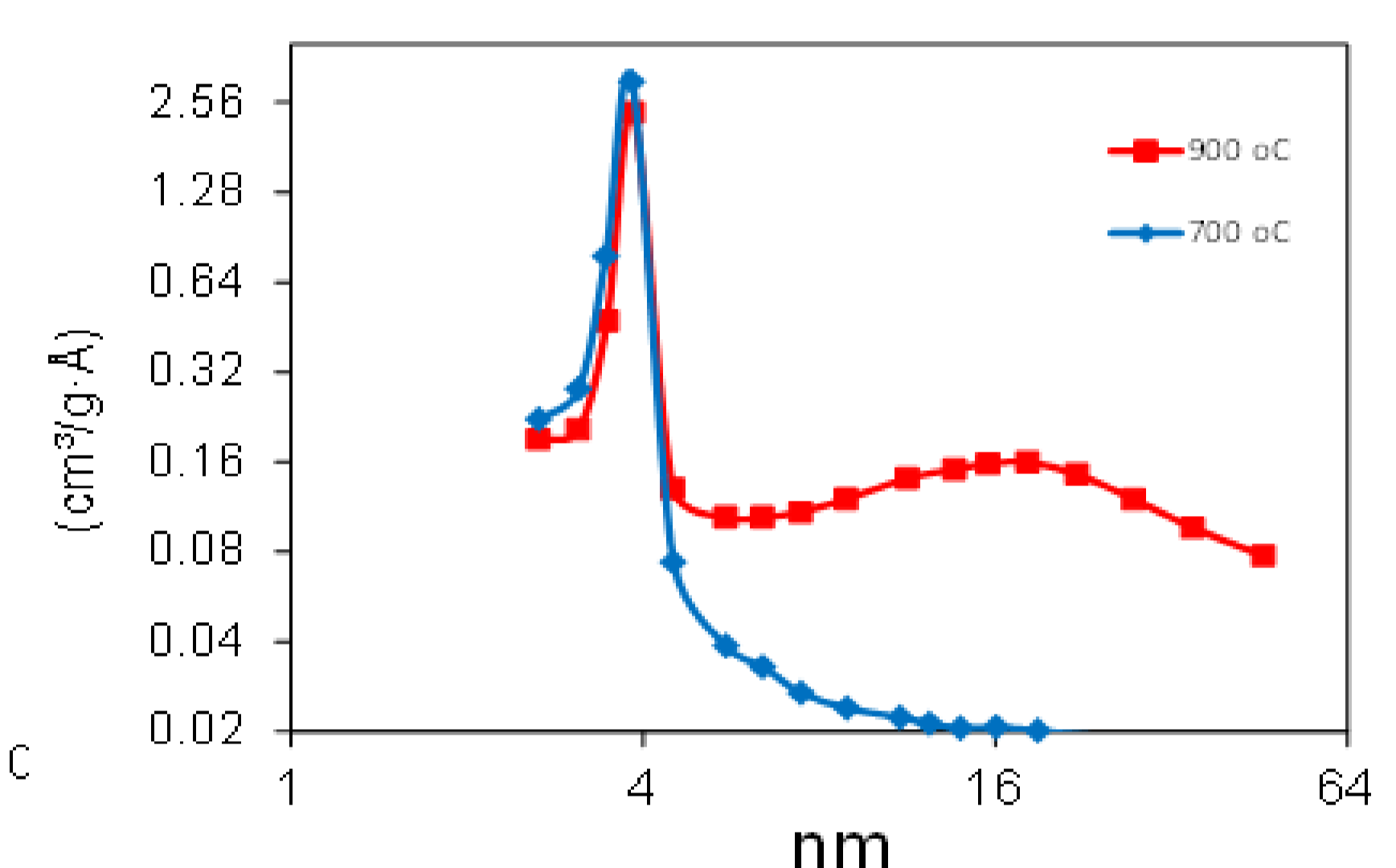


Figura 3. Isothermas de adsorción / desorción de N<sub>2</sub> a 77°K Co(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Pz 700 y 900°C. Diagramas de diámetro de Poro vs. Volúmenes de poro por desorción.



## Caracterización electroquímica

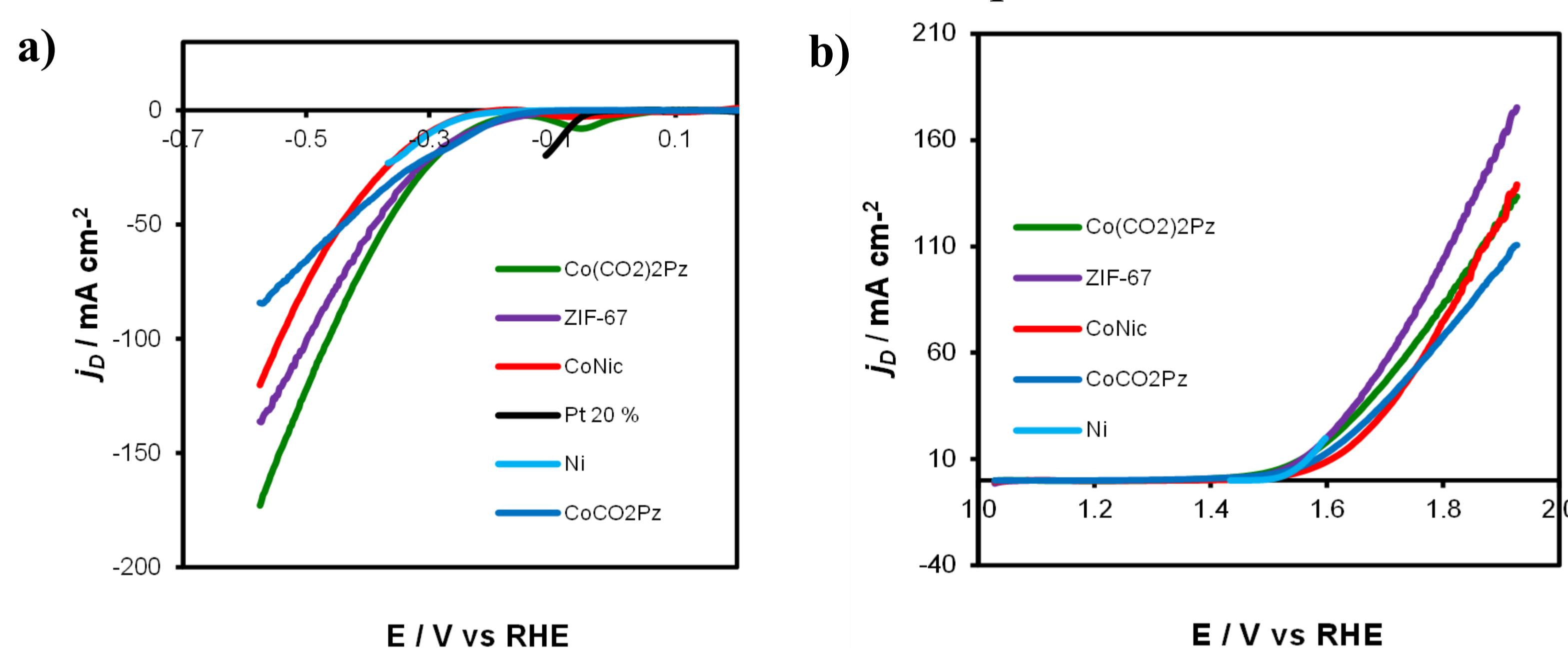


Figura 4. Voltametría de barrido lineal (LSV) para todos los catalizadores (obtenidos a 700 °C) incluyendo Ni y Pt, a) HER b) OER.

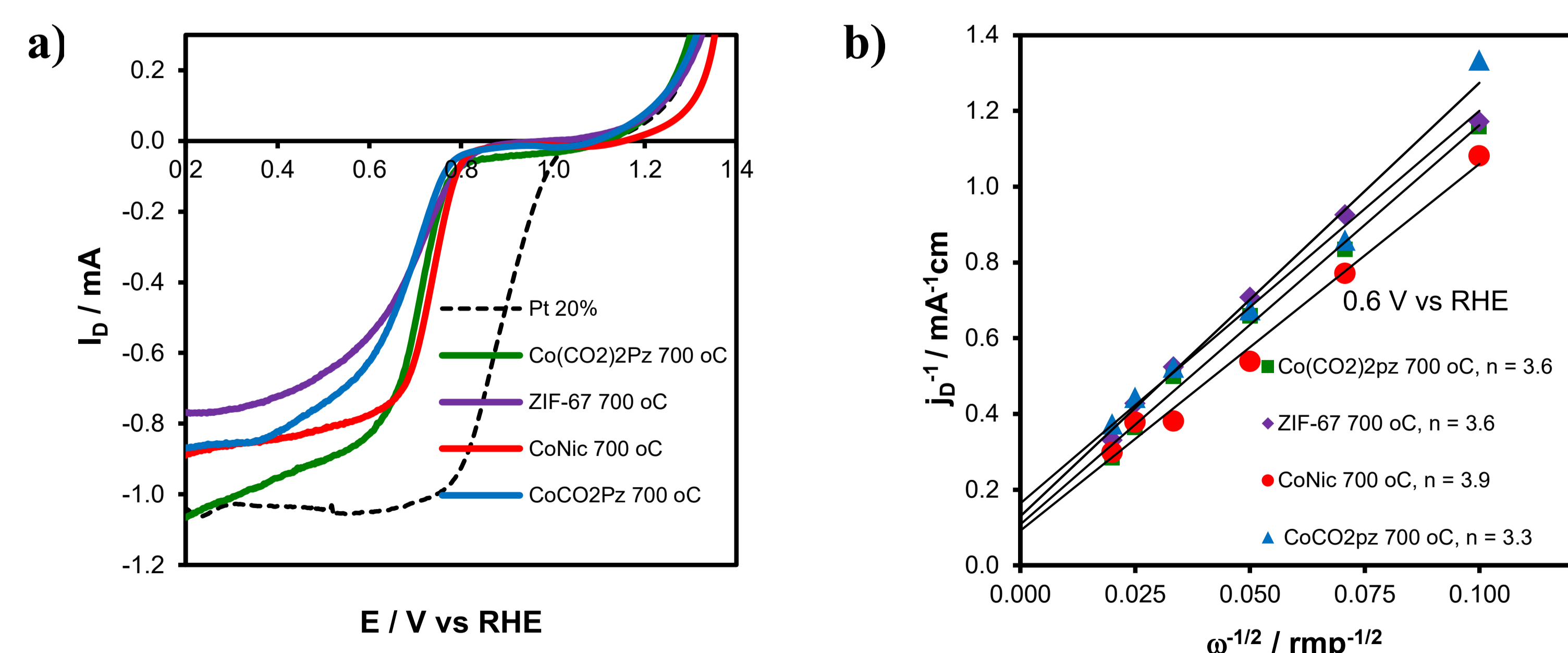


Figura 5. ORR. a) Voltametría de barrido lineal para todos catalizadores (700°C) en KOH 1.0 M saturada con O<sub>2</sub> b) Gráficos de Koutecky-Levich.

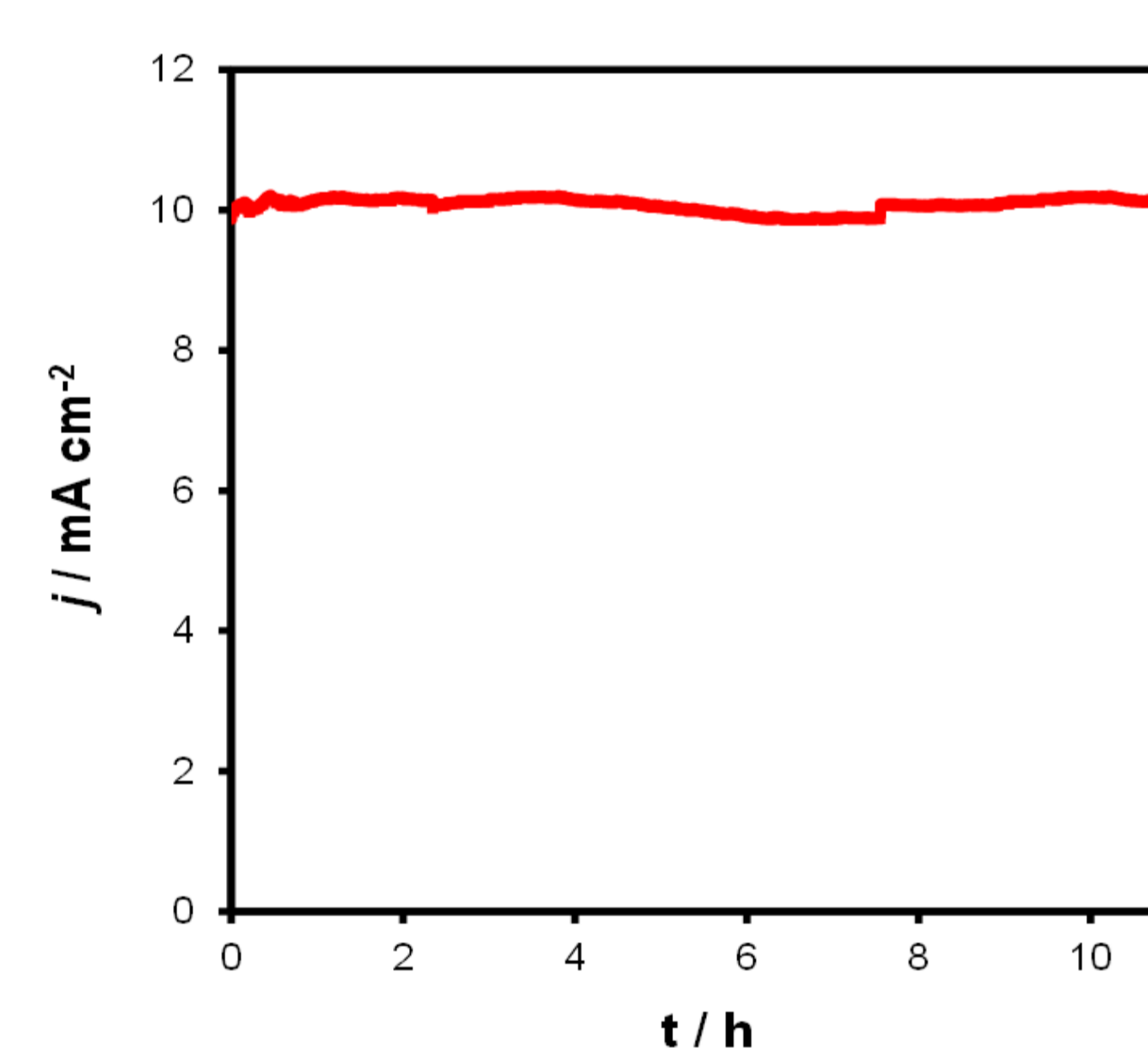


Figura 6. Prueba de durabilidad a largo plazo del electrolizador.

## Construcción del electrolizador

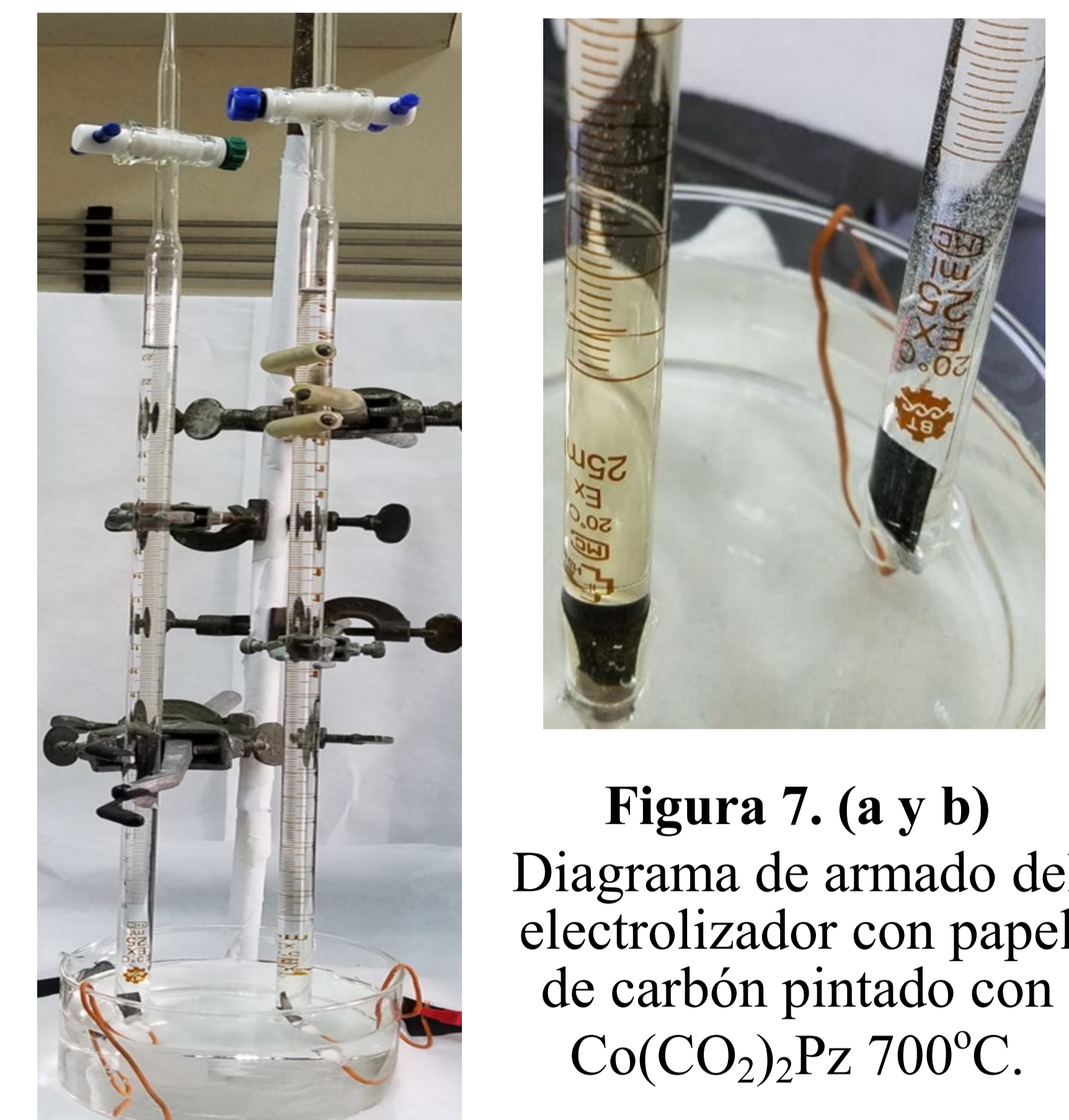


Figura 7. (a y b) Diagrama de armado del electrolizador con papel de carbón pintado con Co(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Pz 700°C.

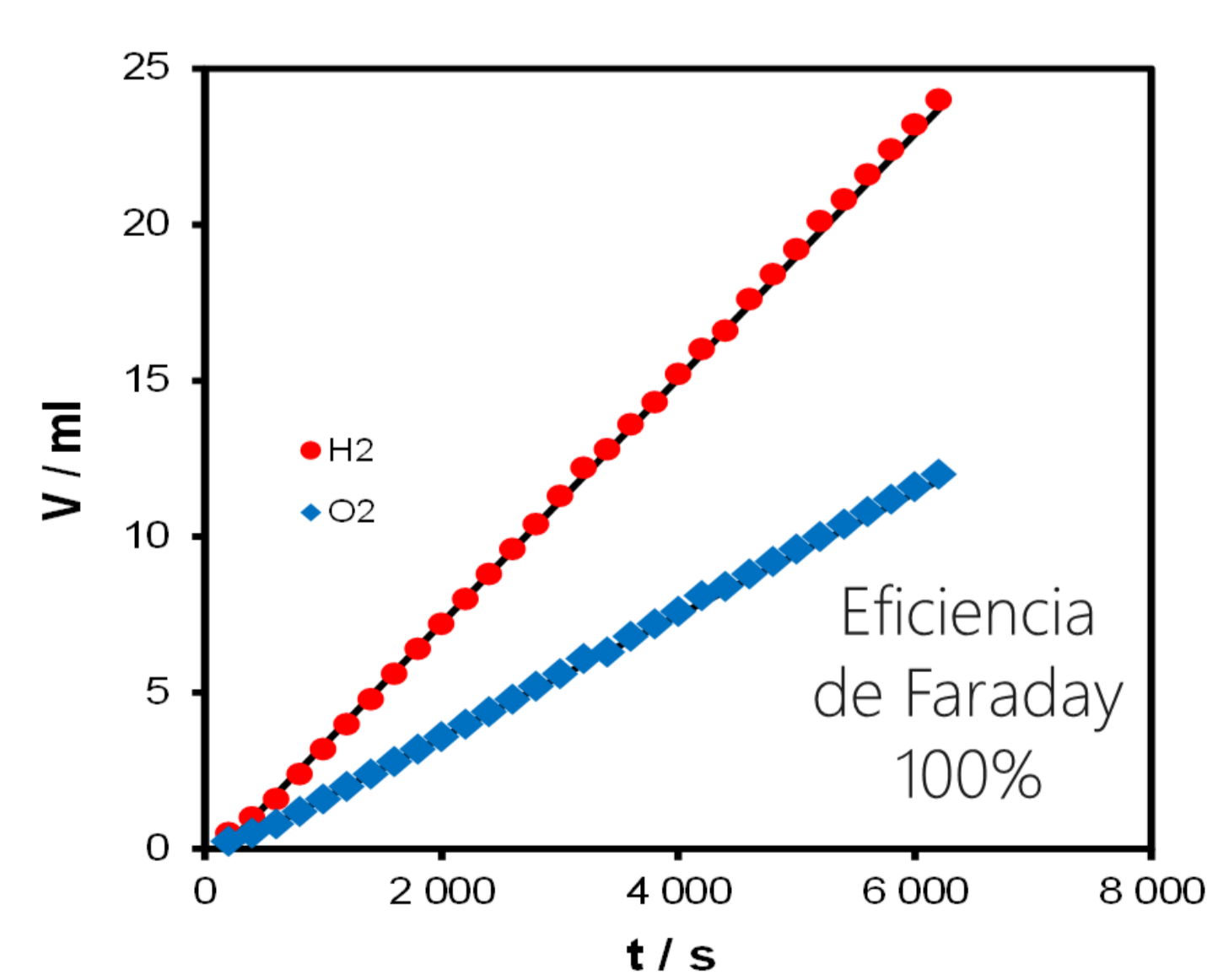


Figura 8. Prueba de eficiencia faradaica para evolución de H<sub>2</sub> y de O<sub>2</sub> del electrolizador.

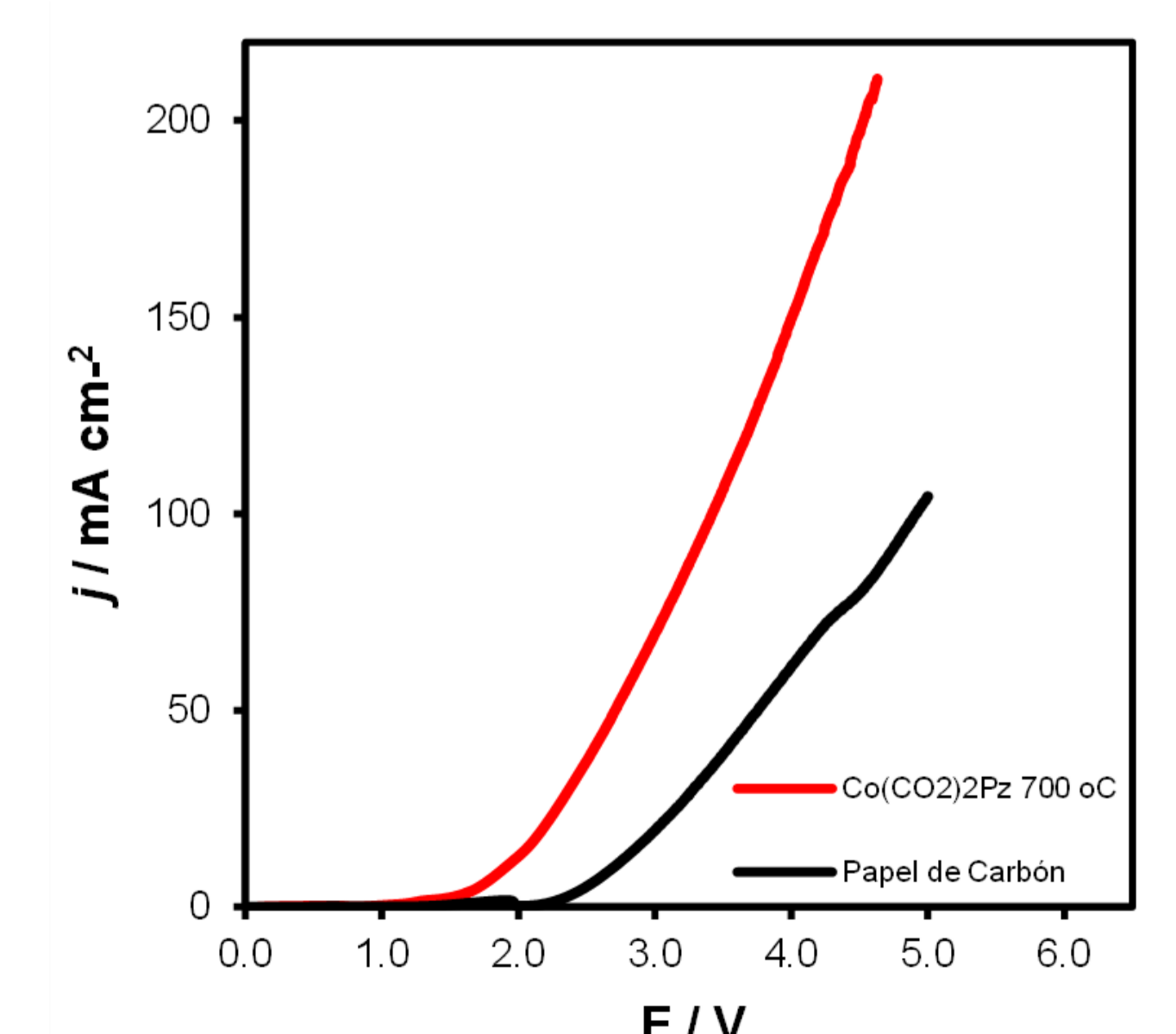


Figura 9. Voltametría del electrolizador y papel de carbón.

## Conclusiones:

Por el estudio electroquímico de la actividad catalítica para las reacciones de evolución de hidrógeno y evolución de oxígeno podemos concluir que los materiales estudiados presentan buenas propiedades para ser usados como electrolizadores, especialmente los derivados de Co(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Pz y CoNic con en KOH 0.1 M.

En el corto plazo se planea determinar la pureza de los gases obtenidos, construir prototipos de electrolizadores con celdas de dos electrodos (tecnología PEM – electrolito polimérico) y evaluar la actividad y durabilidad de los catalizadores en condiciones de operación.