



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN  
DIRECCIÓN NACIONAL DE EXTENSIÓN, INNOVACIÓN Y  
PROPIEDAD INTELECTUAL

7  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
No. 13-016117-00013-0000  
Fecha: 2015-11-06 10:04:24 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO  
Act. 329 CTOINFORMACION Folios 30

JV

Señores  
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES  
Delegatura para la Propiedad Industrial  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
Carrera 13 no. 27-00  
Bogotá.

Asunto: Radicado 13-016117  
Solicitud de Patente de Invención titulada: "MÉTODO Y APARATO PARA LA  
PERFORACIÓN ELÉCTRICA DE LÁMINAS ORGÁNICAS"  
Solicitante: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MEMORIAL DE ALCANCE

Laura Marcela Manzano Jiménez, mayor de edad y vecina de Bogotá, D.C., identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de la Universidad Nacional de Colombia, me permito dar alcance a mi memorial de Recurso de Reposición en contra de la Resolución No. 50355, notificada por edicto No. 034 que se desfijó el 25 de septiembre de 2015, presentado el 09 de octubre de 2015, en los siguientes términos:

1. a- En primer lugar, y en atención a la reunión sostenida con la Examinadora Ángela Ramírez, el Solicitante ha decidido limitar el alcance de la invención con el ánimo de facilitar la concesión de las Reivindicaciones 1 a 17 (negadas mediante la Resolución No. 50355 del 18 de agosto de 2015), por lo que me permito presentar un Capítulo Reivindicatorio Modificado, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio Modificado presentado el 9 de octubre de 2015, en el cual se especifica que la lámina sobre la que se hace la perforación eléctrica es orgánica. Las reivindicaciones independientes (1 y 17) y sus dependientes respectivas (2, 5, 6, 10, 12, 13) ahora contienen dicha limitación respectivamente.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas al Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud inicial, éstas por el contrario, corresponden a una drástica limitación de la materia reivindicada.

b- Ahora bien, como resultado de la reunión y con el ánimo de facilitar la comprensión del concepto inventivo reclamado, me permito adjuntar la presentación realizada por el inventor con comentarios que puntualizan los conceptos relevantes sobre cada una de las diapositivas expuestas.

2. Solicito amablemente que los anteriores argumentos adicionales sean tenidos en cuenta por el Despacho como parte de mi Recurso de Reposición presentado el 09 de octubre de 2015.

Atentamente,



**Laura Marcela Manzano Jimenez**

Apoderada

C.C. 1091666812 de Ocaña

T.P. 248536

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado;
- Presentación en Power Point comentada.

**CAPITULO REIVINDICATORIO MODIFICADO**  
**(Memorial de alcance - Recurso de Reposición)**

1. Método para perforar eléctricamente una lámina orgánica, caracterizado por:
  - a) proporcionar una lámina orgánica (10);
  - b) proporcionar un electrodo de un lado de la lámina orgánica (10);
  - c) proporcionar un segundo electrodo del otro lado de la lámina orgánica (10);
  - d) proporcionar un fluido (13) dentro un contenedor (11), el cual está ubicado entre la lámina y el segundo electrodo sumergido en dicho fluido (13); y
  - e) generar una descarga eléctrica (1) entre los electrodos a través del fluido para crear una perforación en la lámina.
2. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque se realiza un inicio mecánico sobre la lámina orgánica (10).
3. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque el primer electrodo está en forma de barra (8) y el segundo electrodo está en forma de placa sumergido en el fluido (13).
4. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque los electrodos están en forma de barra, uno de los cuales está sumergido en el fluido.
5. El método de la Reivindicación 4, caracterizado porque el segundo electrodo incluye un balón (12), sumergido en el fluido, en su extremo próximo a la lámina orgánica (10).
6. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque adicionalmente proporciona un tubo capilar con un extremo sumergido en el fluido (13) y el otro en proximidad de la lámina orgánica (10).

7. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque el fluido (13) contiene sales disueltas.
8. El método de la Reivindicación 7, caracterizado porque la conductividad del fluido (13) se ajusta variando parámetros tales como: concentración y tipo de sales.
9. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque adicionalmente se monitorea y se controla la temperatura del fluido (13).
10. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque el fluido (13) contiene una sustancia a impregnar en el borde de la perforación que se está formando en la lámina orgánica (10).
11. El método de la Reivindicación 10, donde la sustancia a impregnar se selecciona entre pinturas, tintes, colorantes y sustancias de distintos grados de hidrofobicidad.
12. El método de las Reivindicaciones 10 y 11, caracterizado porque la sustancia a impregnar se transfiere al borde de la perforación que se está formando en la lámina orgánica (10) por medio de un tubo capilar.
13. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque la posición de uno de los electrodos es móvil para formar perforaciones en distinto lugares de la lámina orgánica (10).
14. El método de la Reivindicación 13, caracterizado porque el movimiento de uno de los electrodos durante las descargas eléctricas (1) es programada mecánicamente o electrónicamente.

15. El método de la Reivindicación 14, caracterizado porque el primer electrodo está en forma de barra (8) o placa metálica y el segundo electrodo está en forma de placa metálica con un balón móvil (12) sobre dicha placa sumergidos en el contenedor con fluido (13).
16. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque el nivel del fluido (13) en el contenedor se controla mediante un arreglo de vasos comunicantes.
17. Un dispositivo para perforar eléctricamente una lámina orgánica (10) caracterizado porque comprende:
- a) un equipo controlador de número y duración de pulsos para la descarga eléctrica (1) que se realiza a través de un fluido;
  - b) un sistema de soporte de electrodos de manera que se ubican en lados opuestos de una lámina orgánica (10); donde al menos un electrodo está en sumergido dentro un fluido (13) dentro de un contenedor (11).

\*\*\*\*\*

# Método y Aparato para la Perforación Eléctrica de Láminas

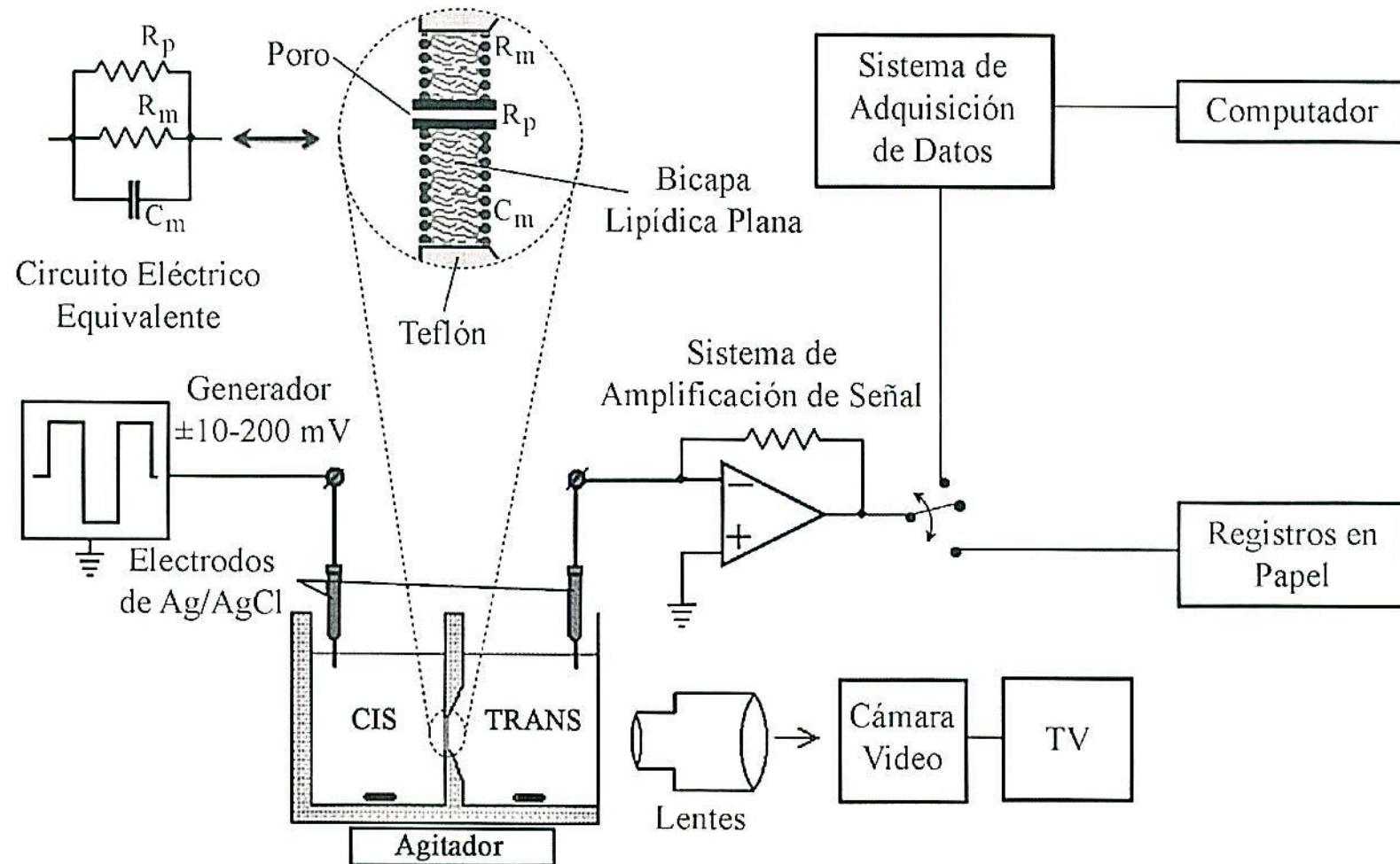
Inventores:

Viktor Lemeshko

José Alexander Álvarez Bustamante

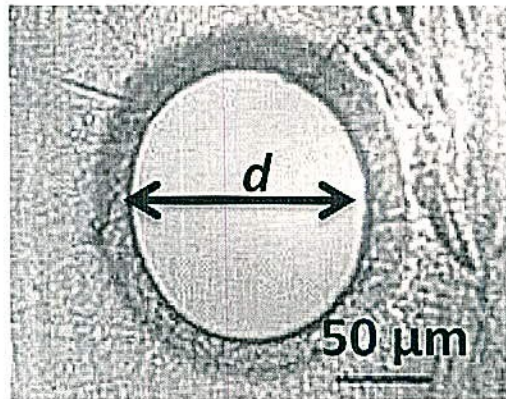
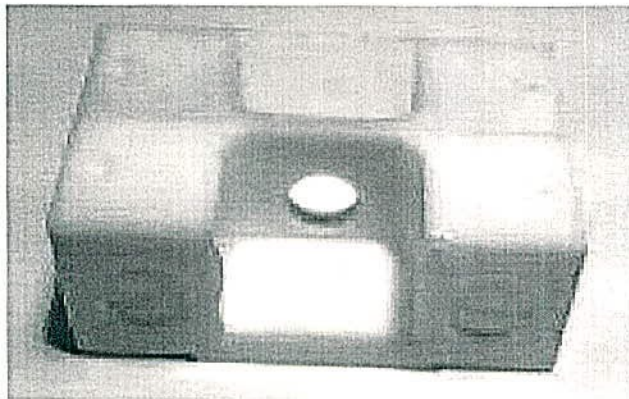
# Motivación

# Técnica de Bicapa Lipídica Plana



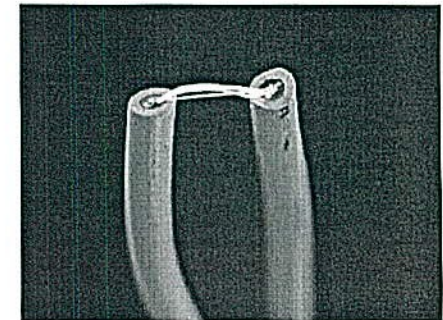
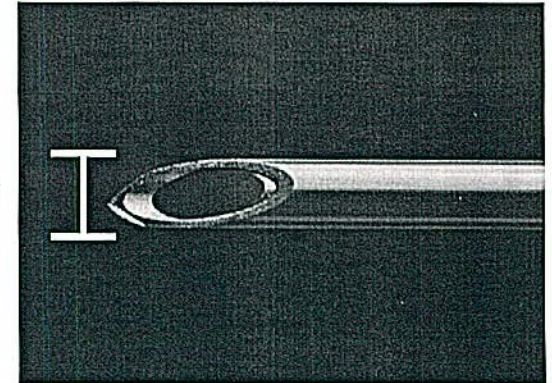
La técnica de bicapa lipídica plana consiste en recrear el comportamiento de un segmento de membrana biológica. Esta se forma dentro de una perforación en una lámina de Teflón que separa dos medios acuosos, los cuales simulan el medio acuoso interno y externo de una célula. Con dos electrodos, a la bicapa se le puede aplicar voltaje y medir la corriente a través de esta simultáneamente. Con esta técnica se puede estudiar la interacción entre péptidos y membrana, y la formación de canales iónicos.

# Perforación en la Lámina de Teflón



$$0.05 \text{ mm} < d < 1.5 \text{ mm}$$

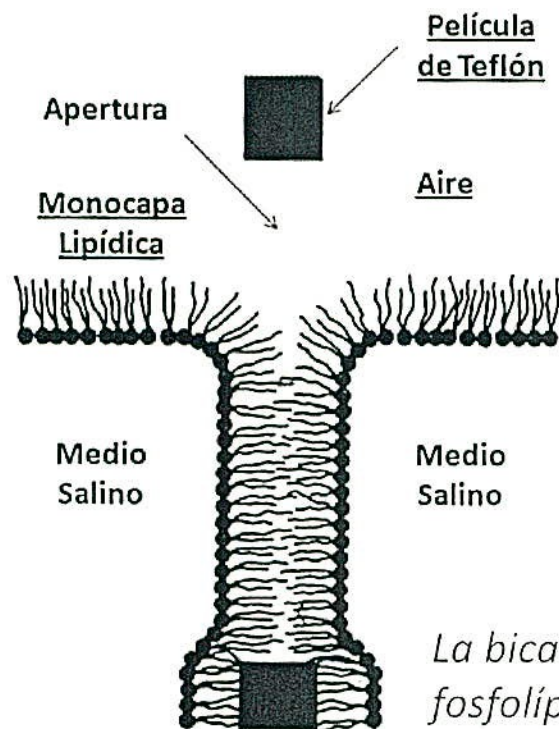
100 μm



Descarga Eléctrica

*La bicapa lipídica se forma dentro de una perforación creada en una lámina de Teflón. La perforación se puede hacer mecánicamente por punción o por una descarga eléctrica.*

# Formación de la Bicapa Lipídica



La estabilidad de la bicapa lipídica depende de la calidad de los bordes de la perforación formada.

Punción → Fisuras

Descarga Eléctrica → Bordes quemados

*La bicapa lipídica formada dentro de la perforación es bastante inestable. Los fosfolípidos, que son los “adobes” de la bicapa lipídica se fijan a los bordes de la perforación mediante sus dos colas hidrofóbicas. Por lo tanto, la calidad de los bordes de la perforación es importante porque afecta la estabilidad de la bicapa lipídica. Los bordes de perforaciones formados por punción tienen fisuras y la perforación eléctrica tradicional, usando dos electrodos metálicos, quema los bordes ¿cómo logramos perforaciones con bordes finos que nos permitan formar bicapas lipídicas más estables? Esta pregunta nos motivó a desarrollar un método y un aparato novedoso para la perforación eléctrica de Teflón y láminas orgánicas en general.*

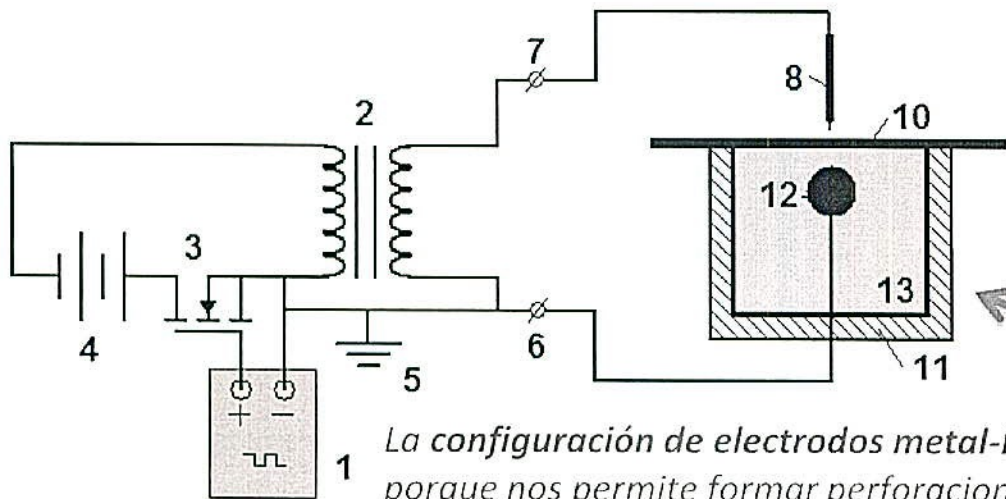
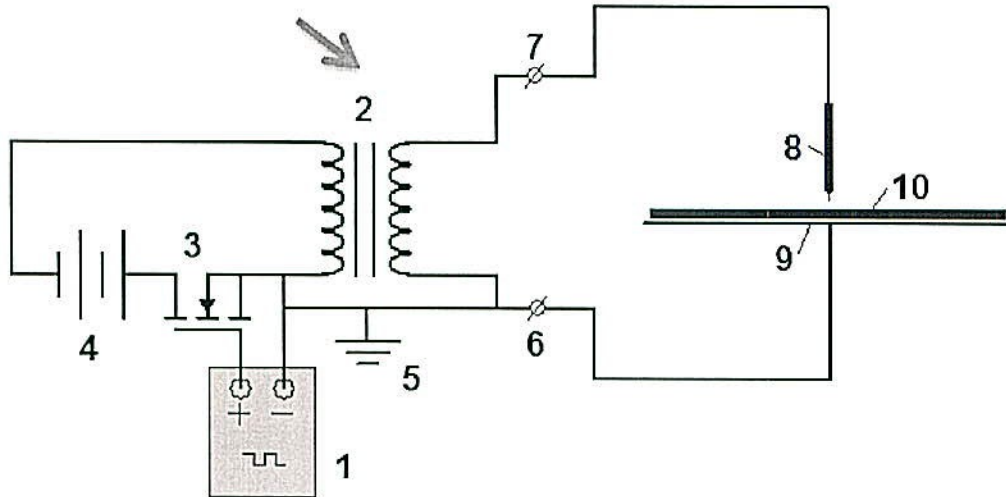
# Metodología

# ¿Cómo lograr perforaciones con bordes finos?

## CONFIGURACIÓN DE ELECTRODOS METAL – METAL

En esta figura se muestra el esquema del sistema de perforación eléctrica con dos configuraciones de electrodos diferentes.

1. Controlador de pulsos
2. Transformador
3. MOSFET (interruptor electrónico)
4. Fuente de voltaje
5. Tierra
6. y 7. Conectores para electrodos
8. Electrodo metálico en barra
9. Electrodo metálico en lámina
10. Lámina orgánica
11. Cubeta
12. Electrodo con balón
13. Líquido.



## CONFIGURACIÓN DE ELECTRODOS METAL-LÍQUIDO

La configuración de electrodos metal-metal es una configuración tradicional para la perforación eléctrica que se ha utilizado para la manufactura de bolsos, correas, billeteras, zapatos, etc.

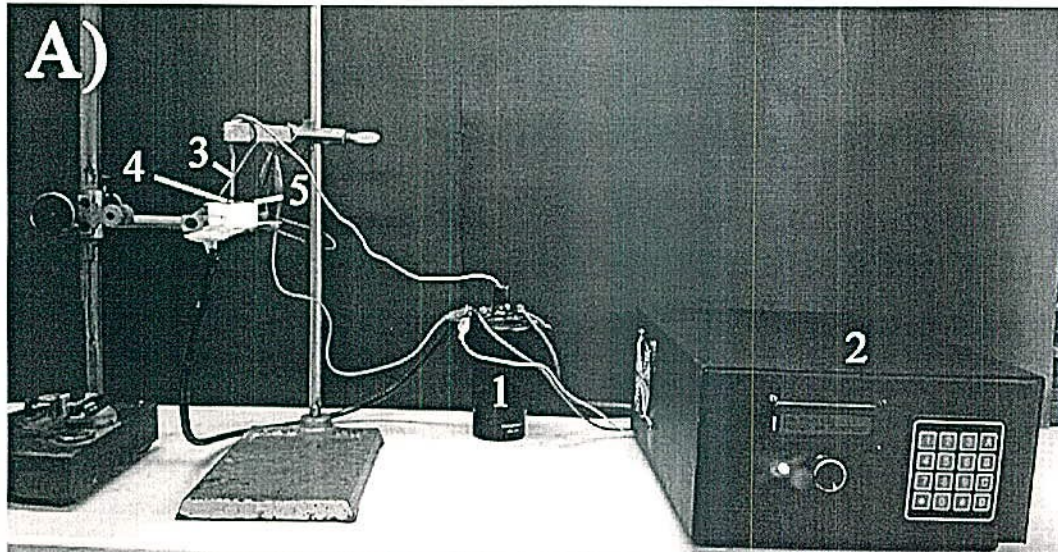
La configuración de electrodos metal-líquido es la configuración que deseamos reivindicar porque nos permite formar perforaciones sin bordes quemados. La lámina orgánica al estar en contacto con el líquido le permite mantenerse refrigerada durante la perforación eléctrica y así reducir la quemadura en los bordes de la perforación.

# Resultados

*A continuación se mostrará el aparato de perforación eléctrica que se diseñó y construyó en el laboratorio de Biofísica de la Universidad Nacional – sede Medellín, dentro de la tesis de doctorado del inventor José Álvarez.*

*También se mostrarán las perforaciones obtenidas con la configuración metal-metal y metal-líquido, con el propósito de mostrar la ventaja de usar líquido en alguno de los electrodos.*

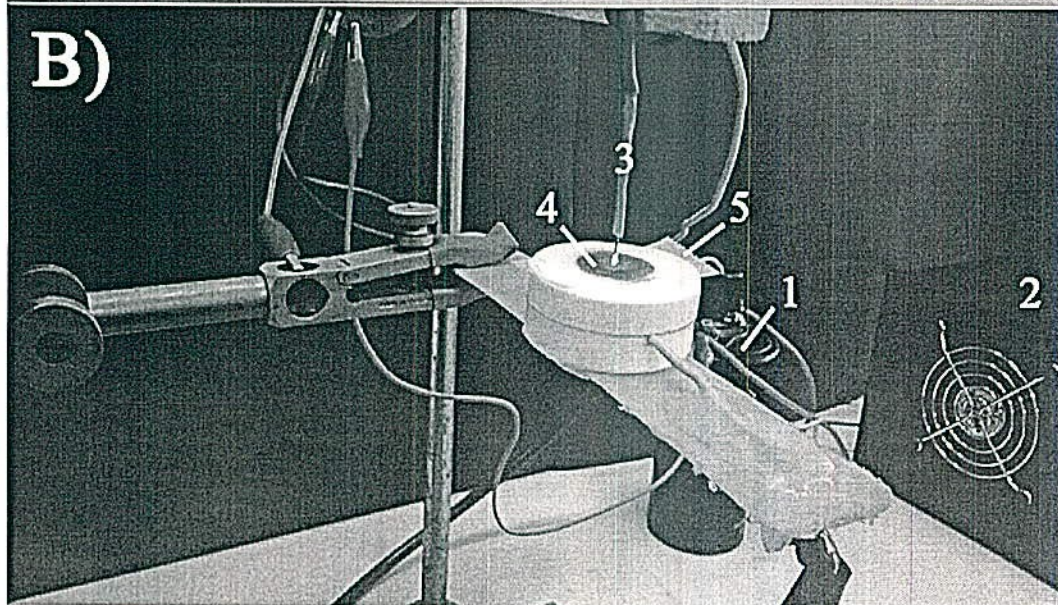
# Aparato de Perforación Eléctrica



- 1-Transformador (bobina de encendido para carro).
- 2-Sistema controlador de pulsos (descargas).
- 3- Electrodo superior (en forma de barra)
- 4- Cubeta con líquido y electrodo inferior sumergido.
- 5- Lámina orgánica a perforar.

*Aparato de perforación eléctrica que deseamos reivindicar, el cual incluye la configuración novedosa de electrodos metal-líquido.*

*Con el aparato podemos controlar el número de pulsos (número de descargas eléctricas), la frecuencia de las descargas y el contenido del líquido.*

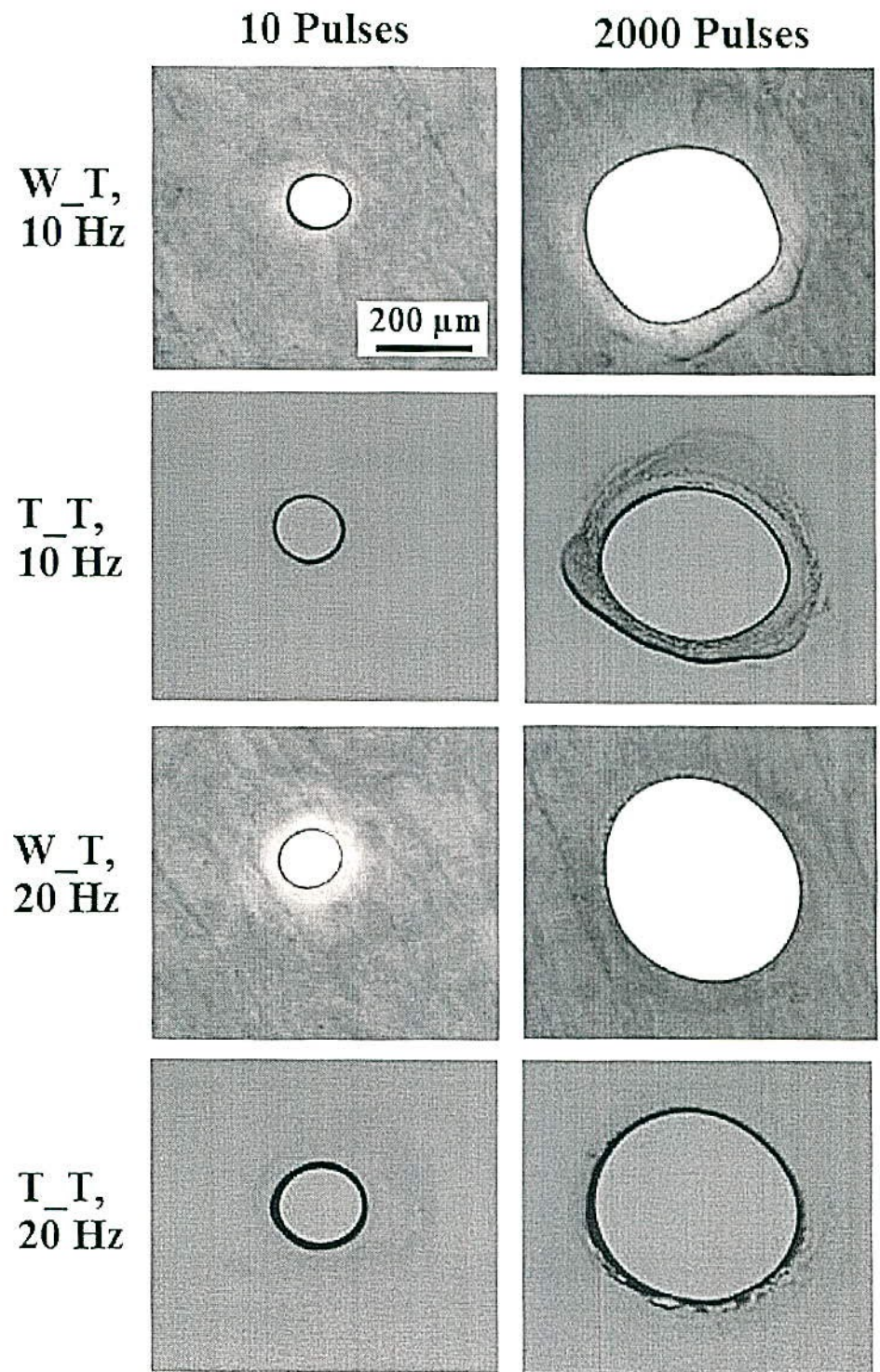


# Láminas orgánicas perforadas en la configuración metal-metal

Perforaciones logradas en láminas de teflón blanco (W\_T) y teflón transparente (T\_T) usando la configuración de electrodos metal-metal. Las láminas son de espesor de 50 micrómetros. La frecuencias de descarga fueron de 10 y 20 Hz. Los números de pulsos programados fueron de 10 y 2000 pulsos.

Se puede notar que con la configuración metal-metal los bordes aparecen quemados. Si se reduce el número de descargas, aparecen algunas manchas alrededor de la perforación. El cualquier caso, esto no sería conveniente para la formación y estabilidad de la bicapa lipídica plana.

En estas perforaciones y en las que siguen, el electrodo por encima de la lámina orgánica se ubicó a 3 mm de distancia.



# Perforaciones según el número de descargas eléctricas – Vinilo

Perforaciones en láminas de vinilo (75 micrómetros de espesor). Nótese la ventaja de usar líquido durante la perforación eléctrica. Se reduce drásticamente la quemadura de los bordes.

Configuración  
Metal-Líquido



La frecuencia de las descargas eléctricas fue de 20 Hz. El líquido es electrolito (0.1 M NaCl) o agua destilada.

Metal-Metal

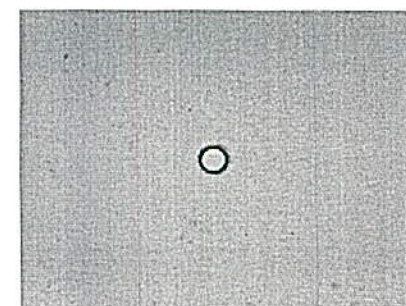
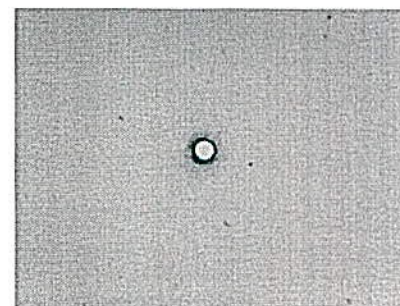
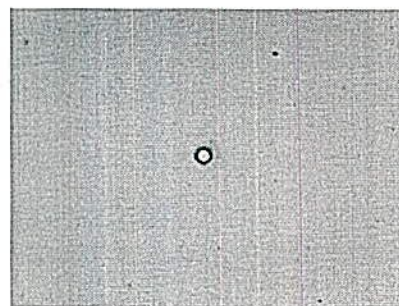
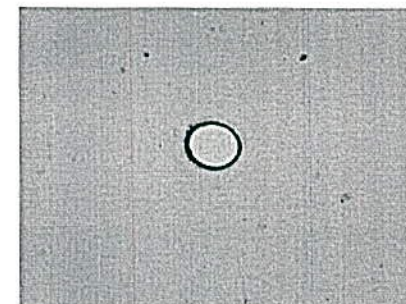
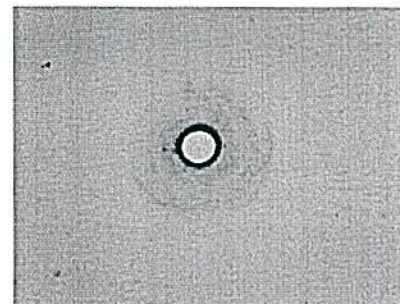
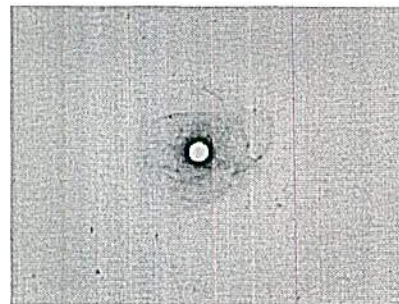
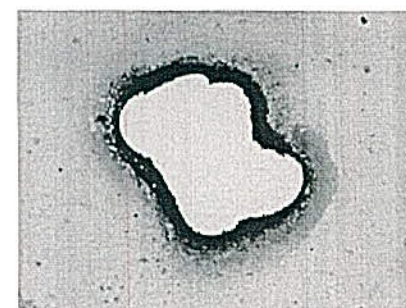
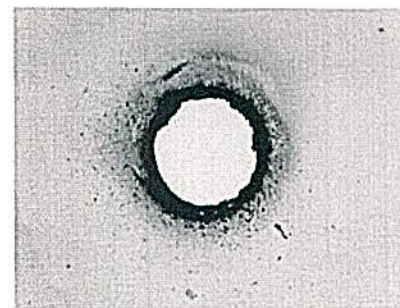
Metal-Electrolyte

Metal-Water

5 Pulses

50 Pulses

500 Pulses



V

# Perforaciones según el número de descargas eléctricas – Polietileno

*Perforaciones en láminas de polietileno (50 micrómetros de espesor). Nótese aquí también la ventaja de usar líquido durante la perforación eléctrica. Los perforaciones son ovaladas por la anisotropía del material (el calentamiento depende de la dirección de propagación del calor sobre el material.)*

Configuración  
Metal-Líquido



*La frecuencia de las descargas eléctricas fue de 20 Hz. El líquido es electrolito (0.1 M NaCl) o agua destilada.*

|                   | 5 Pulses | 50 Pulses | 500 Pulses |
|-------------------|----------|-----------|------------|
| Metal-Metal       |          |           |            |
| Metal-Electrolyte |          |           |            |
| Metal-Water       |          |           |            |

P

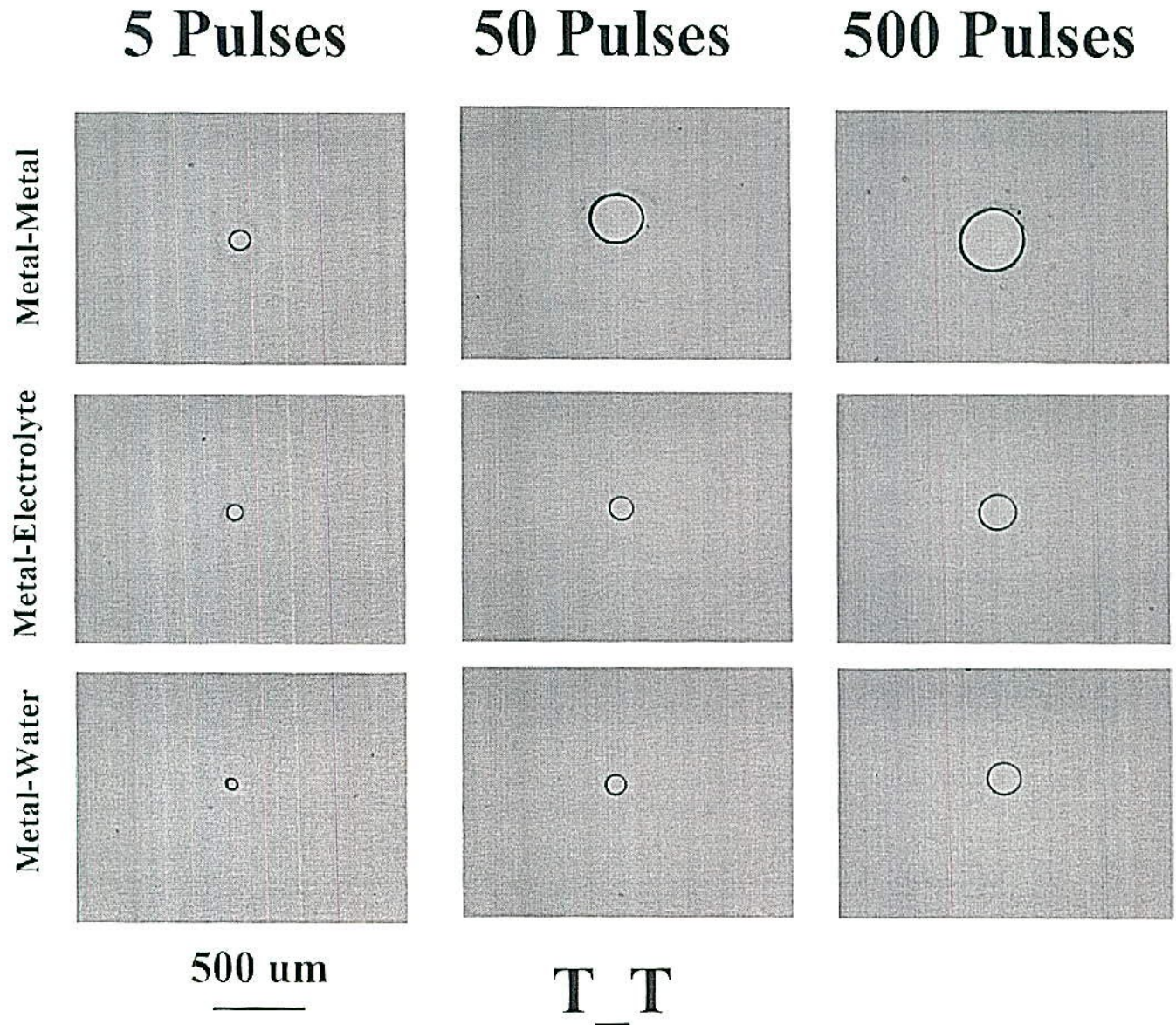
# Perforaciones según el número de descargas eléctricas – Teflón Transparente

Las perforaciones en la configuración metal-metal son más grandes que en la configuración metal-líquido, esto se debe a que en el primer caso la conductividad eléctrica es mayor y por lo tanto la quemadura del material. Aunque para los regímenes de descargas eléctricas usados aquí, para el Teflón, no refleja una quemadura notable en los bordes, el uso de mayores descargas (más de 500 pulsos) deteriora el material tal como se mostró previamente.

Configuración  
Metal-Líquido



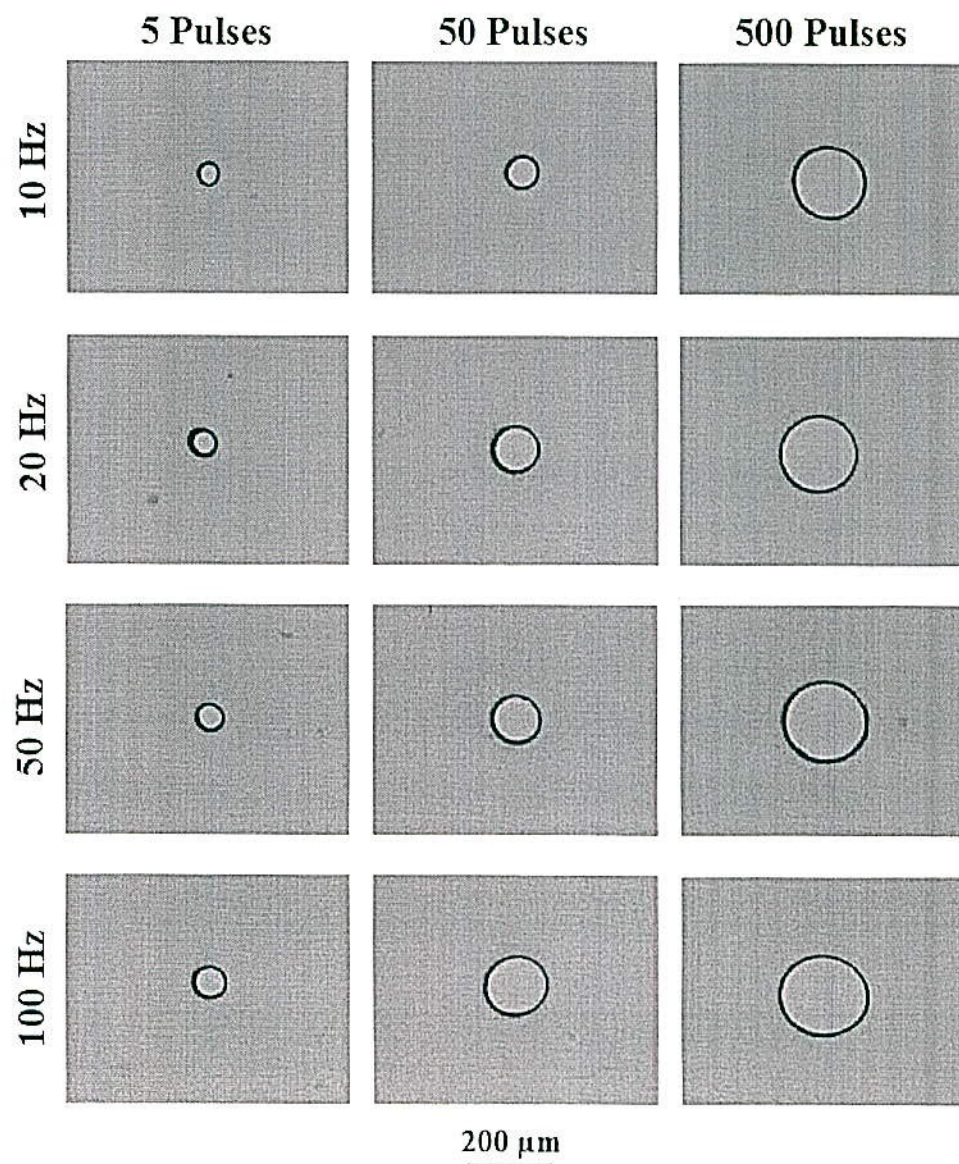
La frecuencia de las descargas eléctricas fue de 20 Hz. El líquido es electrolito (0.1 M NaCl) o agua destilada.



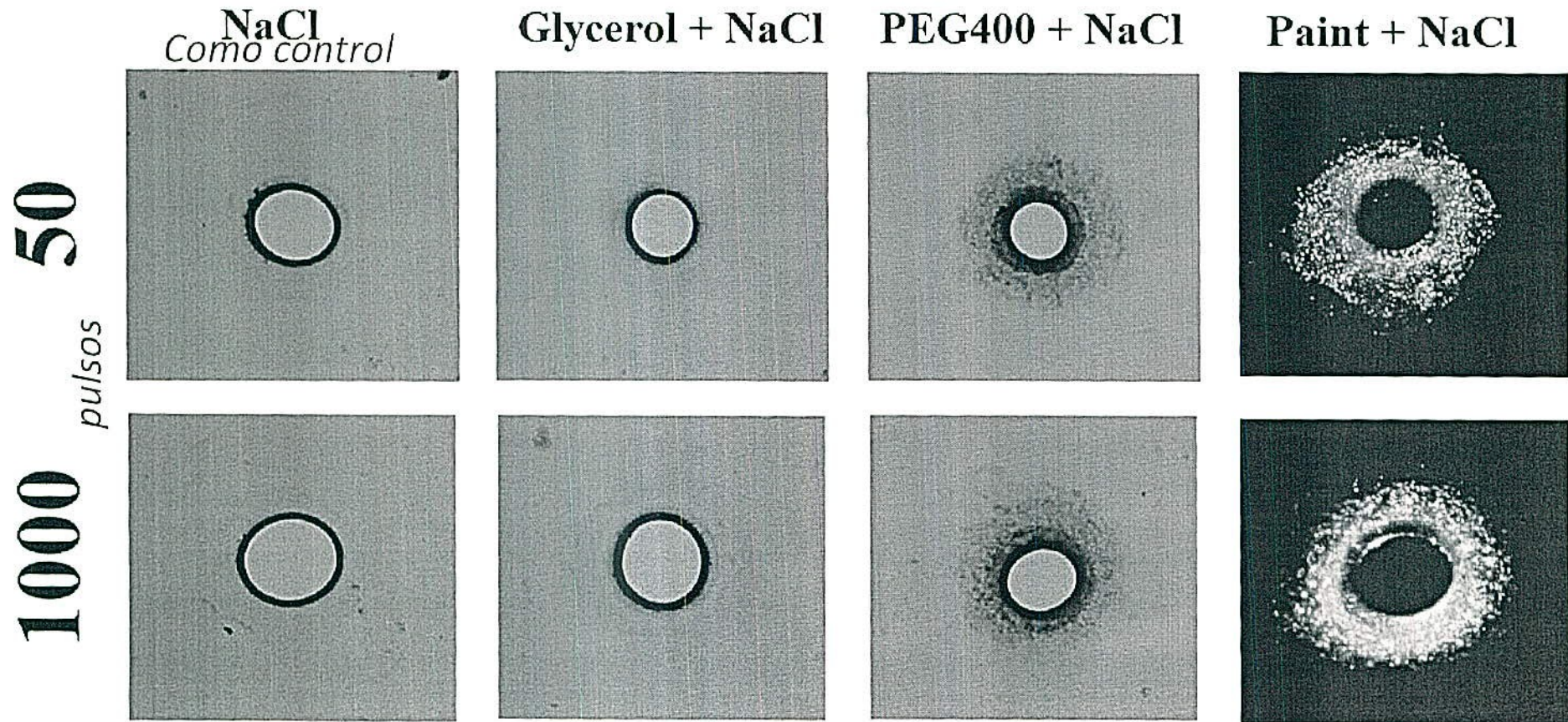
# Perforaciones según la frecuencia de las descargas – Teflón Transparente

*Perforaciones en láminas de Teflón transparente usando la configuración metal-líquido, donde el líquido es agua destilada.*

*En general podemos concluir que el aparato de perforación eléctrica con la configuración de electrodos metal-líquido (que deseamos reivindicar) nos permite controlar el tamaño de las perforaciones programando el número de pulsos y la frecuencia de las descargas eléctricas.*



# Adsorción de solventes orgánicos – Vinilo

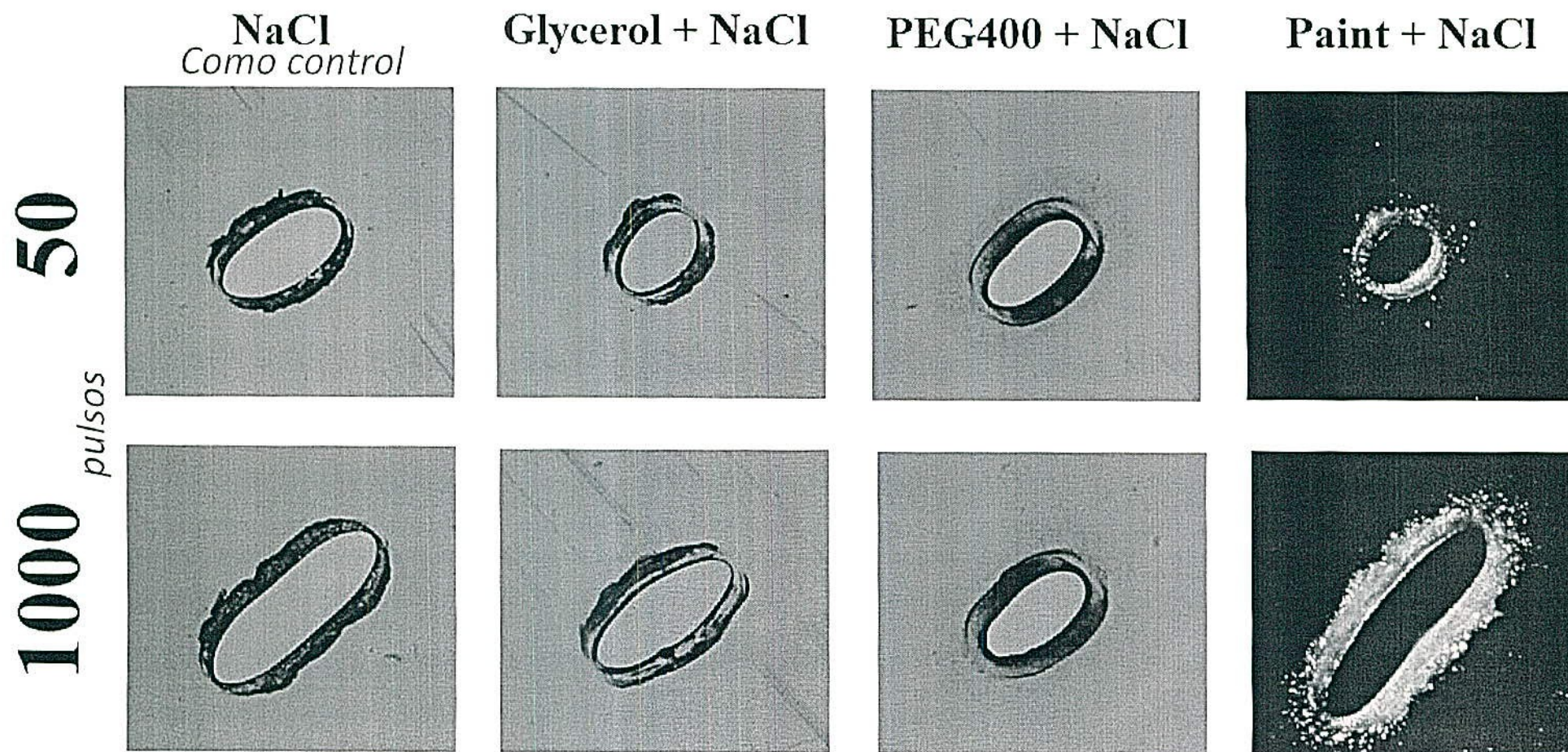


En el líquido de la configuración de electrodos metal-líquido, se pueden disolver sustancias que luego se impregnan en los bordes de la perforación durante la perforación eléctrica. Este es otro aspecto que deseamos reivindicar.

V

Glycerol+NaCl: 10% Glicerol en 0.1 M NaCl.  
 PEG400+NaCl: 10% Polietilenglicol en 0.1 M NaCl.  
 Paint+NaCl: 1% Pintura luminiscente en 0.1 M NaCl (se iluminó con luz violeta).

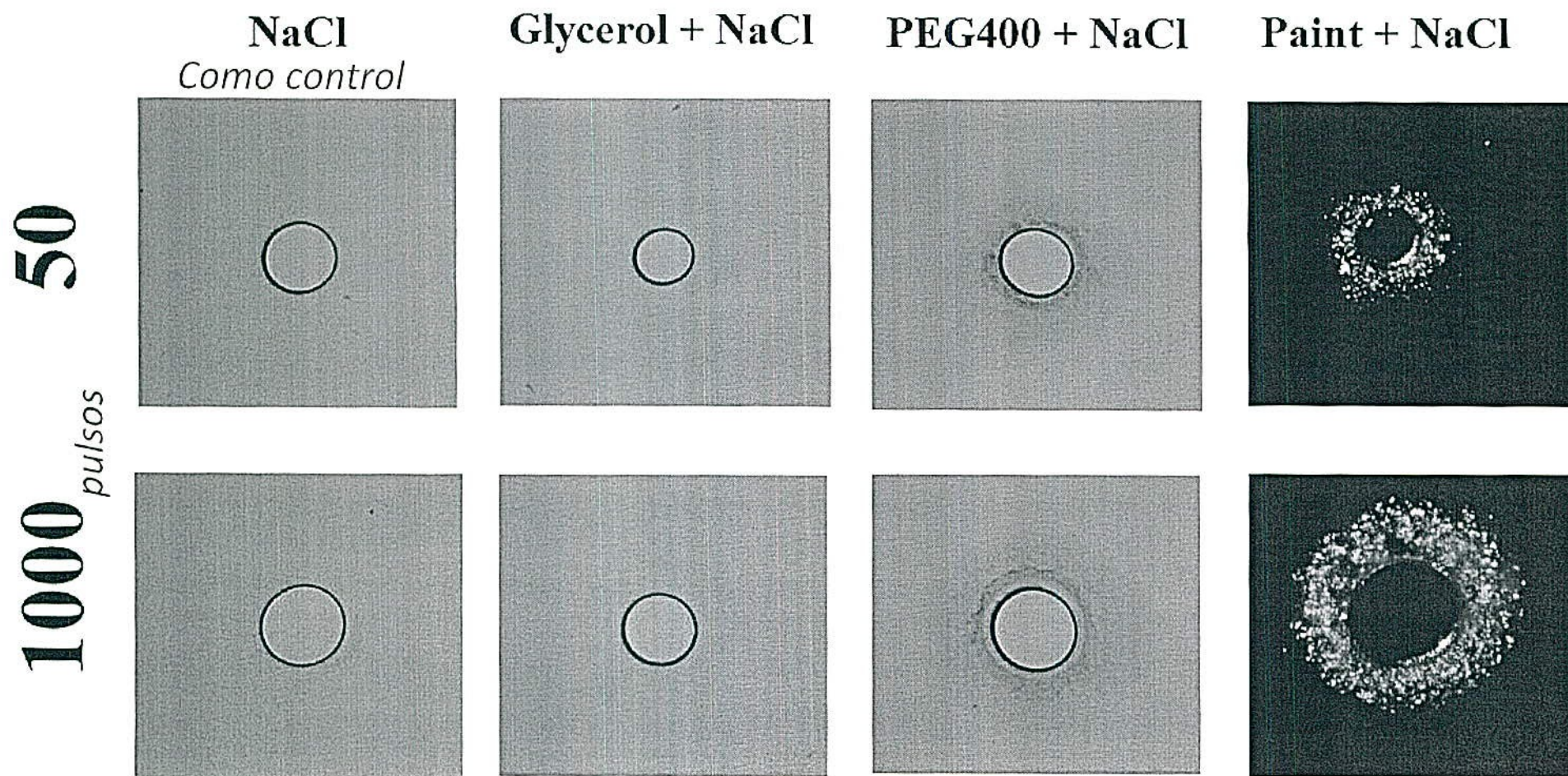
# Adsorción de solventes orgánicos – Polietileno



*Ejemplo de fijación de sustancias en polietileno.*

P

# Adsorción de solventes orgánicos – Teflón Transparente

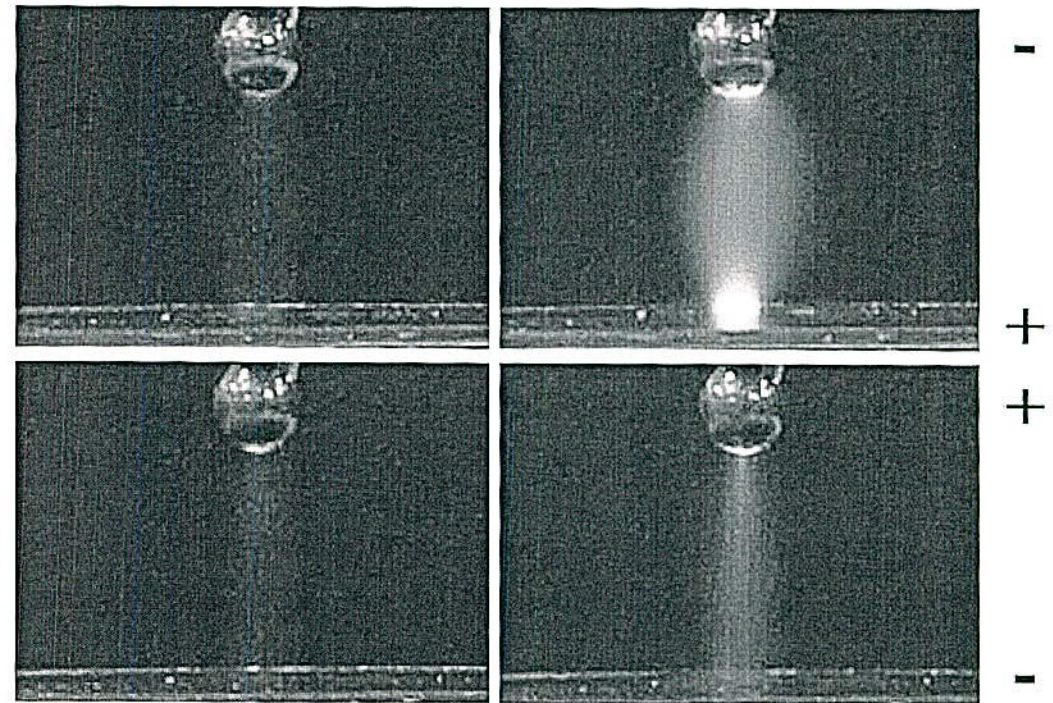
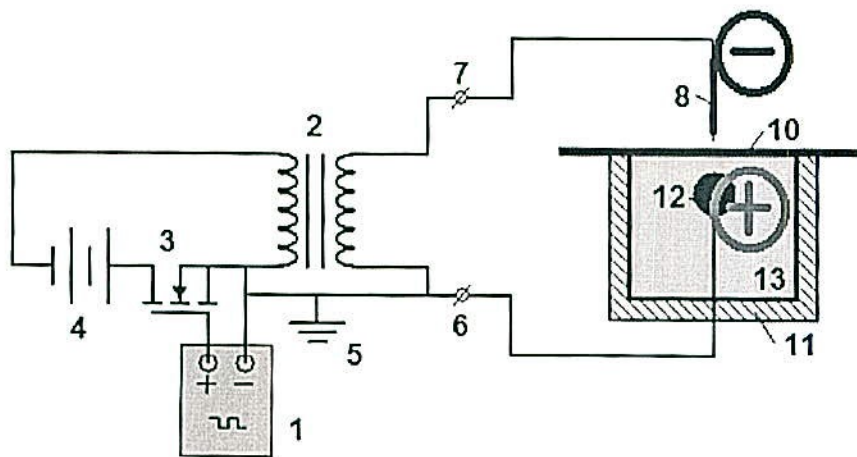


*Ejemplo de fijación de sustancias en  
Teflón transparente.*

T\_T

200  $\mu\text{m}$

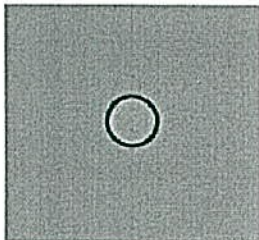
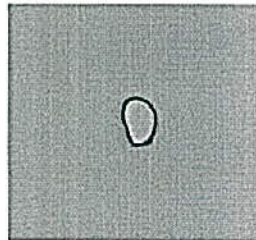
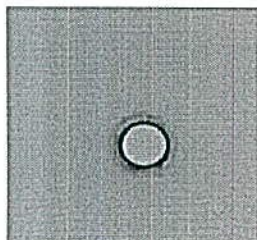
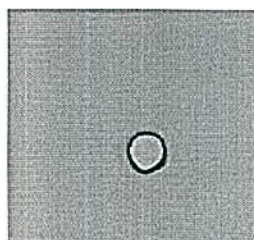
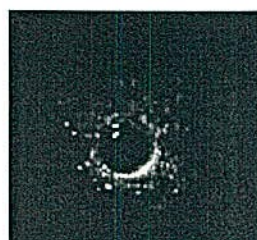
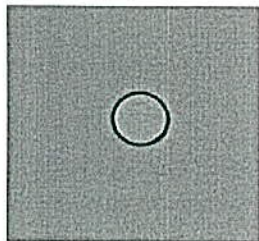
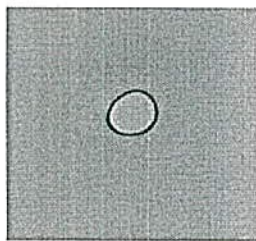
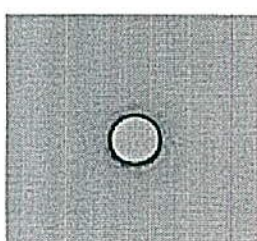
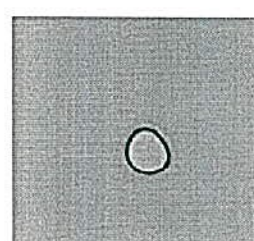
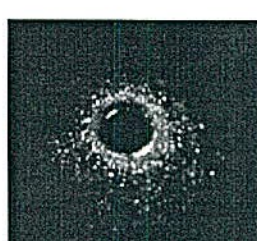
# Detalle importante para la fijación de sustancias en el borde de la perforación



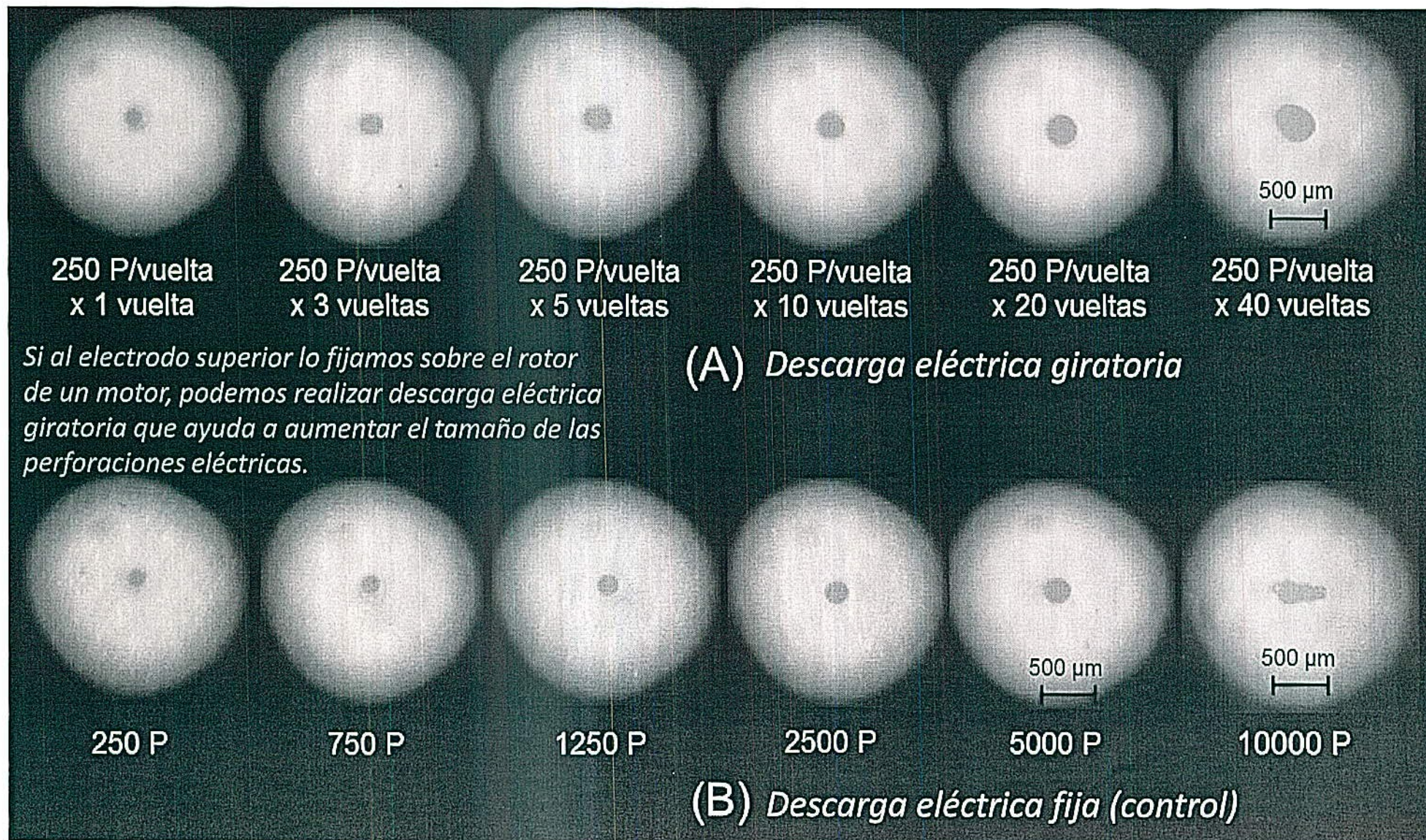
20 Hz

100 Hz

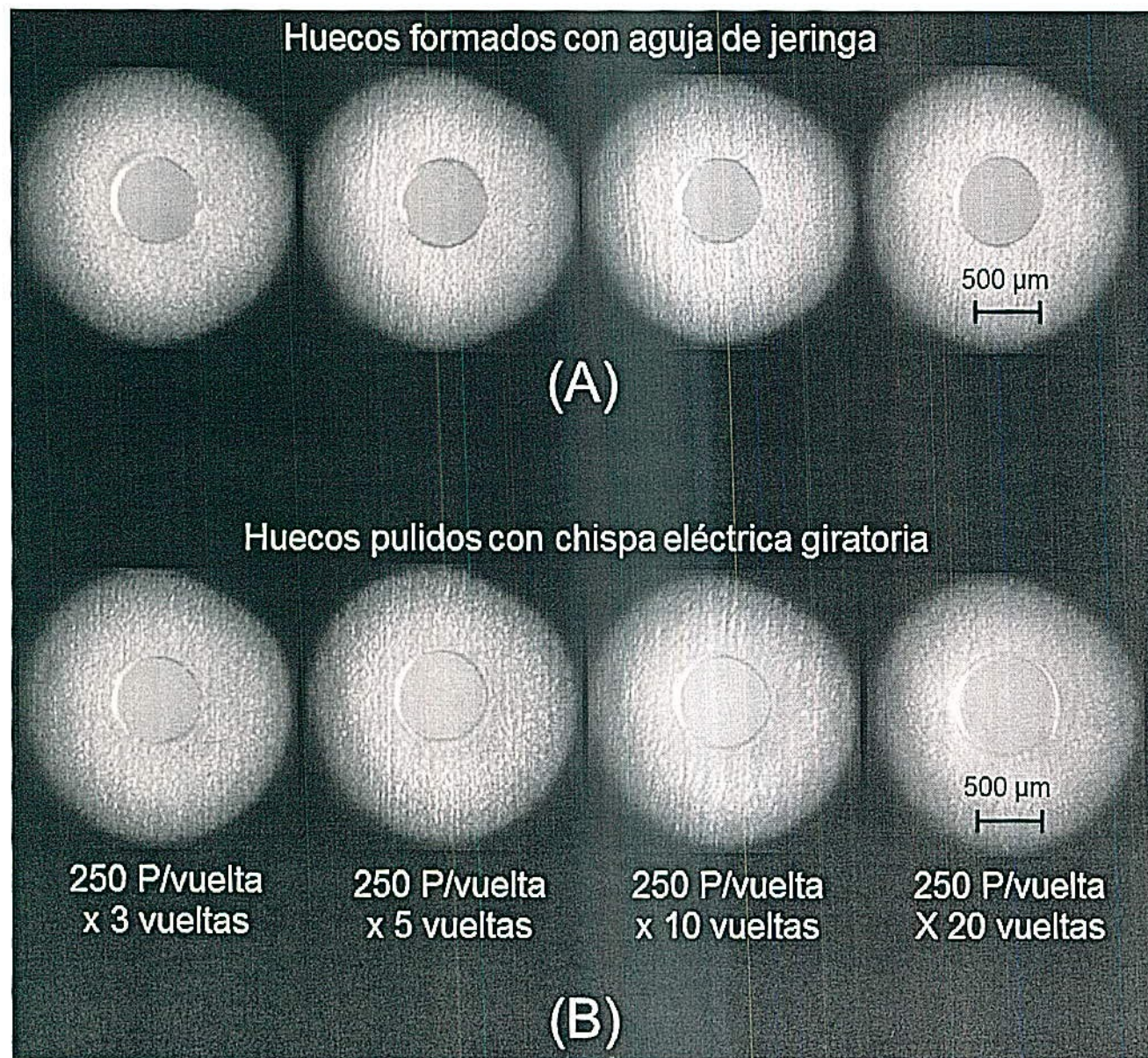
# La Polaridad de los electrodos afecta la fijación de sustancias y la calidad de la perforación

|        | NaCl                                                                               |                                                                                    | PEG400 + NaCl                                                                       |                                                                                      | Paint + NaCl                                                                         |                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 Hz  |   |   |   |   |   |   |
| 100 Hz |  |  |  |  |  |  |
| Pol.   | <div><div>⊖</div><div>⊕</div></div> ✓ <div>+</div> <div>-</div>                    |                                                                                    | <div><div>⊖</div><div>⊕</div></div> ✓ <div>+</div> <div>-</div>                     |                                                                                      | <div><div>⊖</div><div>⊕</div></div> ✓ <div>+</div> <div>-</div>                      |                                                                                      |
|        | 1000 P, 9 mm                                                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |

# Descarga Eléctrica Giratoria en sintelita



# Pulido de Bordes con Descarga Eléctrica Giratoria en Teflón Blanco 3M



*Con descarga eléctrica giratoria también se pueden pulir los bordes de perforaciones realizadas por punción sobre una lámina orgánica.*

# ¿Qué reivindicamos?

- 1. Método para perforar eléctricamente una lámina orgánica, caracterizado por:
- a) proporcionar una lámina (10);
  - b) proporcionar un electrodo de un lado de la lámina (10);
  - c) proporcionar un segundo electrodo del otro lado de la lámina (10);
  - d) proporcionar un fluido (13) dentro un contenedor (11), el cual está ubicado entre la lámina y el segundo electrodo sumergido en dicho fluido (13); y
  - e) generar una descarga eléctrica (1) entre los electrodos a través del fluido para crear una perforación en la lámina.
- 17. Un dispositivo para perforar eléctricamente una lámina (10) caracterizado porque comprende:
- a) un equipo controlador de número y duración de pulsos para la descarga eléctrica (1) que se realiza a través de un fluido;
  - b) un sistema de soporte de electrodos de manera que se ubican en lados opuestos de una lámina (10); donde al menos un electrodo está en sumergido dentro un fluido (13) dentro de un contenedor (11).

978,180



# PATENT SPECIFICATION

DRAWINGS ATTACHED

*Inventor:* ROY WALTER FRANKLIN

*Date of filing Complete Specification* Dec. 11, 1963.

*Application Date* Dec. 12, 1962.

*Complete Specification Published* Dec. 16, 1964.

© Crown Copyright 1964.

978,180

No 46944/62

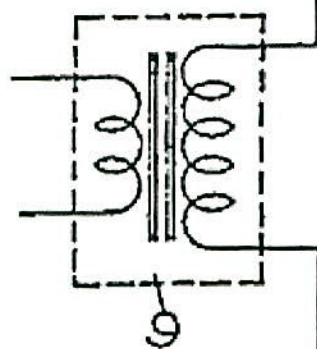
Index at acceptance:—B4 B70E; B3 V4A1; H1 X5

International Classification:—G 06 k (B 23 p, H 01 j)

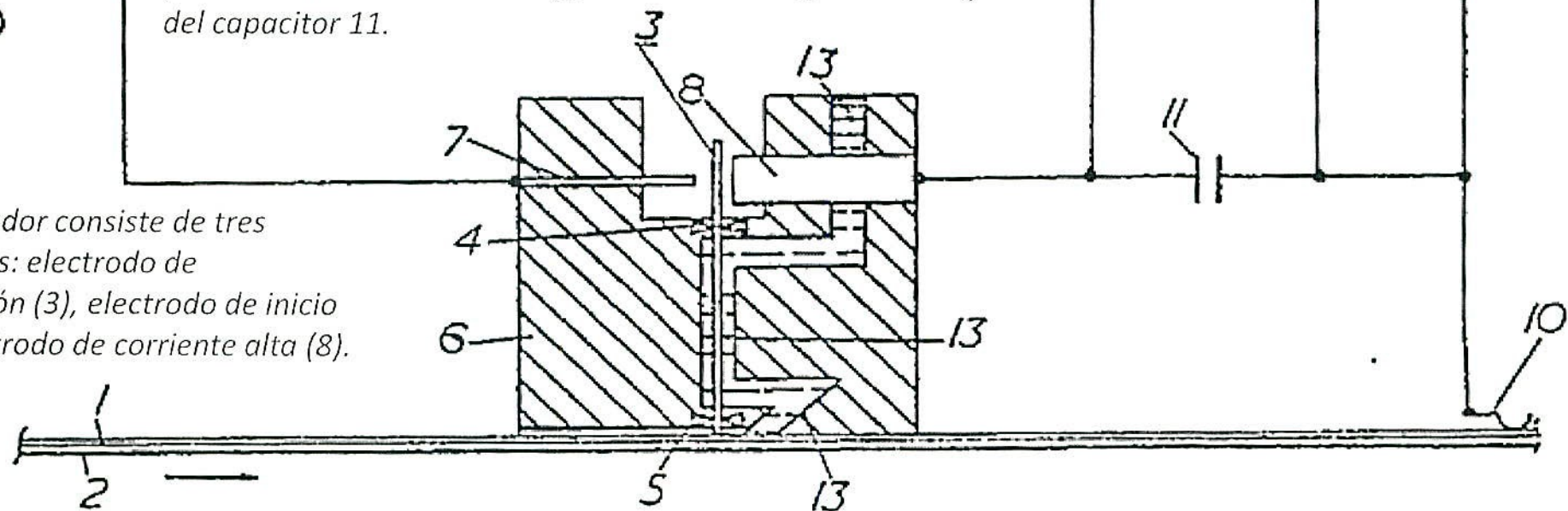
COMPLETE SPECIFICATION

Improvements in Perforators for Tape or Other Record  
Materials

La fuente de corriente es el capacitor 11 que se carga con la fuente (circuito de carga) 12. Para que la descarga suceda debe existir contacto físico entre el electrodo de corriente alta (8) y el electrodo de perforación (3), de esta forma se cierra el circuito hasta el punto de retorno (10) (la corriente fluye a través de la lámina metálica 1 hasta el punto 10). Como no hay contacto físico entre estos electrodos solo queda que entre el electrodo de inicio 7 y el de descarga (3) ocurra una descarga eléctrica gracias al alto voltaje proveído por el transformador 9. La descarga ocasionada por el electrodo de inicio 7 aumenta la conductividad eléctrica entre 13 y 3 (actúa como switch eléctrico) favoreciendo luego la descarga del capacitor 11.

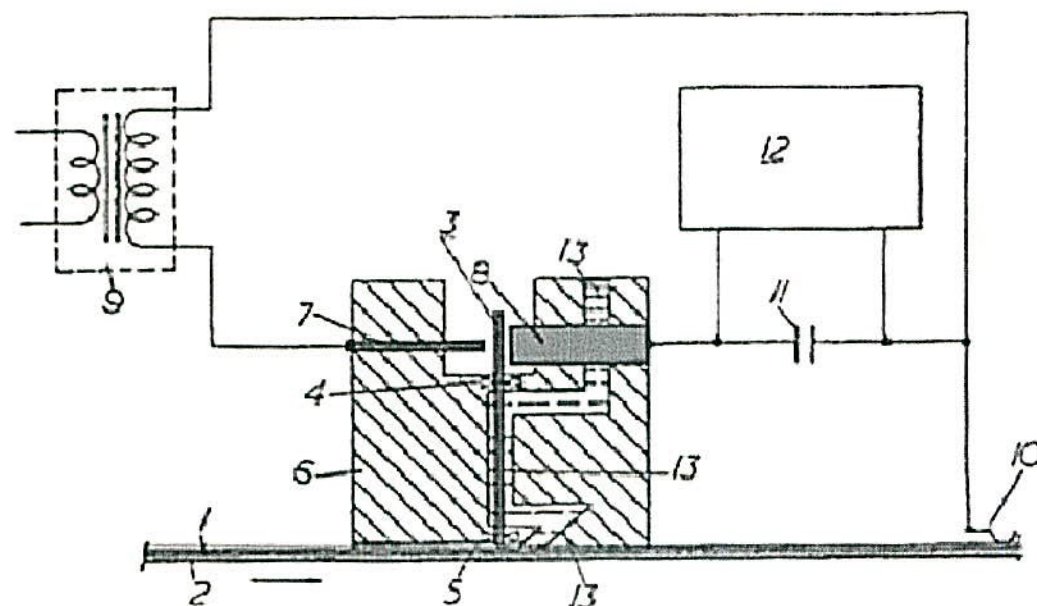


El perforador consiste de tres electrodos: electrodo de perforación (3), electrodo de inicio (7) y electrodo de corriente alta (8).



- |                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| 1- Capa de Aluminio         | 8- Electrodo de corriente alta            |
| 2- Capa plástica            | 9- Transformador de pulso de alto voltaje |
| 3- Electrodo de perforación | 10- Contacto de retorno común (tierra)    |
| 4 y 5- Rodamientos          | 11- Capacitor                             |
| 6- Bloque                   | 12- Circuito de carga                     |
| 7- Electrodo de disparo     | 13- Canal capilar dentro del bloque 6     |

La lámina a perforar es de naturaleza metálica (1). Si cambiamos 1 por una lámina plástica no sería posible la perforación eléctrica ya que no circularía corriente entre el electrodo de perforación (3) y el punto de retorno 10.



■ Primer electrodo conformado por:

- Electrodo iniciador (7);
- Electrodo de altas corrientes (8);
- Electrodo perforador (3).

■ Segundo electrodo conformado por:

- Lámina metálica (1);
- Contacto (10).

*En nuestra configuración de electrodos metal-líquido, la lámina orgánica a perforar está en medio de los dos electrodos. La lámina orgánica se soporta con el líquido. En el líquido está sumergido uno de los electrodos.*

*Para la patente D2 no existe lámina a perforar entre los electrodos mencionados (entre el electrodo de perforación (3) y el electrodo de corriente alta (13), o entre el electrodo de perforación (3) y el electrodo de inicio (7)). Si se desea comparar esta patente D2 con nuestra configuración, el primer electrodo, según nuestras reivindicaciones serían los electrodos marcados en rojo, y el segundo electrodo marcado en verde que precisamente es la misma lámina metálica a perforar.*