

P-13400

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2017/0003782**

Solicitud de patente a nombre de **WEST VIRGINIA UNIVERSITY
RESEARCH CORPORATION**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad WEST VIRGINIA UNIVERSITY RESEARCH CORPORATION, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **11764** notificado el 2 de octubre de 2018, relacionado con concepto técnico de fondo, y teniendo en cuenta la solicitud presentada, mediante la cual se solicitó una prórroga para dar respuesta al referido oficio, atentamente me permito manifestar:

1. Modificación a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 87 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. En el nuevo capítulo reivindicatorio se realizaron las siguientes modificaciones:

- 1.1.** Se modificó la antigua reivindicación 39 para incluir las características técnicas de la antigua reivindicación 49.
- 1.2.** Se modificó la nueva reivindicación 53 (antigua reivindicación 54) para incluir las características técnicas de la antigua reivindicación 55.
- 1.3.** Se reescribió la nueva reivindicación 67 (antigua reivindicación 69) para eliminar la funcionalidad y así dar claridad a la invención.
- 1.4.** Se modificó la nueva reivindicación 69 (antigua reivindicación 71), para incluir en otro paso características técnicas esenciales y sus condiciones técnicas, lo cual se encuentra debidamente soportado en la memoria descriptiva original presentada.

1.5. Se modificó la nueva reivindicación 80 (antigua reivindicación 82) para incluir las características técnicas de las antiguas reivindicaciones 90 y 91.

1.6. En vista de lo anterior, se reenumeran las reivindicaciones y sus dependencias.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Pago de tasas

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene un menor número de cláusulas que el originalmente presentado y es en esencia el mismo objeto, pero más limitado y definido con mayor claridad.

Por otra parte, no se adjunta recibo por concepto de examen de patentabilidad considerando que, aunque el presente memorial de respuesta se presenta junto con modificaciones al capítulo reivindicatorio, en donde dichas modificaciones a las reivindicaciones no son de carácter sustancial y no se incluye materia que no haya sido estudiada previamente.

3. Claridad

El artículo 30 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina establece:

***Artículo 30.-** Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción.*

3.1 En relación a los términos referidos como términos opcionales como “o” , la solicitante desea manifestar respetuosamente que estos términos son usados para elementos en las antiguas reivindicaciones 1, 4, 5, 6, 9, 13, 14, 17, 19, 24, 25, 26, 34, 38, 39, 40, 43, 45, 56, 57, 59, 61, 62, 74, 75, 80, 81, 82, respectivamente, difiero respetuosamente de la opinión del Examinador en tanto que el termino “o”, o similares, establecen un alcance perfectamente entendible para cualquier persona medianamente versada en la materia, puesto que indican inequívocamente la cantidad mínima necesaria de elementos posibles que deben estar presentes en cada una de las configuraciones posibles de la invención reclamada. El uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo,

una patente de invención no se limita a una única modalidad, si no que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención.

Por ejemplo, este lenguaje se utiliza en situaciones donde se quiere evitar que un infractor trate de argumentar, por ejemplo, que un método para calcular el análisis de red comprenda una o más de las características de una conexión entre los recursos de la red, en lugar de todas las características de una conexión entre los recursos de la red reivindicado. Si se reclamara todas las características de una conexión entre los recursos de la red para el método para calcular el análisis de red, se estaría violando el derecho de un inventor de reclamar protección sobre la totalidad de su concepto inventivo, que en este caso está soportado por la divulgación del Capítulo Descriptivo. En conclusión, en los casos donde se está haciendo uso de dicha expresión en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, necesariamente la expresión corresponde a los elementos mínimos sobre las que actúan los componentes de la presente invención.

Por lo tanto, no debería existir problema alguno en el uso del término “o”, es perfectamente entendible por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que, a la luz del Capítulo Descriptivo, es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada.

3.2 En relación con la objeción del uso de términos generales, me permito señalar respetuosamente que el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía de Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC, establecen que el lenguaje utilizado en una solicitud de patente debe ser el lenguaje común del campo técnico relacionado y su significado y alcance en las reivindicaciones, debe ser el que normalmente se da en el área técnica de la solicitud, siendo claro para la persona versada en la materia con su sola lectura, lo que cumple a cabalidad la presente solicitud. Así las cosas, las reivindicaciones de la presente solicitud son lo suficientemente claras y concisas precisando la materia reclamada, pues el uso de frases en las antiguas reivindicaciones como “*comportamiento catódico*” (Reiv.1), “*cación metálico*” (Reiv. 1, 75), “*comportamiento anódico*” (Reiv. 1), “*carbón tipo salino*” (Reiv. 1, 3, 14, 39, 71, 75), “*un solvente orgánico o solventes orgánicos*” (Reiv. 13, 38, 49, 50, 53), “*un carburo de metal de transición intermedio*” (Reiv. 14, 39, 75), “*ánodo o ánodos*” (Reiv. 14, 39), “*primera solución o primeras soluciones*”, “*solvente o solventes, una sal o sale*”

(Reiv. 24, 75), “puente salino o puentes salinos” (Reiv. 25, 50), “un membrana o membranas de intercambio iónico” (Reiv. 26), “presión normal” (Reiv. 30), “etapa o etapas de purificación” (Reiv. 34), “ácido” (Reiv. 35), “etapas o etapas” (Reiv. 36), (etapa o etapas de exfoliación” (Reiv.37), “ánodo” (Reiv. 38, 44), “sal disuelta o sales disueltas” (Reiv. 38, 49, 50, 53), “cátodo metálico” (Reiv. 39), “un material conductor de electricidad o materiales conductores de electricidad” (Reiv. 47), “compuesto químico o compuestos químicos de carburo” (Reiv. 54), “un elemento estructural conductor de electrones o elementos estructurales conductores de electrones” (Reiv. 54), entre otros, pues a la luz del Capítulo Descriptivo resultan completamente reconocibles por cualquier persona medianamente versada en la materia.

Es más, a lo largo del Capítulo Descriptivo, dichos términos tienen los significados asociados explícitamente aquí, con el ánimo de establecer el alcance de ciertos términos y delimitar la interpretación de las características reclamadas en el presente invento.

Debe recordarse que la Descripción de una solicitud de patente debe servir para interpretar las reivindicaciones. En conclusión, una persona medianamente versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué elementos estructurales deben usarse para reproducir el invento y cuáles elementos están cobijados por las reivindicaciones y cuáles no.

Adicionalmente, es importante recordar que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando se guarde unidad de invención. Así las cosas, respetuosamente considero errada la objeción que el Examinador presenta en relación con los términos objetados, pues éstos indican claramente y de manera directa que tipo de característica estructural debe estar incluida en el método, sistema y producto reclamado.

Esto es, dentro del concepto inventivo desarrollado se contemplan modalidades sin apartarse del espíritu y alcance de la materia reivindicada. De nuevo, una persona versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué modalidades incluyen sustituciones y cuáles no, con base en la información divulgada en el Capítulo Descriptivo. Por lo demás, vale la pena anotar que el uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la

invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Así las cosas, insisto respetuosamente que los términos objetados son perfectamente entendibles por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que a la luz del Capítulo Descriptivo es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo cuáles materializaciones están cobijadas por las reivindicaciones y cuáles no.

Adicionalmente, en línea con las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio adjunto, se debe entender que el esquema de reivindicaciones de producto responde a una aproximación de “medios más función”, que define elementos estructurales mediante la relación funcional entre dichos elementos. Como el Examinador bien debe saberlo, este tipo de caracterización es permitido por los lineamientos de examen en Colombia. Específicamente, la Guía de Examen de Patentes y Modelos de Utilidad de la SIC, establece en el Capítulo 2.6.5.15 que se puede redactar una reivindicación por su función, siempre y cuando se precisen sus elementos estructurales. En el presente caso, se está reclamando el método y producto por sus características técnicas estructurales, y adicionalmente se le está añadiendo el carácter funcional de cada elemento estructural reclamado.

3.3 En relación a la objeción del examinador en contra de la antigua reivindicación 14, 71 y 75, según las cuales estas se encuentran mal definidas ya que, no muestran las secuencias de etapas técnicas con sus condiciones técnicas (temperatura, presión, etc.), a lo cual el solicitante manifiesta muy respetuosamente que está en total desacuerdo, ya que **la Decisión 486 y el Manual para Examen de Solicitudes de Patente en Países de la Comunidad Andina emitido por la OMPI (en adelante “Manual”), simplemente indican que existen dos tipos de reivindicaciones, de producto y de proceso, en donde estas reivindicaciones deben definir de forma clara y concisa la invención, esto es, que un experto en la materia la pueda entender y reproducir, pero es claro que ninguno de los documentos de legislación vigentes y aplicables en Colombia establecen que una reivindicación deba ser tan limitada y específica al punto**

de incluir todas las condiciones técnicas de presión, temperatura, tiempo, materiales, etc., ya que es claro, y toda persona con nivel medio de conocimiento en la materia, sabe y entiende que muchas veces dichas condiciones son totalmente **irrelevantes** para un proceso, y la inclusión de las mismas sería simplemente una limitación indeseada que llevaría a obtener una patente que no tendría ningún uso por su limitado alcance. Por lo tanto, la reivindicación objetada no se modifica con respecto a la definición de los pasos del proceso ni las condiciones del mismo, ya que no afectan la claridad de la invención.

3.4 Ahora bien, en relación con las frases en las reivindicaciones que reclaman resultados a alcanzar, ventajas técnicas y/o funcionalidades, me permito señalar que la relación funcional de los elementos y las frases que acompañan las reivindicaciones que indican un resultado a alcanzar, ventaja técnica y/o una funcionalidad, son admitidas por el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC, en donde ambas guías establecen que un resultado a alcanzar, ventaja técnica y/o una funcionalidad no es una característica técnica de la invención, **pero puede aparecer en la reivindicación acompañado de las características técnicas que definen la invención**.^{1,2}

En el presente caso, si bien la forma en la que están redactadas las reivindicaciones pueden configurar una funcionalidad, igualmente dichas reivindicaciones se encuentran definidas por las características técnicas estructurales esenciales. Por lo tanto, contrario a restarle claridad a la materia reivindicada o a que sea imposible determinar el alcance de la protección, tales resultados a alcanzar, ventajas técnicas o componentes funcionales complementan las características esenciales de la invención. Así, considero superada la anterior objeción, en tanto que el alcance de las reivindicaciones es perfectamente entendible por una persona versada en la materia.

3.5 En relación a los términos referidos como términos relativos y/o imprecisos como “más”, la solicitante desea manifestar respetuosamente que estos términos son usados para elementos en las antiguas reivindicaciones 82 y 83, respectivamente, difiero respetuosamente de la opinión del Examinador en tanto que la expresión “más” o similares, establecen un alcance perfectamente entendible para cualquier persona

¹ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 4.6.6 (disponible en http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/201166165925libro_patentes.pdf).

² Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio. 2012. Sección 2.6.5.8. (disponible en http://api.sic.gov.co/Documentos/Guia_Examen_Patentes.pdf).

medianamente versada en la materia, puesto que indican inequívocamente la cantidad mínima necesaria de elementos posibles que deben estar presentes en cada una de las configuraciones posibles de la invención reclamada. El uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, si no que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención.

Por lo tanto, no debería existir problema alguno en el uso de la expresión “más”, pues es perfectamente entendible por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que, a la luz del Capítulo Descriptivo, es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada.

En consecuencia, nos permitimos indicar que el presente capítulo reivindicatorio, que incluye 87 reivindicaciones, se ajusta a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486/00.

4. Descripción (Art. 28 y 29 D 486)

Junto con este memorial de respuesta se adjunta un nuevo pliego de figuras de acuerdo con la sugerencia del señor examinador. En donde las figuras o dibujos contienen los números de referencia para designar cada uno(a) de las partes, en cortes o vistas de manera que se muestren todos los detalles de la invención para ser descritos en la descripción de acuerdo a las sugerencias del examinador.

5. Novedad

El examinador establece en su concepto técnico la falta de novedad por parte de las antiguas reivindicaciones 39, 40, 41, 45 a 48, 54, 59, 60, 62, 71, 73 y 82 a 89, a la luz de las enseñanzas técnicas descritas en los documentos CN103436904 (D1) y US 2014/0271441 (D2).

En primer lugar, nos permitimos informar que el artículo 16 de la Decisión 486 establece que “Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica”.

Así las cosas, queda claro para el experto en la materia que el cumplimiento del requisito de novedad debe ser de forma TOTAL, lo que se conoce en el medio como Novedad Absoluta, esto significa que cuando existe por lo menos una diferencia entre la invención a analizar y el estado del arte, dicha invención definida en la reivindicación independiente cumplirá con el requisito en mención y se ajustará a las disposiciones del artículo 16 de la Decisión 486.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica, específicamente en forma individual en los documentos D1 y D2 de forma TOTAL, lo cual no sucede con la materia reclamada en el nuevo capítulo reivindicatorio.

Considerando las anteriores definiciones, es deseo de la solicitante manifestar su desacuerdo con dichas objeciones y presentar argumentos que demuestran la novedad de la invención que se reclama en las reivindicaciones 1 a 87.

En primer lugar, se llama la atención del examinador frente a las modificaciones introducidas a las reivindicaciones, de forma que el método, el aparato, la estructura y la composición se encuentran definidos de forma más clara y completa.

Las nuevas reivindicaciones independientes 39, 53, 69 y 80 modificadas de la solicitud incluyen características técnicas esenciales no divulgadas o sugeridas en los documentos citados como D1 y D2. Como tal, las reivindicaciones de la presente invención son patentables sobre D1 y D2. En particular, la reivindicación independiente 39, incluye los elementos reivindicados de que: el ánodo del aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas. La reivindicación independiente 53, incluye los elementos reivindicados de que: el compuesto químico de carburo es metanuro, acetiluro, o sesquicarburo. La reivindicación independiente 69, incluye los elementos reivindicados de que: colocar en el compartimiento anódico de una celda electroquímica, un compuesto químico o compuestos químicos de carburo sólido seleccionado de un carburo tipo salino, carburo de calcio o carburo de aluminio; y operar el ánodo o ánodos en la celda electroquímica que es una celda galvánica, en donde el operar el ánodo o ánodos se realiza a una temperatura de 10°C a 90°C. Y la reivindicación independiente 80, incluye los elementos reivindicados de que: el material de carbono elemental comprende una pieza o piezas que tiene una dimensión lateral de 1 mm a 2 cm, y en donde el material de carbono elemental comprende una pieza o piezas que tiene un volumen de 1 mm cúbico

a 8 cm cúbicos. Lo cual no se encuentra divulgado en los documentos citados como D1 y D2 por el examinador.

De la misma forma aplica para las reivindicaciones independientes 1, 14 y 73, las cuales según el examen de patentabilidad y la opinión del examinador no fueron objetadas con los documentos D1 y D2.

En consecuencia, las reivindicaciones independientes 1, 14, 39, 53, 69, 73 y 80 del solicitante son patentables sobre los documentos D1 y D2, citados como la técnica anterior.

Las reclamaciones dependientes 2 a 13, 15 a 38, 40 a 52, 54 a 68, 70 a 72, 74 a 79 y 81 a 83 del solicitante dependen de las reivindicaciones independientes 1, 14, 39, 53, 69, 73 y 80 y respetuosamente son patentables al menos por las mismas razones discutidas anteriormente.

De esta forma, se demuestra que las nuevas reivindicaciones 1 a 87 cumplen con el requisito de novedad y nivel inventivo según los lineamientos del artículo 16 y 18 de la Decisión 486/00.

6. Conclusión

Con las modificaciones introducidas y los argumentos presentados puede concluirse que:

- i) La presente solicitud es clara, concisa y está debidamente soportada en la descripción, cumpliendo con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486; y
- ii) Las reivindicaciones actuales son patentables sobre D1 y D2, cumpliendo así con los requerimientos del Artículo 18 de la Decisión 486.

En consecuencia, se solicita atentamente otorgar el privilegio de patente solicitado, toda vez que esta solicitud cumple con los requerimientos de la Decisión 486.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el señor examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención, rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión

486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo- y 42 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo que señala que: *“Habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión, que será motivada. La decisión resolverá todas las peticiones que hayan sido oportunamente planteadas dentro de la actuación por el peticionario y por los terceros reconocidos”*, (el subrayado es nuestro).

Finalmente, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

7. Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio que incluye 87 reivindicaciones.
- Nuevo pliego de Figuras

Señor Director,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir carbono que comprende:
 - colocar en el compartimiento catódico de una celda electroquímica o una celda galvánica, un catión metálico;
 - colocar en el compartimiento anódico de una celda electroquímica o una celda galvánica, un compuesto químico o compuestos químicos de carburo sólido seleccionado de un carburo tipo salino, carburo de calcio o carburo de aluminio, y
 - reducir el catión metálico mediante el compuesto químico de carburo sólido; en donde la reducción se lleva a cabo en una celda electroquímica o una celda galvánica, a una temperatura entre 15 °C y 50 °C y a una presión entre 960 hPa (720 torr) y 1067 hPa (800 torr).
2. El método de la reivindicación 1, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm.
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el catión es un catión de zinc, estaño, hierro, cobre, o plata.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el catión es un catión zinc o estaño.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda electroquímica con un compartimiento catódico que comprende el

catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido.

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda galvánica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido.

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda galvánica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido, y la celda galvánica comprende además una fuente externa de voltaje o fuentes externas de voltaje.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda galvánica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido, y la celda galvánica no comprende una fuente externa de voltaje o fuentes externas de voltaje.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la reducción se lleva a cabo sin contacto entre el catión metálico y el compuesto químico de carburo sólido.

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde la reducción se lleva a cabo con contacto entre el catión metálico y el compuesto químico de carburo sólido.

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o 12, en donde la reducción se lleva a cabo con contacto entre el catión metálico y el compuesto químico de carburo sólido, y el catión metálico se disuelve en un solvente orgánico o solventes orgánicos.

14. Un método para producir material de carbono elemental que comprende oxidar el carburo en un compuesto químico o compuestos químicos de carburo que es un carburo

tipo salino o un carburo de metal de transición intermedio, en un ánodo o ánodos de un aparato de celda electroquímica seleccionado entre un aparato de celda galvánica y un aparato de celda electrolítica; en donde la oxidación se lleva a cabo a una temperatura de reacción entre 10 °C y 90 °C, y a una presión de reacción de 0,13 hPa (0,1 torr) a 5066 hPa (5 atmósferas).

15. El método de la reivindicación 14, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica.

16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-15, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.

17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-16, en donde el compuesto químico de carburo es una metanuro, un acetiluro, o una sesquicarburo.

18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-17, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio, carburo de aluminio, carburo de sodio, carburo de magnesio, carburo de litio, carburo de berilio, carburo de hierro, carburo de cobre, y carburo de cromo.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-18, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-19, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.

21. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-20, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un cátodo o cátodos.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-21, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un cátodo o cátodos, que es un cátodo metálico seleccionado de cátodo de zinc, estaño, hierro, cobre, o plata.

23. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-22, en donde el aparato de

celda electroquímica comprende además un cátodo metálico o cátodos metálicos, en donde el cátodo es un cátodo de zinc o estaño.

24. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-23, en donde el ánodo del aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una primera solución o primeras soluciones que comprende un solvente o solventes, y una sal o sales, y un cátodo del aparato de celda galvánica también se pone en contacto con una solución o soluciones que comprende un solvente o solventes y una sal o sales.

25. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-24, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un puente salino o puentes salinos.

26. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-24, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además una membrana o membranas de intercambio iónico.

27. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-26, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 15 °C a 50 °C.

28. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-27, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es la temperatura ambiente.

29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-28, en donde la presión de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 960 hPa (720 torr) a 1067 hPa (800 torr).

30. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-29, en donde el material de carbono elemental se produce a la presión normal.

31. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-30, en donde la producción de material de carbono elemental se lleva a cabo sin una fuente externa de voltaje.

32. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-30, en donde el aparato de celda electroquímica comprende una fuente externa de voltaje para regular la reacción de

oxidación.

33. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-30 o 32, en donde la producción de material de carbono elemental se lleva a cabo con una fuente externa de voltaje para regular la reacción de oxidación.

34. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-33, en donde el material de carbono elemental se somete a una etapa o etapas de purificación.

35. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-34, en donde el material de carbono elemental se trata con ácido y agua.

36. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-34, en donde el material de carbono elemental se somete a una etapa o etapas que produce partículas del material de carbono elemental.

37. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-36, en donde el material de carbono elemental se somete a una etapa o etapas de exfoliación para producir grafeno.

38. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-37, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica, el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio, en donde el ánodo del aparato de celda galvánica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas, y el cátodo del aparato de celda galvánica también se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas, y en donde el material de carbono elemental se produce de 15 °C a 50 °C y 960 hPa (720 torr) a 1067 hPa (800 torr).

39. Un aparato para la producción de carbono que comprende una celda electroquímica o celdas electroquímicas que comprende:

- un ánodo o ánodos que es una estructura de electrodo anódico, que comprende un compuesto químico o compuestos químicos de carburo que es un carburo tipo

salino o un carburo de metal de transición intermedio, y

- un cátodo o cátodos que es un cátodo metálico, en donde el ánodo del aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas.
40. El aparato de la reivindicación 39, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica o un aparato de celda electrolítica.
41. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-40, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica.
42. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-41, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.
43. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-42, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.
44. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-43, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.
45. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-44, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales.
46. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-45, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales que tienen un tamaño entre 1 mm y 1 cm.
47. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-46, en donde el compuesto químico de carburo se pone en contacto con un material conductor de electricidad o materiales conductores de electricidad.
48. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-47, en donde el compuesto químico de carburo está contenido en un recipiente conductor de electricidad.
49. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-48, en donde el cátodo del

aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas.

50. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-49, en donde el aparato de celda electroquímica comprende un puente salino o puentes salinos o una membrana o membranas de intercambio iónico.

51. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-50, en donde el aparato de celda electroquímica comprende una fuente externa de voltaje para regular una reacción de oxidación de carburo en el compuesto químico de carburo.

52. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-51, en donde el aparato comprende además una solución o soluciones que comprende un solvente o solventes y una sal disuelta o sales disueltas, y la solución está libre del compuesto químico de carburo disuelto.

53. Una estructura de electrodo que comprende un compuesto químico o compuestos químicos de carburo; y un elemento estructural conductor de electrones o elementos estructurales conductores de electrones diferente del compuesto químico de carburo que contacta el compuesto químico o compuestos químicos de carburo, en donde el compuesto químico de carburo es metanuro, acetiluro, o sesquicarburo.

54. La estructura de electrodo de la reivindicación 53, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio, carburo de aluminio, carburo de sodio, carburo de magnesio, carburo de litio, o carburo de berilio.

55. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-54, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.

56. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-55, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.

57. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-56, en donde el

compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales.

58. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-57, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales que tienen un tamaño de 1 mm a 1 cm.

59. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-58, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales que tienen un tamaño de 500 micrones a 1 micrón.

60. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-59, en donde el compuesto químico de carburo se divide en porciones separadas, que están cada una en contacto con un elemento estructural conductor de electricidad o elementos estructurales conductores de electricidad.

61. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-60, en donde el compuesto químico de carburo es 80% a 95% en peso puro.

62. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-61, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un adhesivo para el compuesto químico de carburo.

63. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-62, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un recipiente y el compuesto químico de carburo está contenido en el recipiente.

64. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-63, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un recipiente y el compuesto químico de carburo está contenido en el recipiente, y el recipiente tiene aberturas que permiten que el fluido entre en el recipiente y se ponga en contacto con el compuesto químico de carburo.

65. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-64, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un recipiente metálico y el compuesto

químico de carburo está contenido en el recipiente metálico.

66. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-65, en donde el elemento estructural conductor de electrones comprende una varilla conductora o varillas conductoras.

67. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-66, en donde la estructura de electrodo es desmontable.

68. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-67, en donde el elemento estructural conductor de electrones de la estructura de electrodo comprende un colector o colectores de corriente.

69. Un método para la producción de carbono que comprende:

- colocar en el compartimiento anódico de una celda electroquímica, un compuesto químico o compuestos químicos de carburo sólido seleccionado de un carburo tipo salino, carburo de calcio o carburo de aluminio; y
- operar el ánodo o ánodos en la celda electroquímica que es una celda galvánica, en donde el operar el ánodo o ánodos se realiza a una temperatura de 10°C a 90°C.

70. El método de la reivindicación 69, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.

71. El método de cualquiera de las reivindicaciones 69-70, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.

72. El método de cualquiera de las reivindicaciones 69-71, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.

73. Un método para la producción de material de carbono elemental que comprende la oxidación de carburo en un compuesto químico o compuestos químicos de carburo que está en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas que comprende un catión metálico o cationes

metálicos que se reduce; en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino o un carburo de metal de transición intermedio; en donde la temperatura de reacción es de 10 °C a 90 °C y la presión de reacción es de 0,13 hPa (0,1 torr) a 5066 hPa (5 atmósferas).

74. El método de la reivindicación 73, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 15 °C a 50 °C.

75. El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-74, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es la temperatura ambiente.

76. El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-75, en donde la presión de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 960 hPa (720 torr) a 1067 hPa (800 torr).

77. El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-76, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.

78. El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-77, en donde el compuesto químico de carburo es un metanuro, un acetiluro, o una sesquicarburo.

79. El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-78, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.

80. Una composición de material de carbono elemental que comprende más de 50% de carbono hibridado de forma sp² o de carbono hibridado de forma sp³, en donde el material de carbono elemental comprende una pieza o piezas que tiene una dimensión lateral de 1 mm a 2 cm, y en donde el material de carbono elemental comprende una pieza o piezas que tiene un volumen de 1 mm cúbico a 8 cm cúbicos.

81. La composición de la reivindicación 80, en donde el material de carbono elemental es de más de 90% carbono.

82. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-81, en donde el material

de carbono elemental comprende estructuras bidimensionales similares a placas.

83. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-82, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras bidimensionales similares a placas apiladas una encima de la otra.

84. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-83, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras de grafeno.

85. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-84, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras de grafito.

86. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-85, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras tridimensionales.

87. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-86, en donde el material de carbono elemental comprende diamante.

FIGURAS

FIG. 1

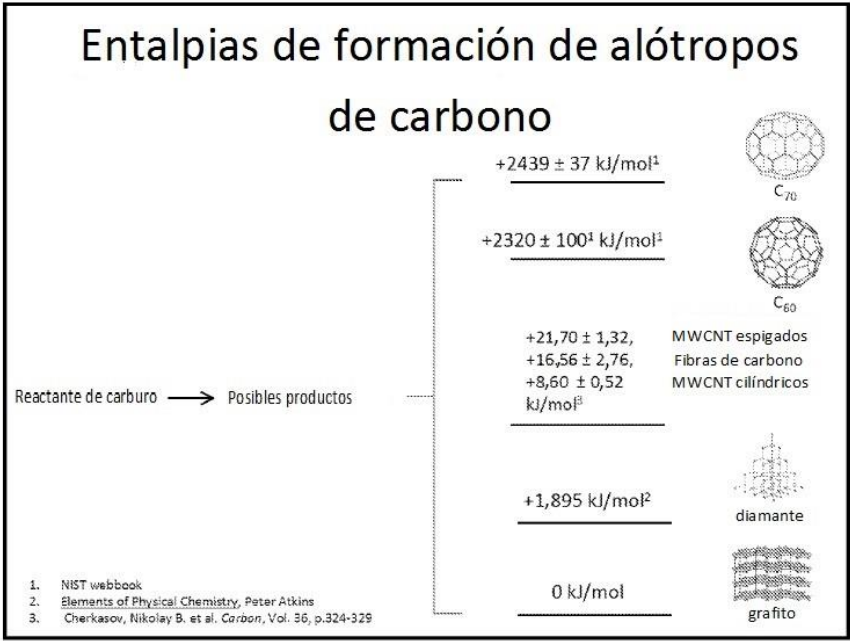


FIG. 2

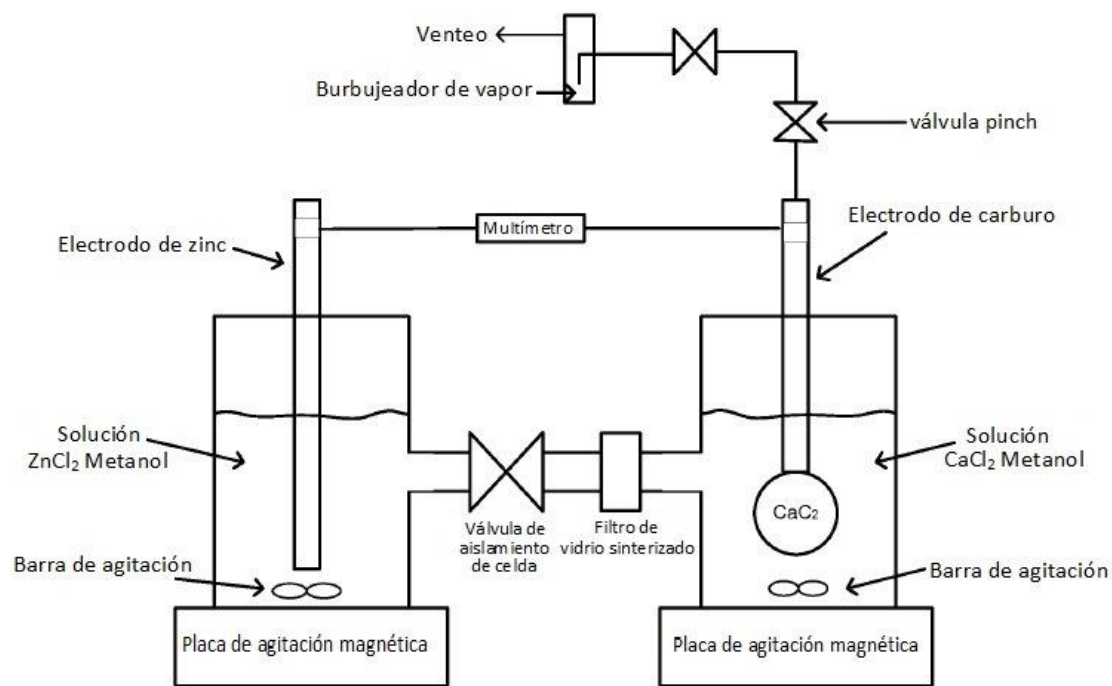


FIG. 3

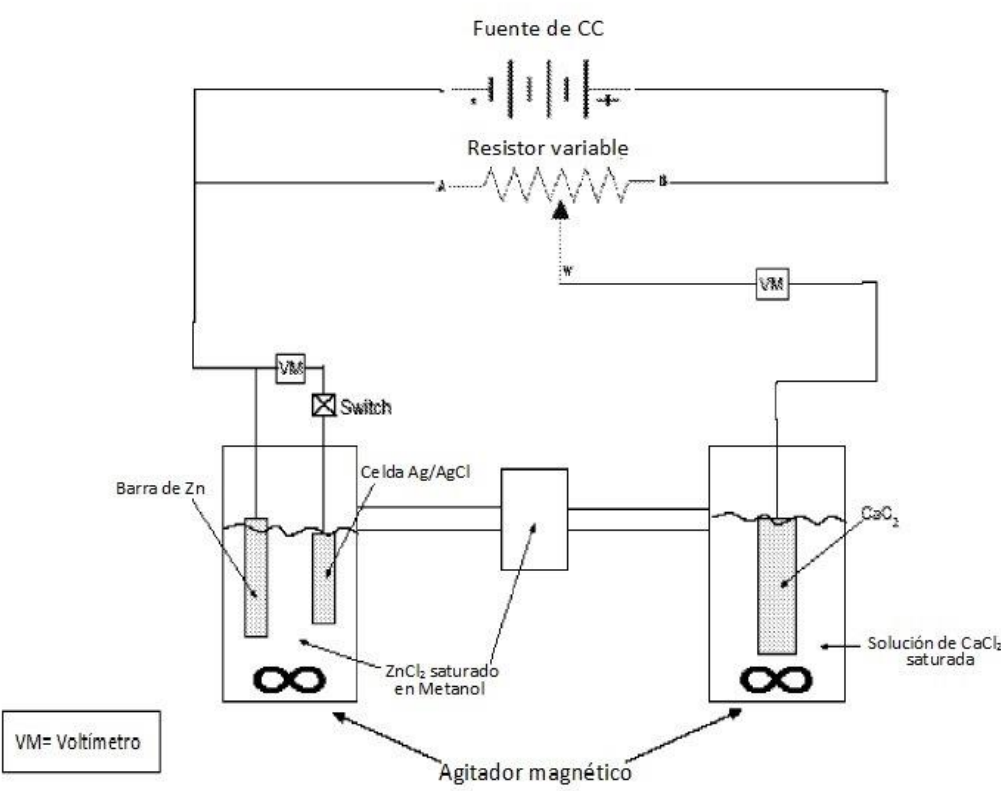


FIG. 4

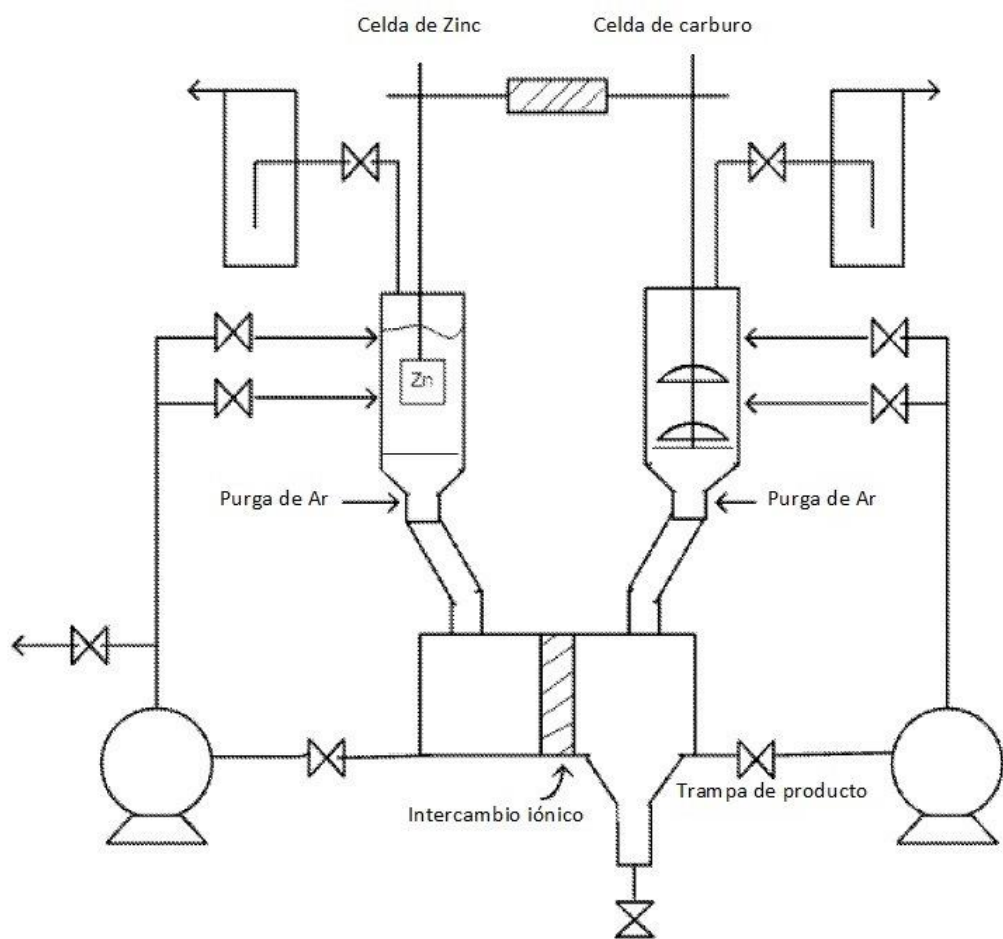


FIG. 5

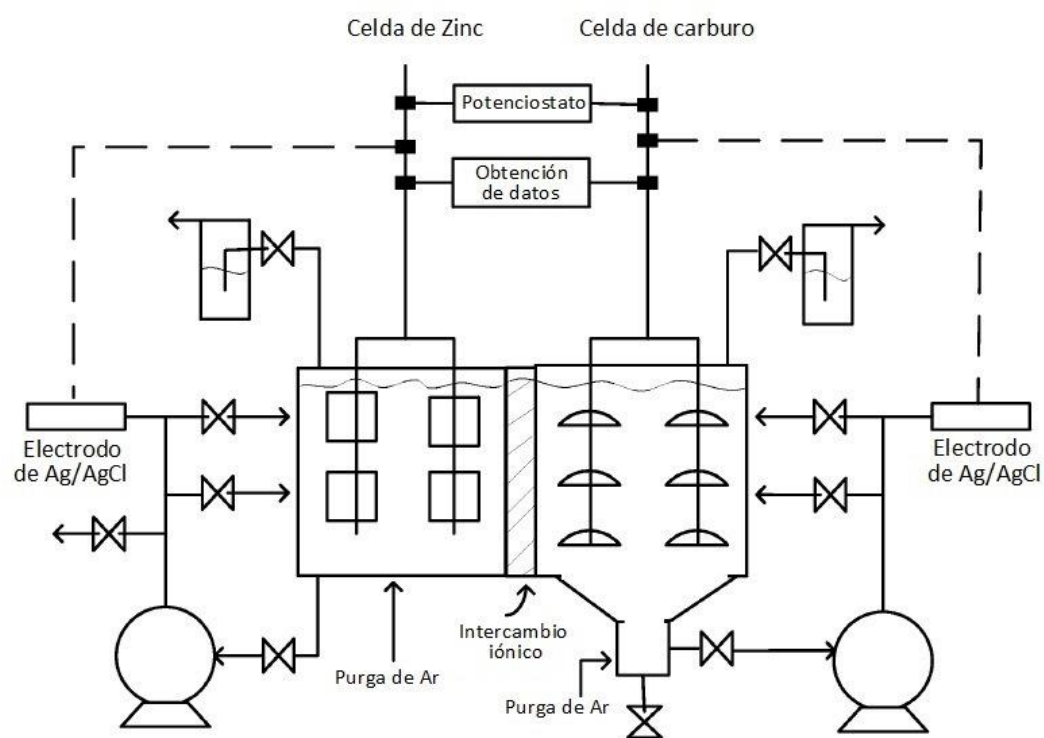


FIG. 6

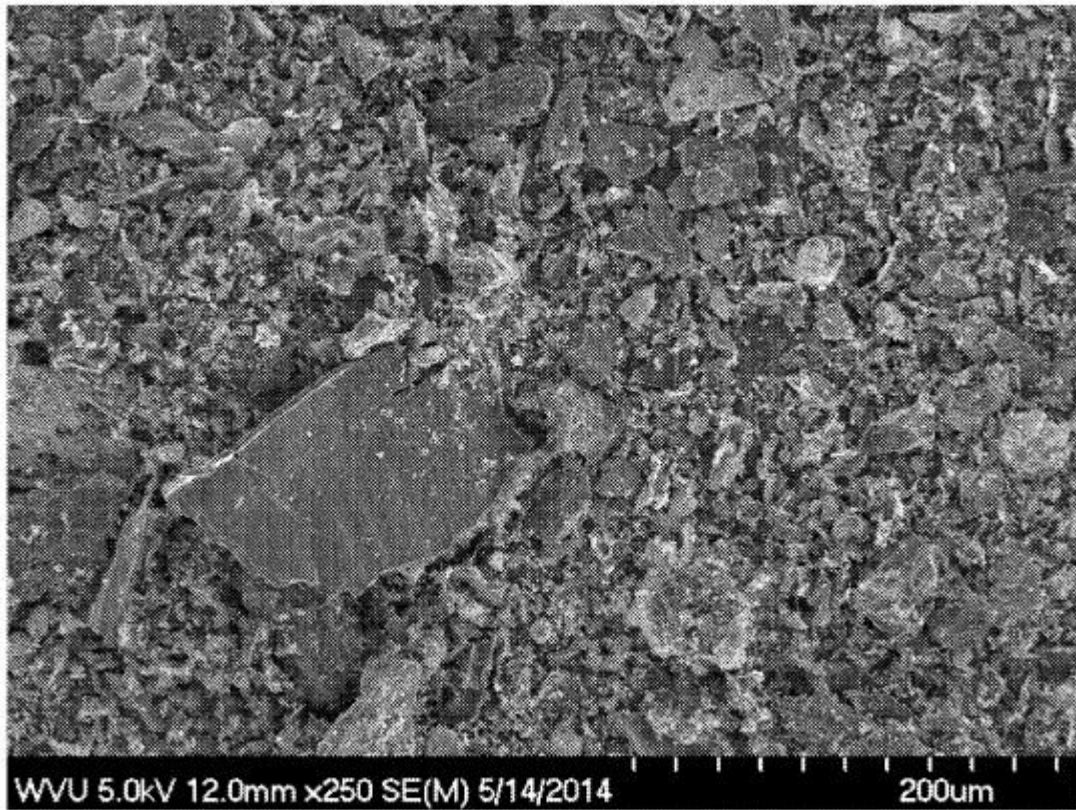


FIG. 7

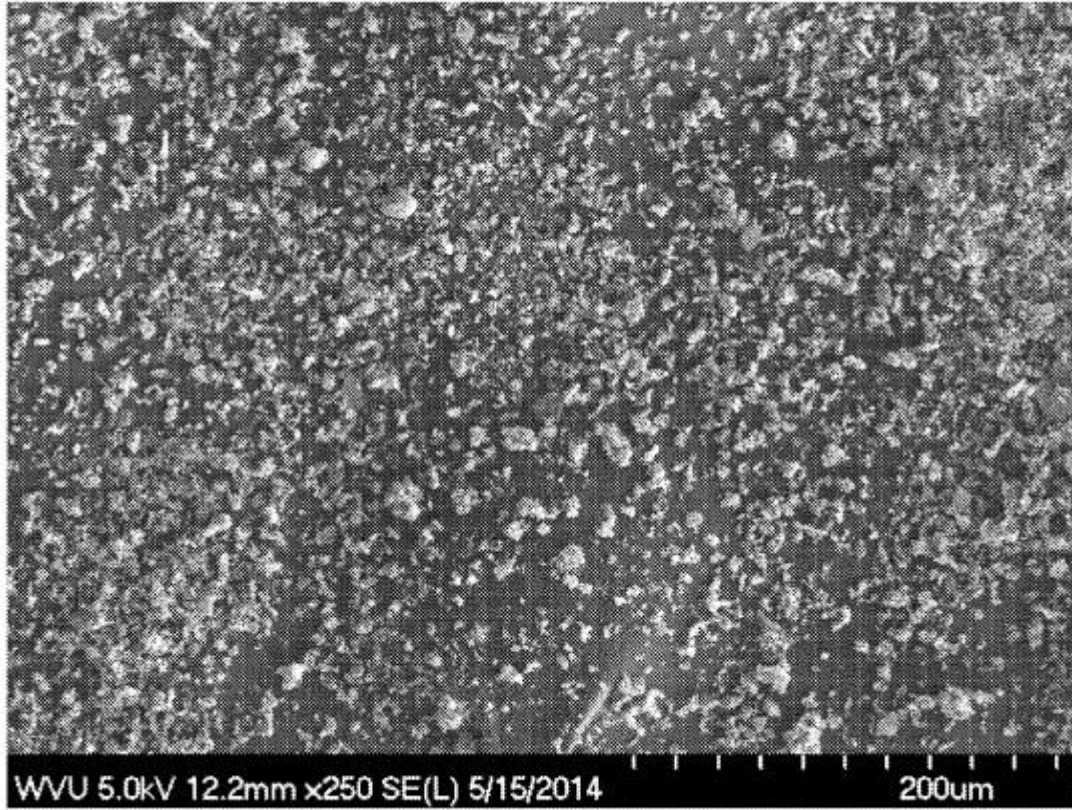


FIGURA 8

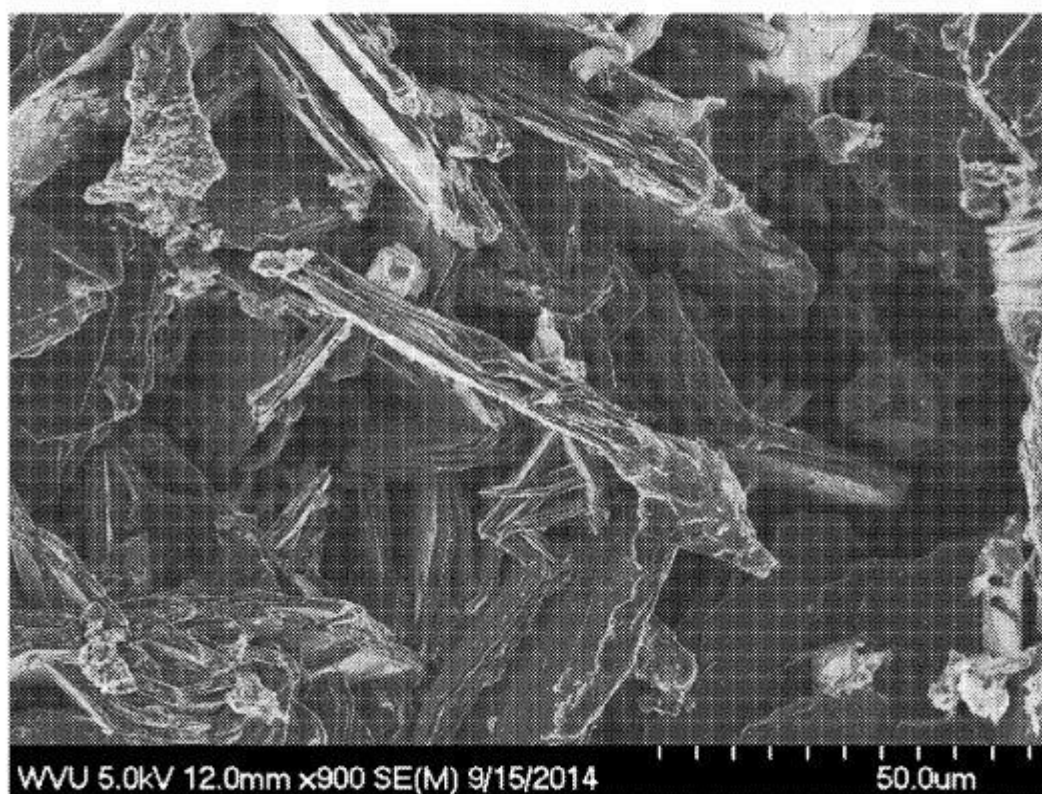


FIGURA 9

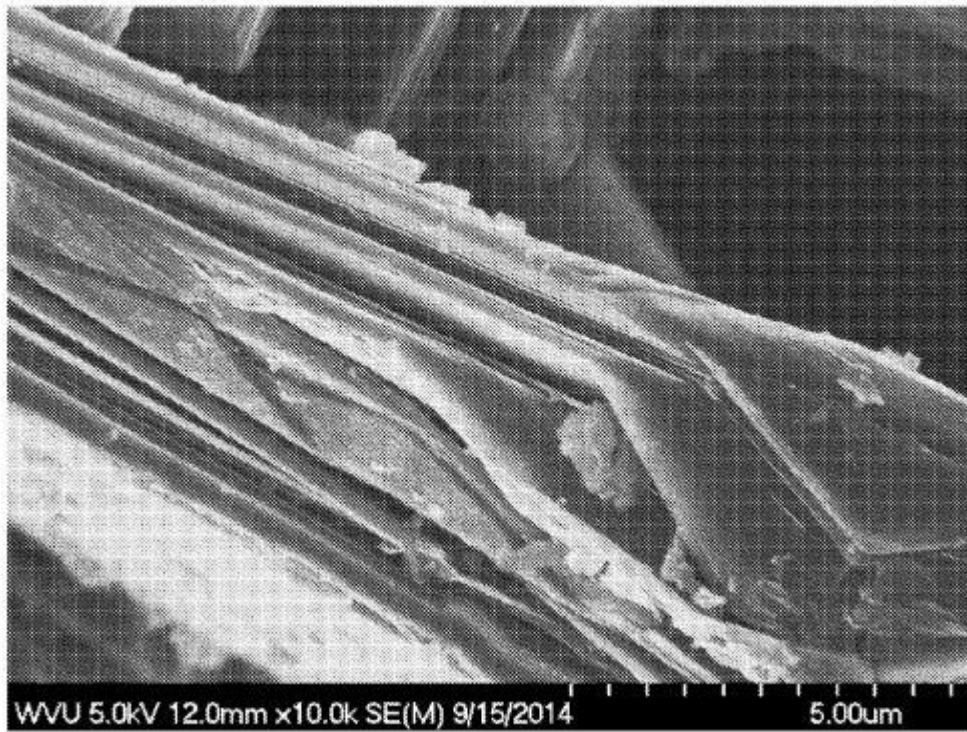


FIGURA 10

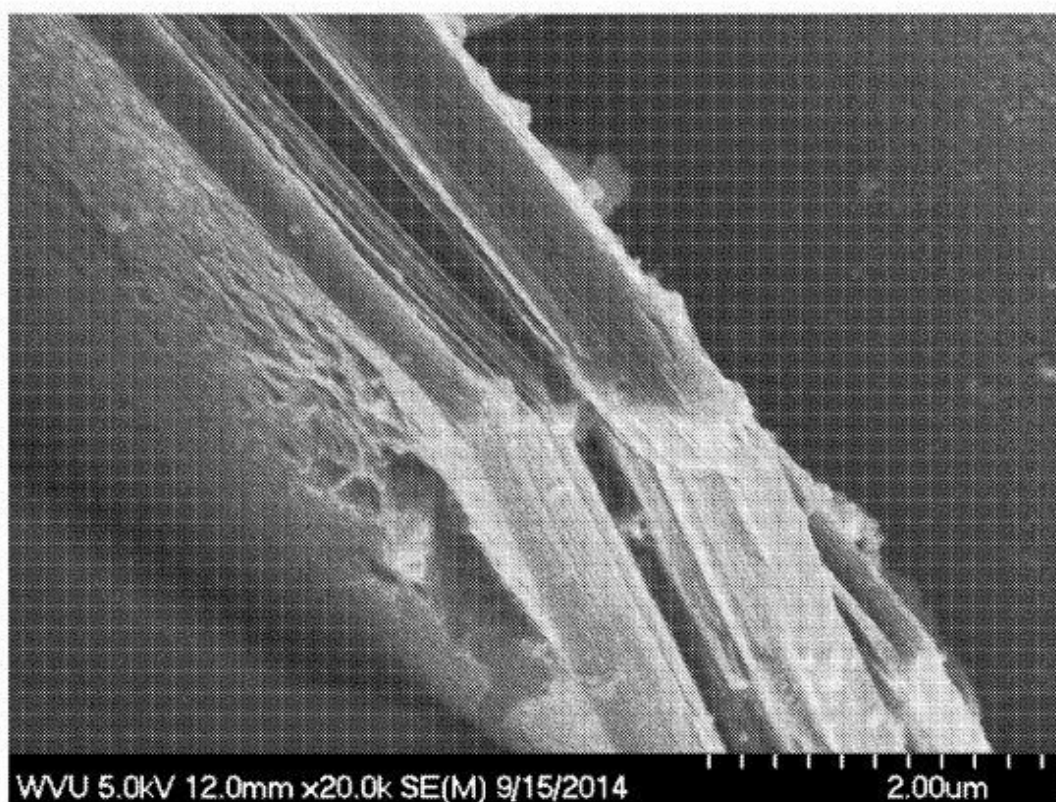


FIGURA 11

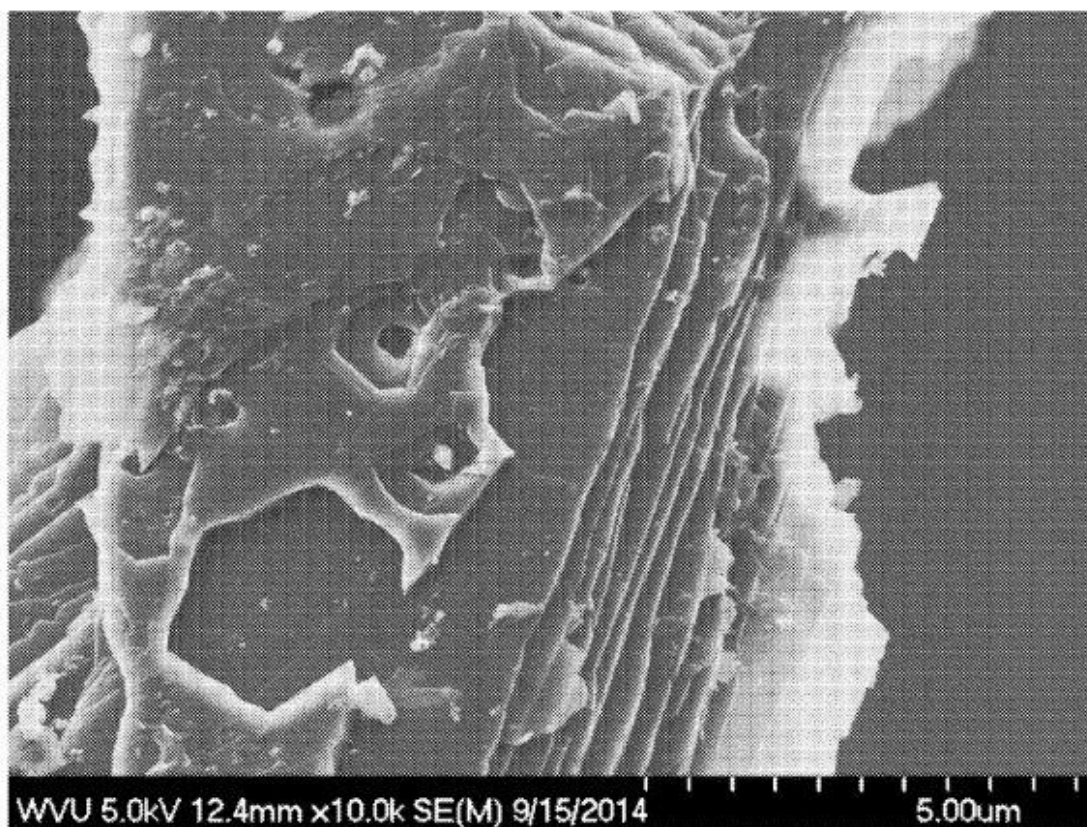


FIGURE 12

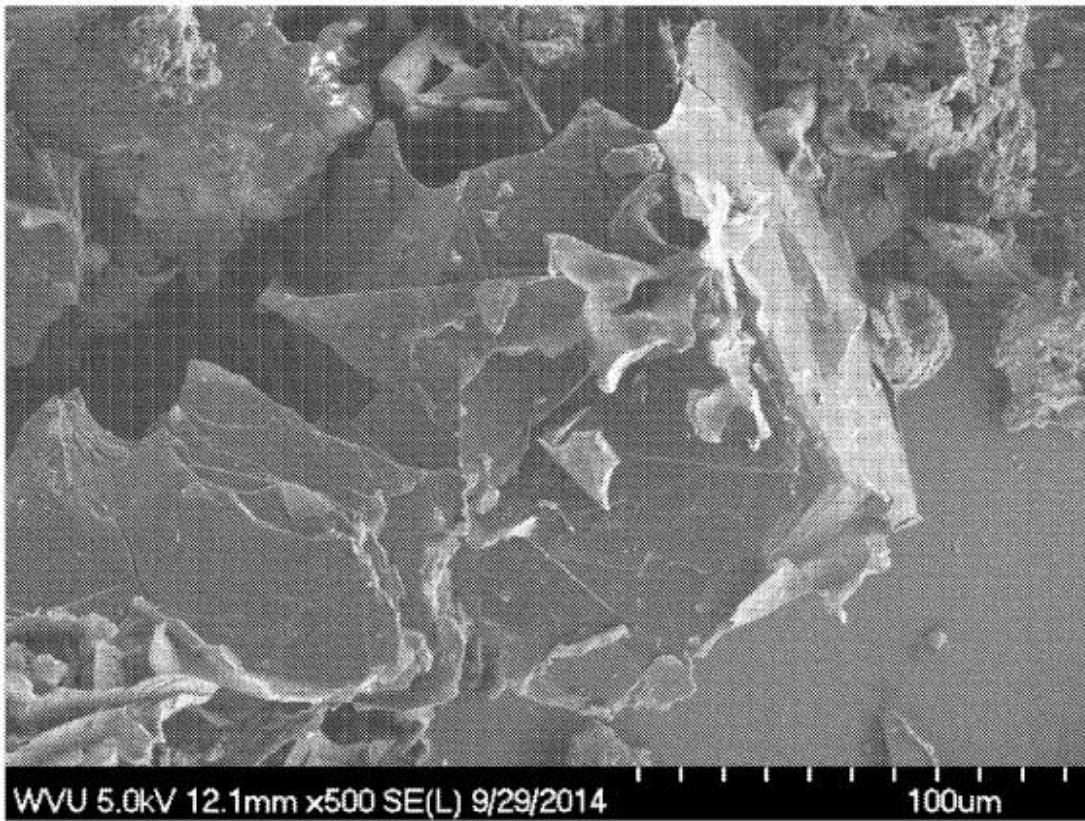


FIGURE 13

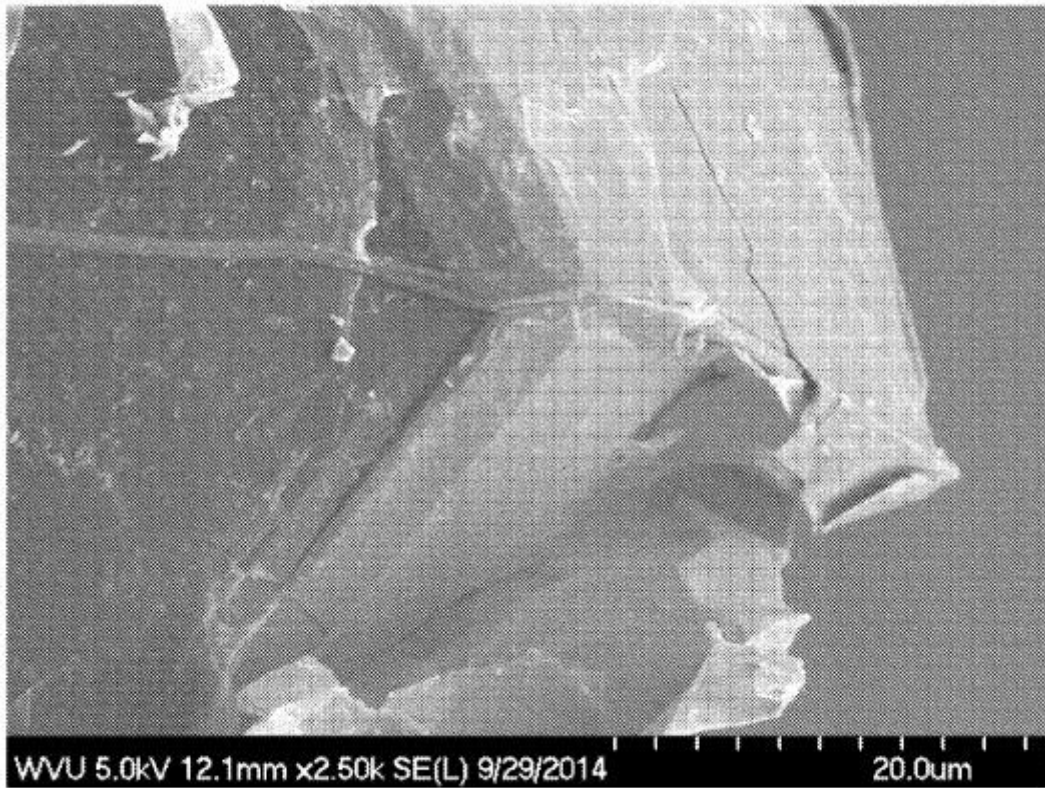


FIGURE 14

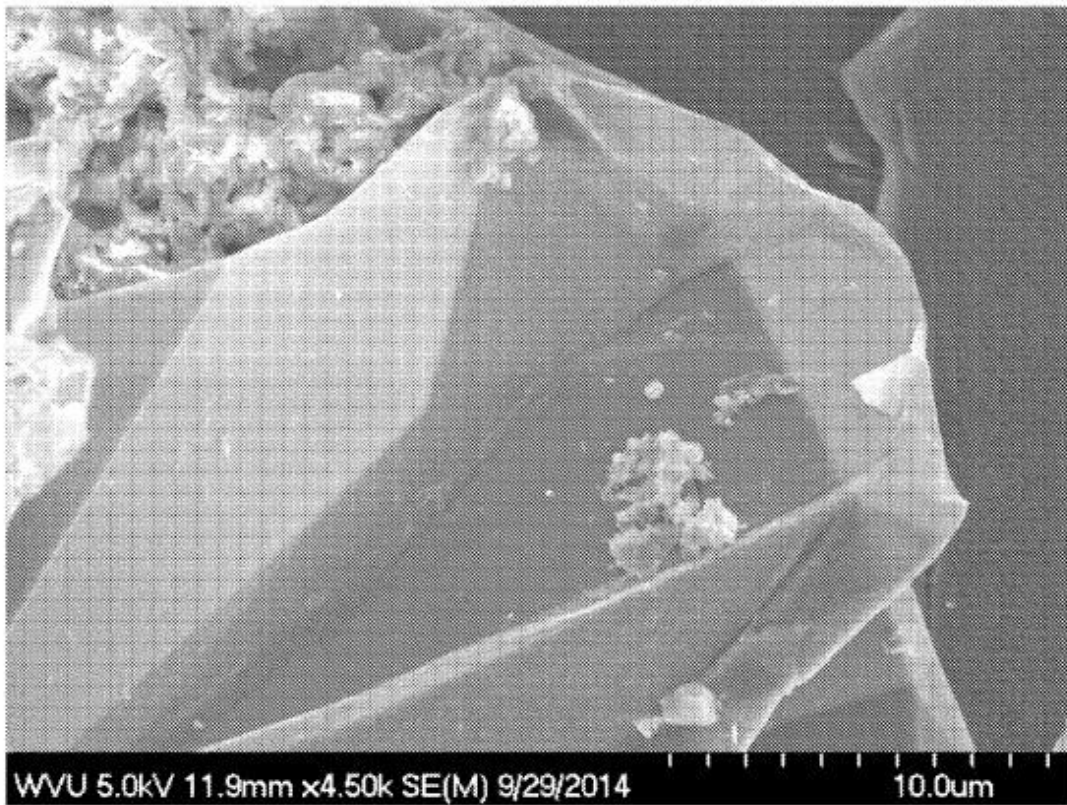


FIGURA 15

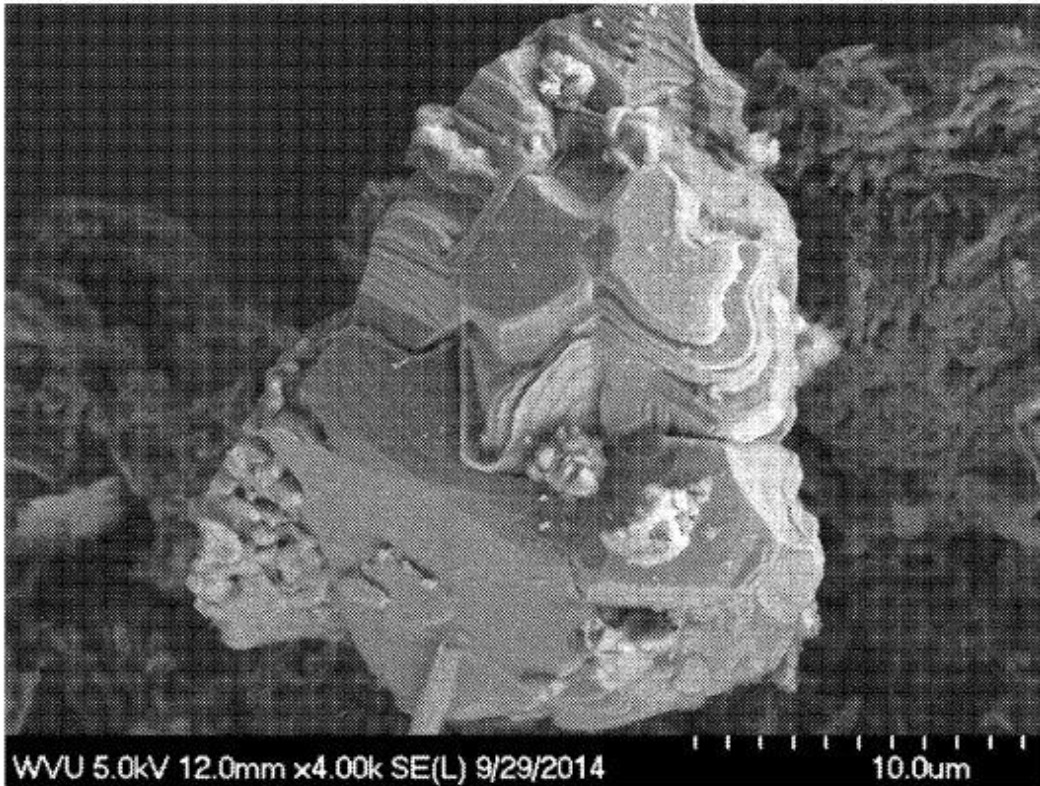


FIGURA 16

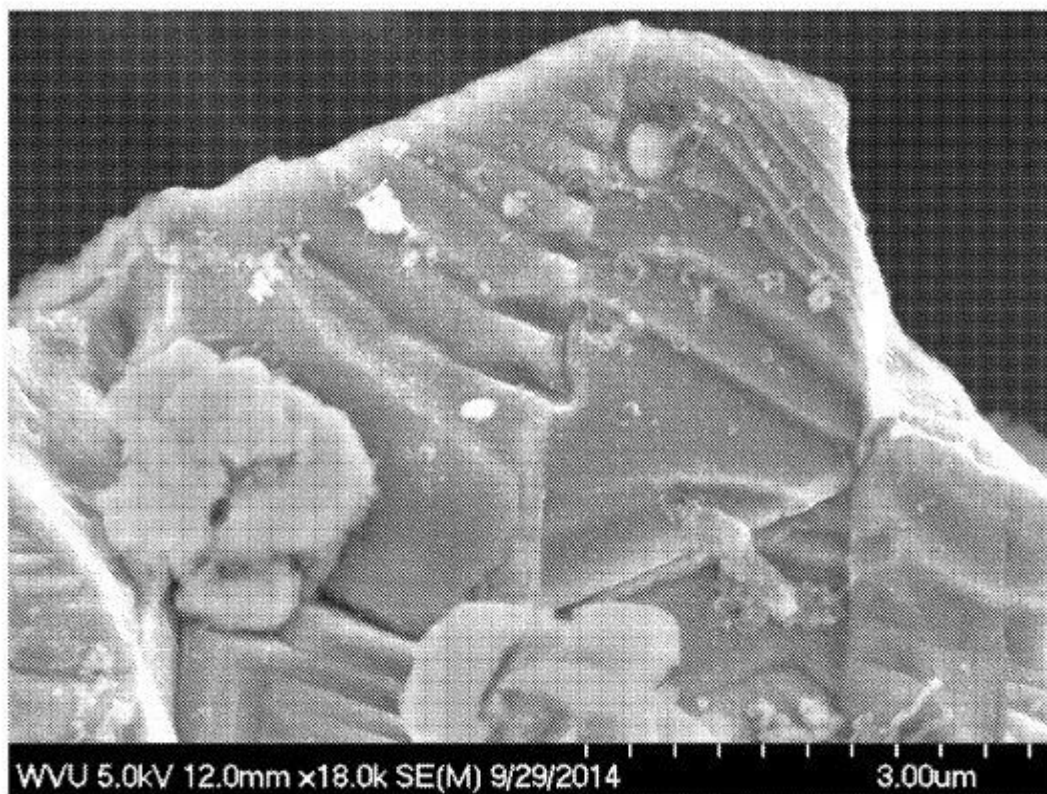


FIG. 17

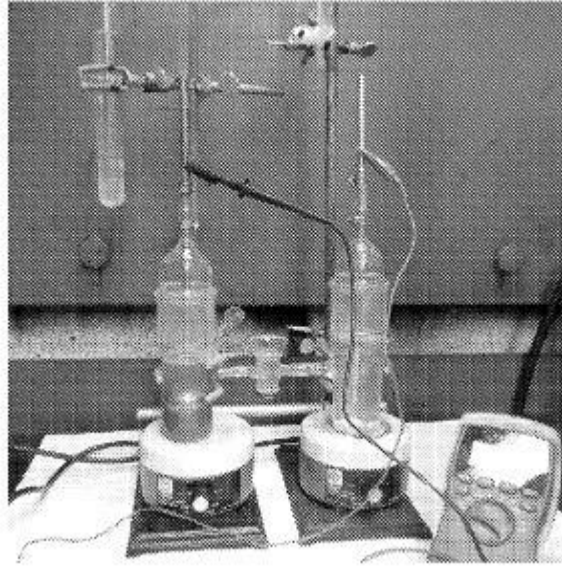


FIG. 18

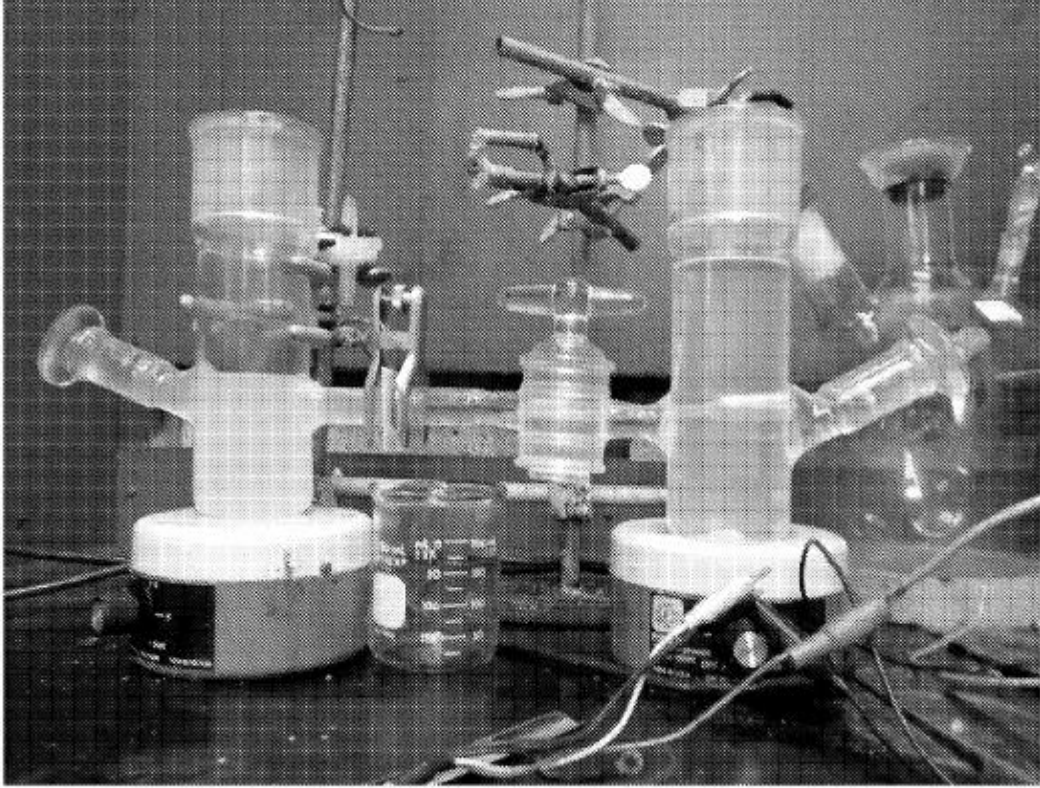


FIG. 19

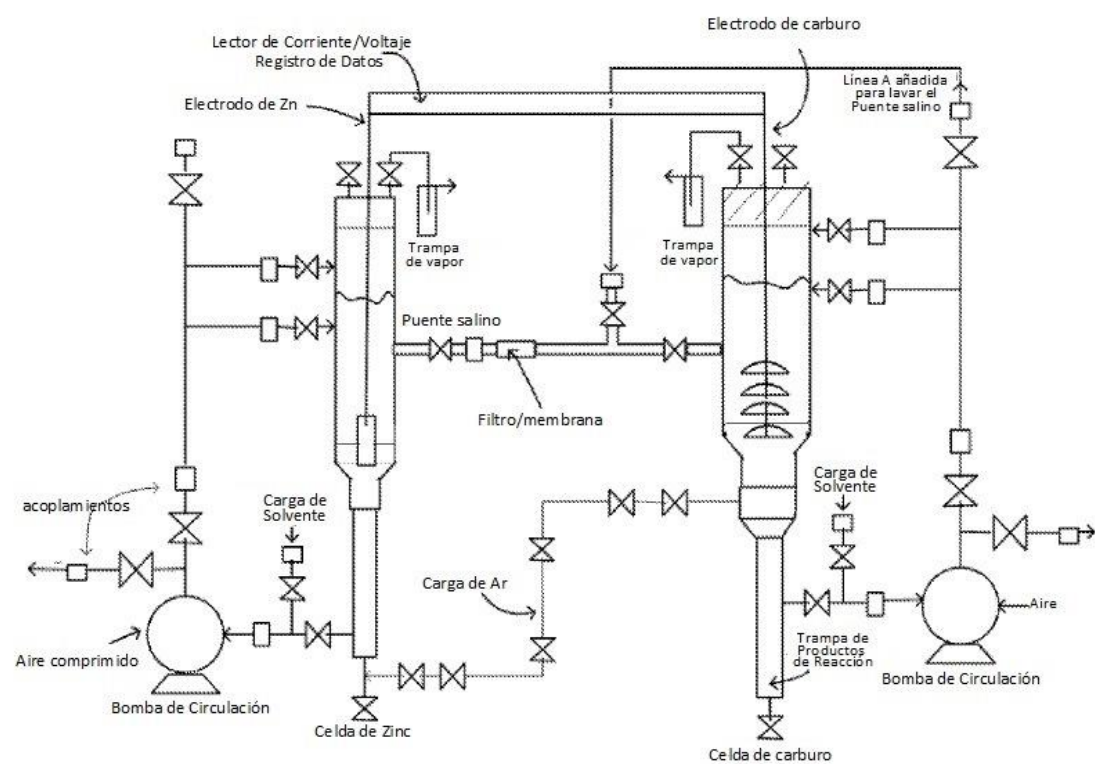


FIGURA 20



FIGURA 21

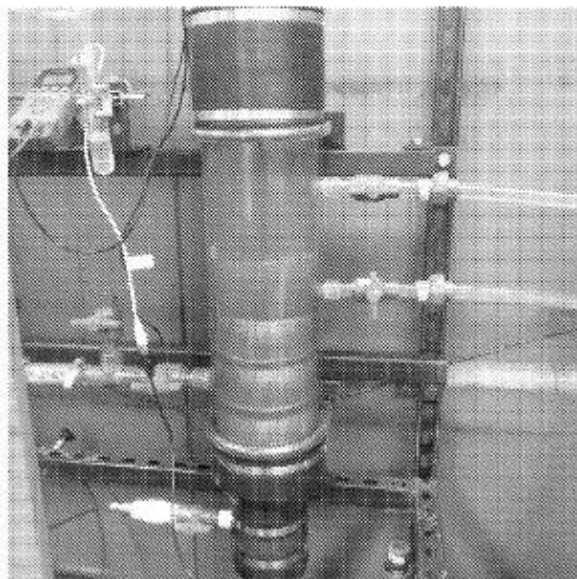


FIGURA 22

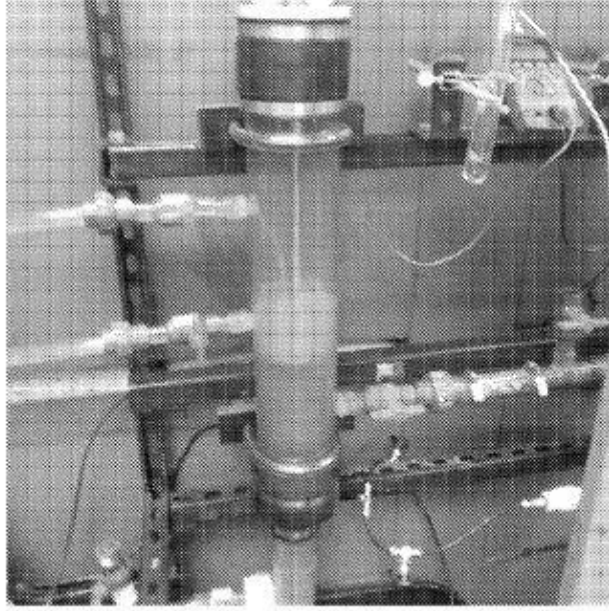


FIGURA 23

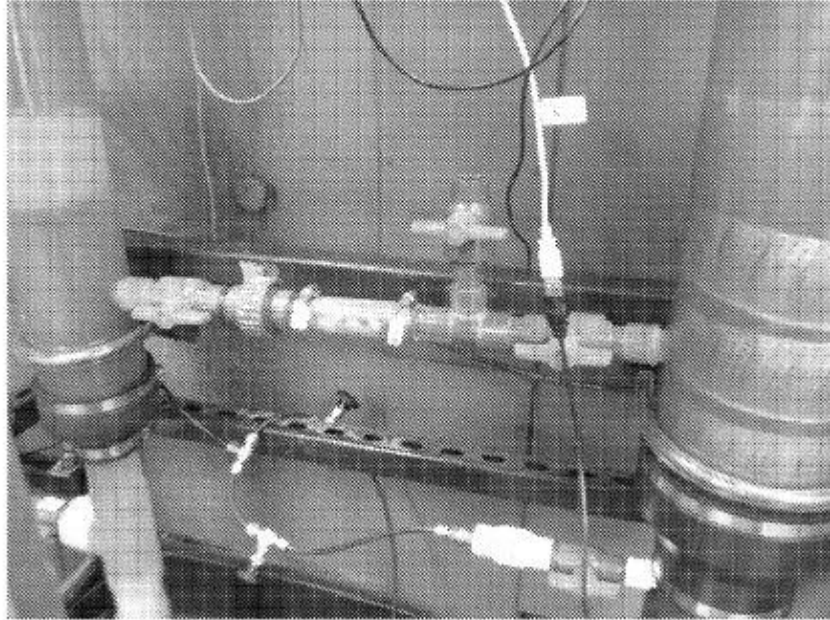


Figura 24

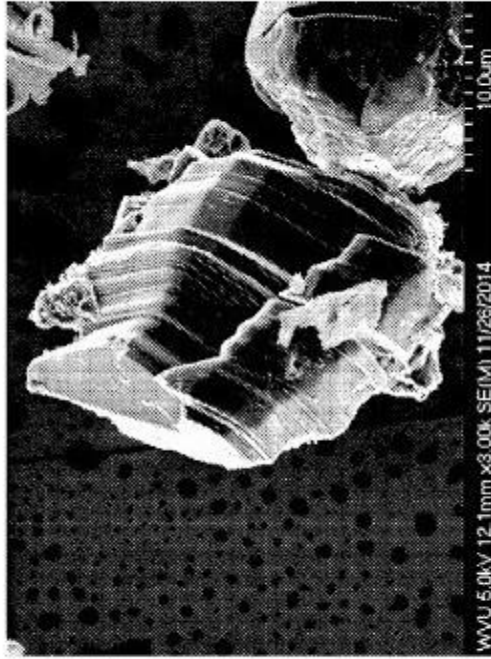


Figura 25

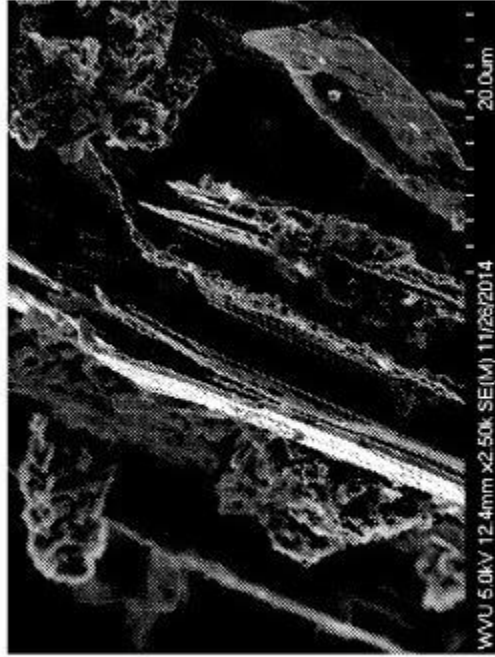


Figura 26

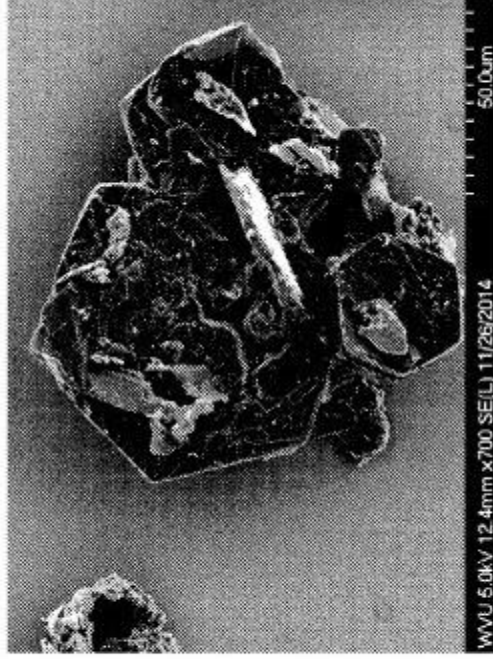


Figura 27

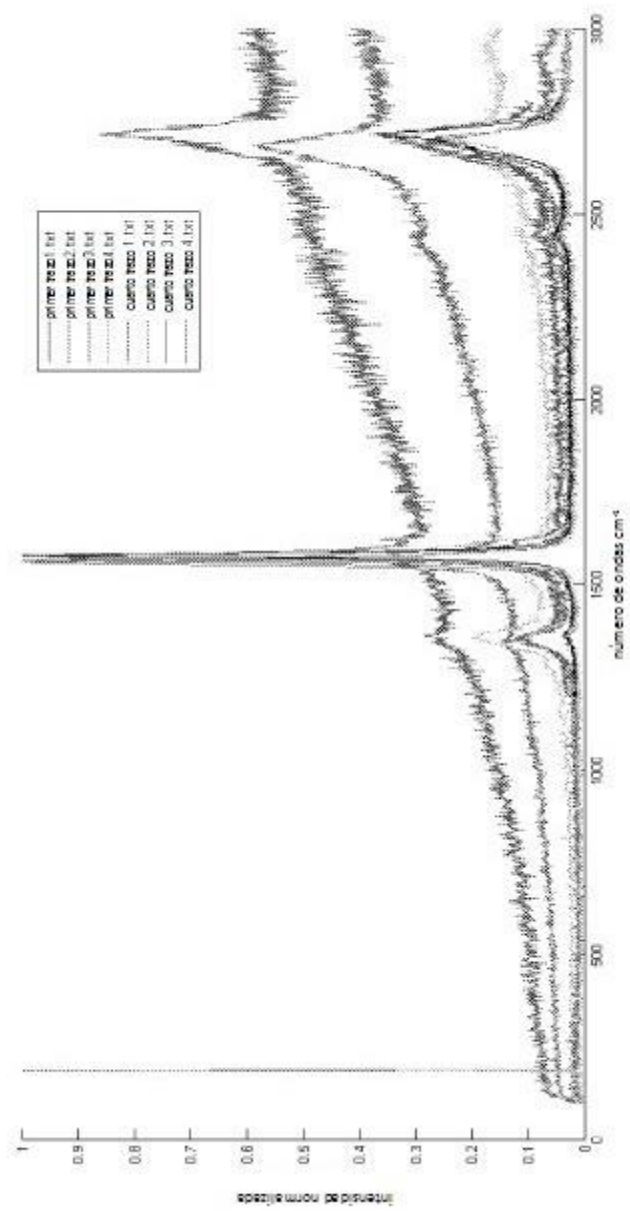


Figura 28

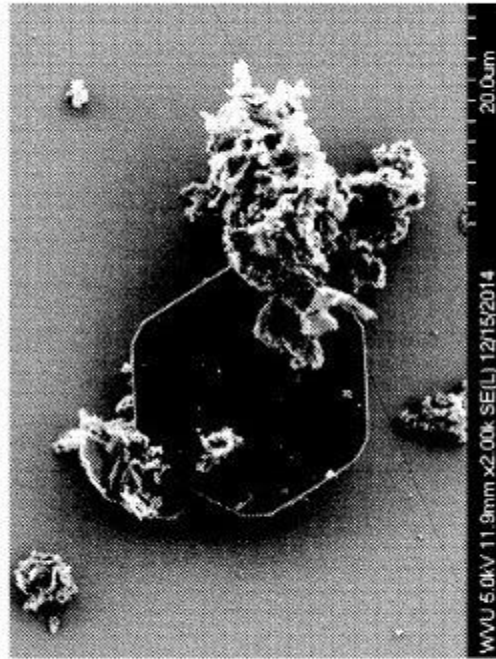


Figura 29

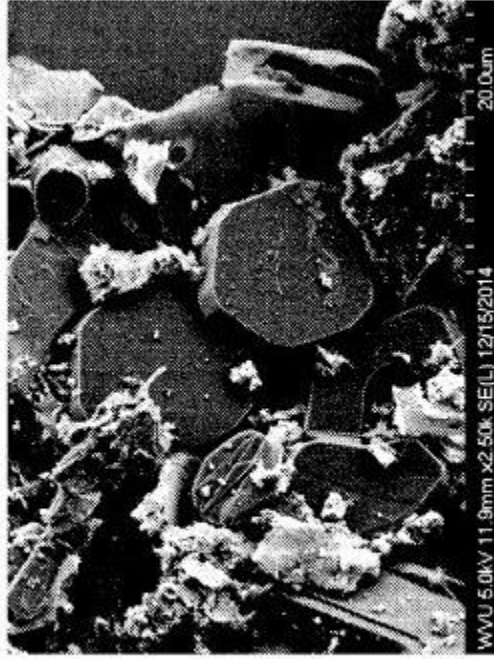


Figura 30

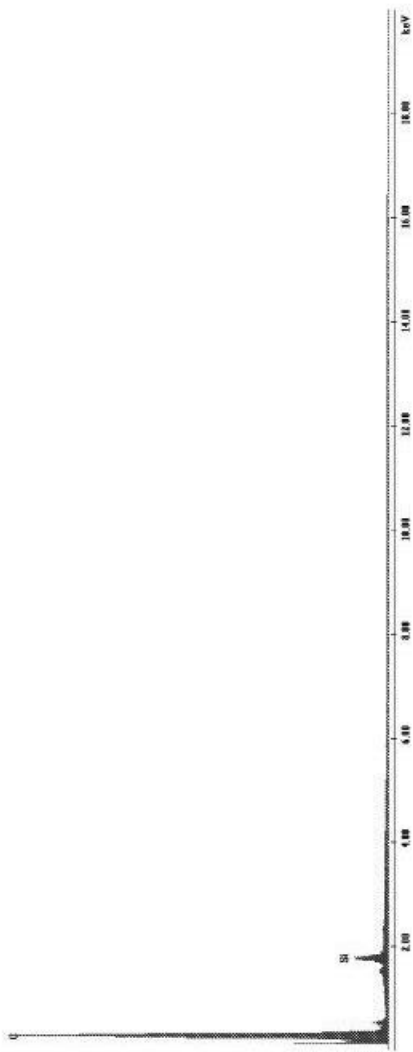


Figura 31

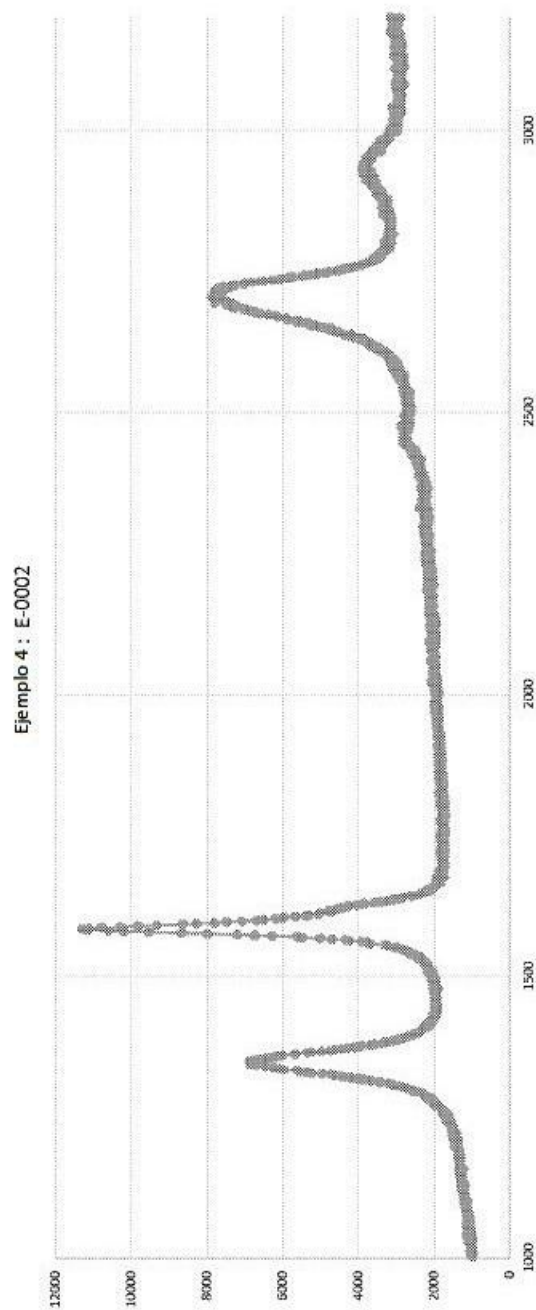


Figura 32

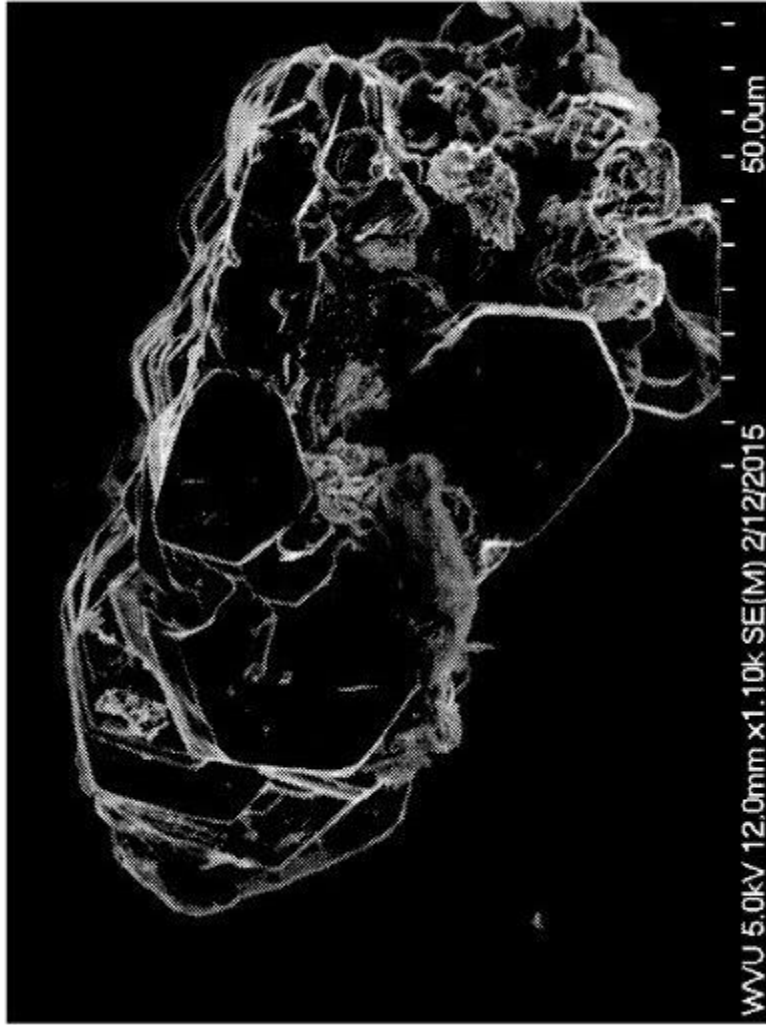


FIGURA 33

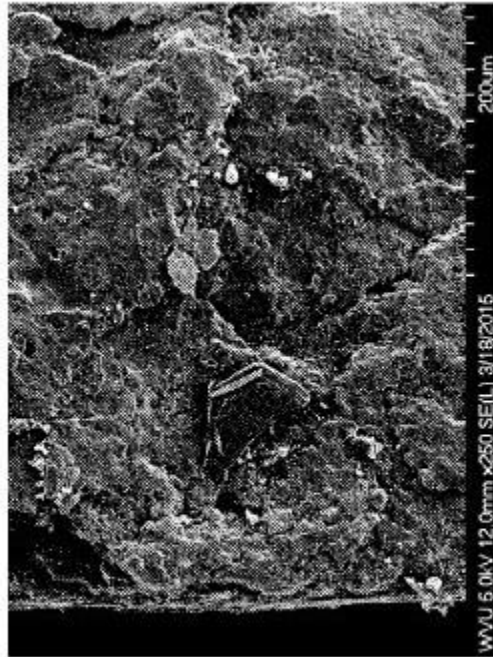
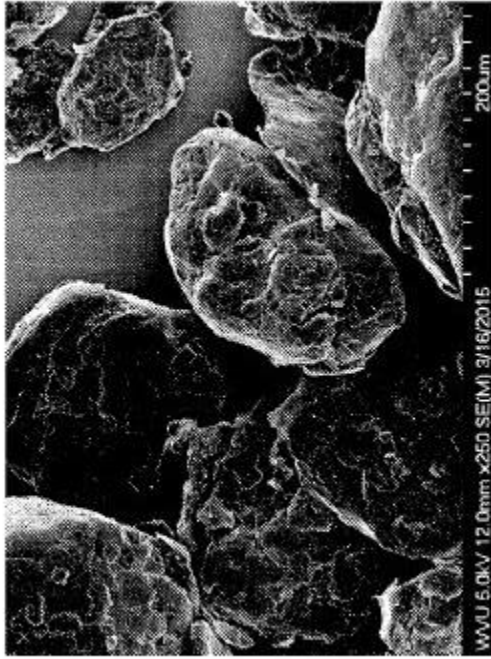


Figura 34

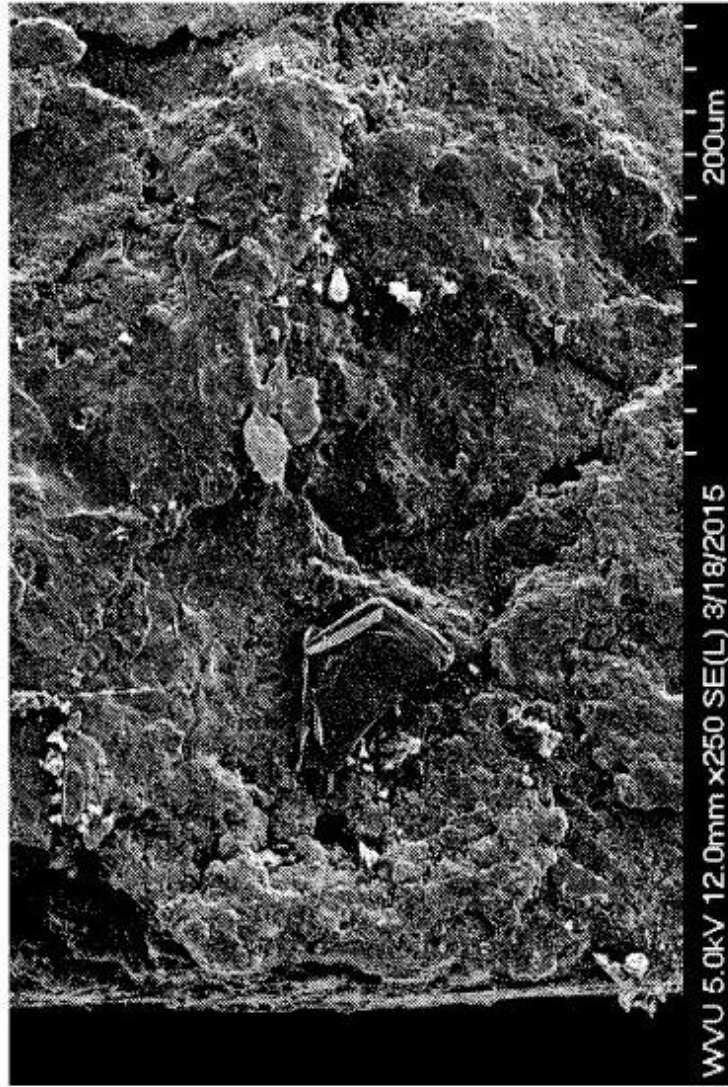


Figura 35



Figura 36

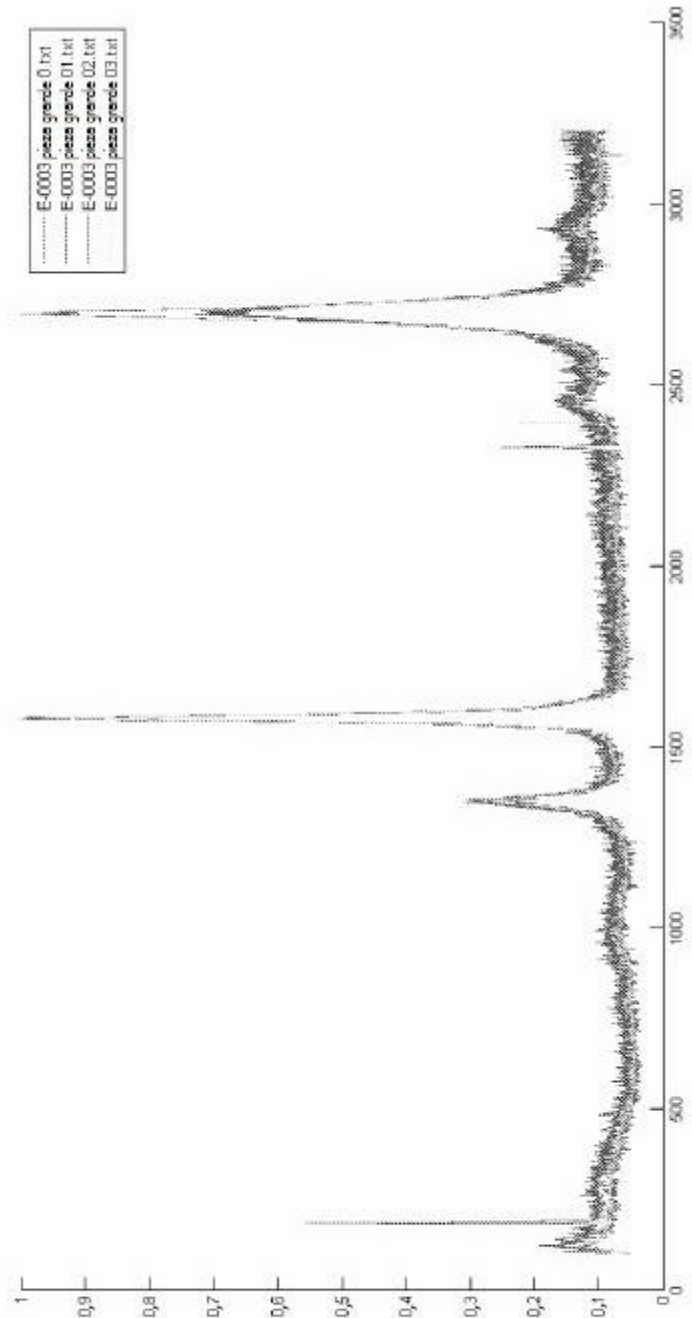


Figura 37

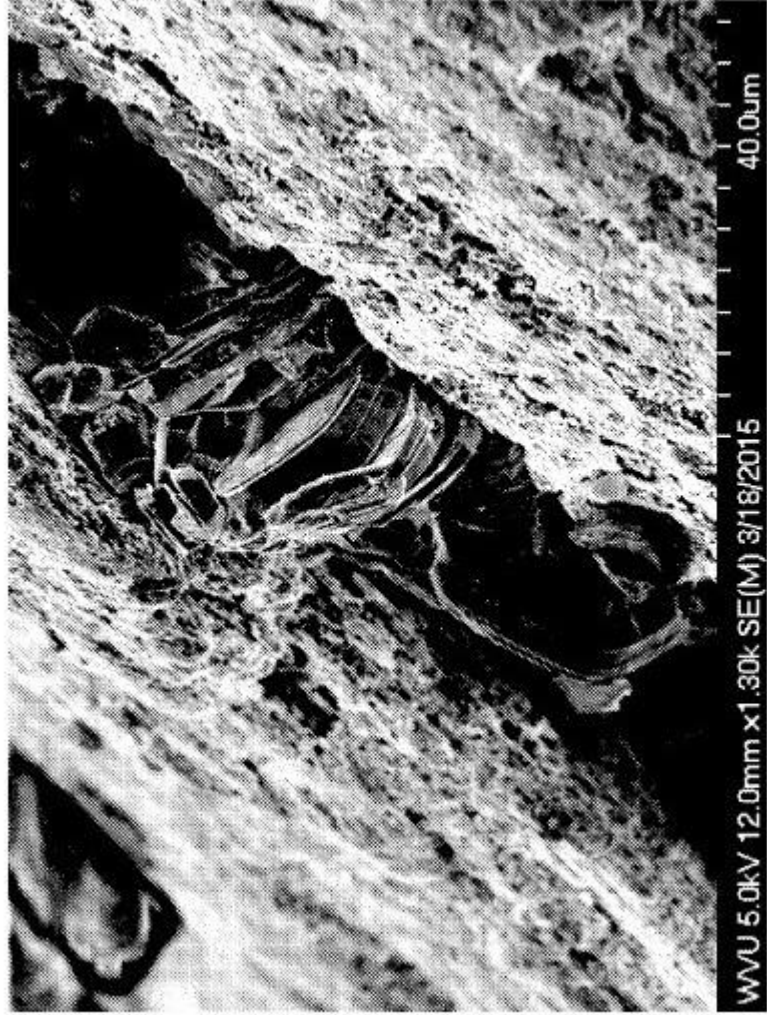


Figura 38

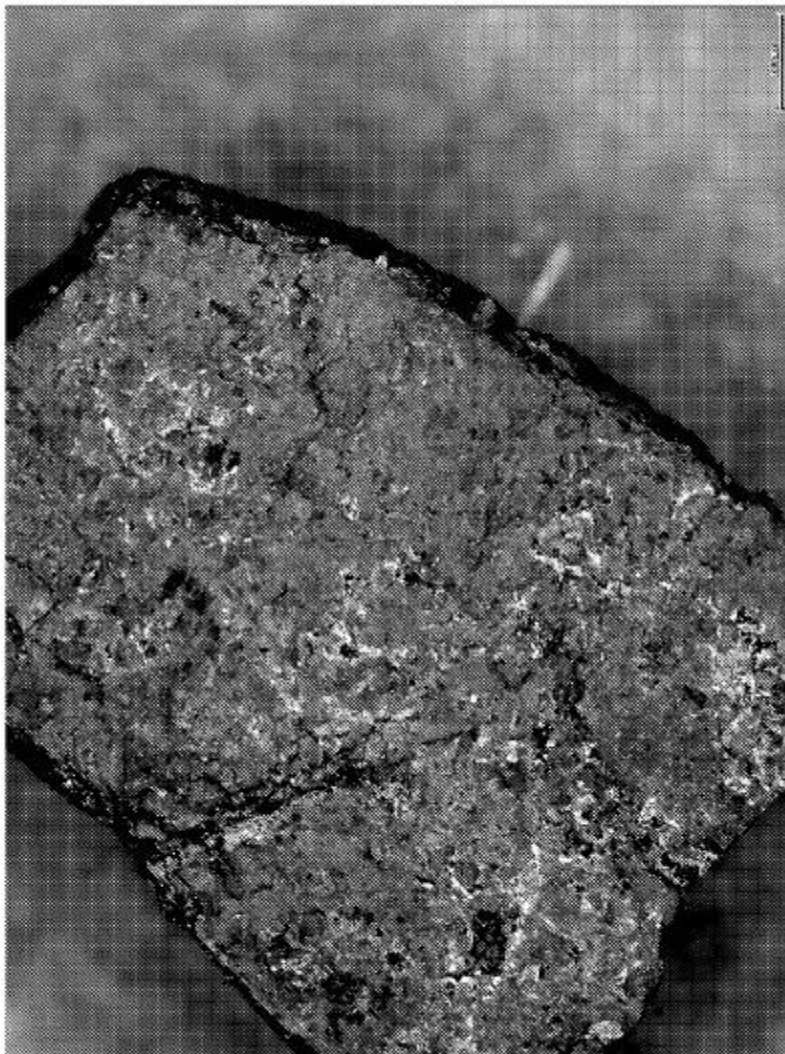


Figura 39

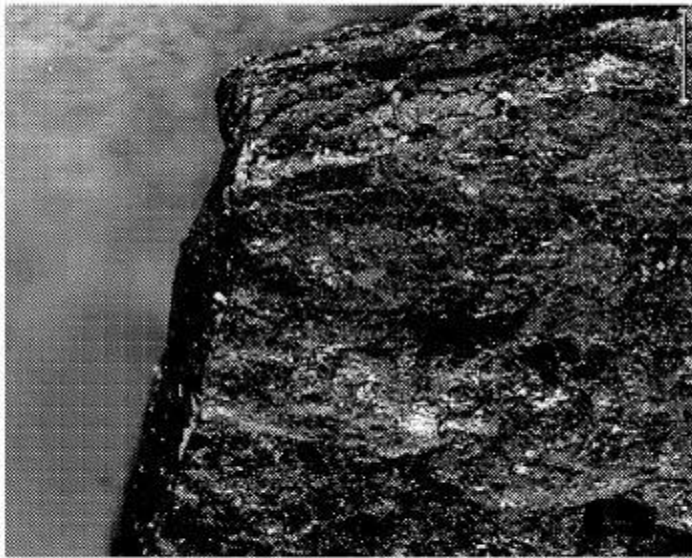


Figura 40

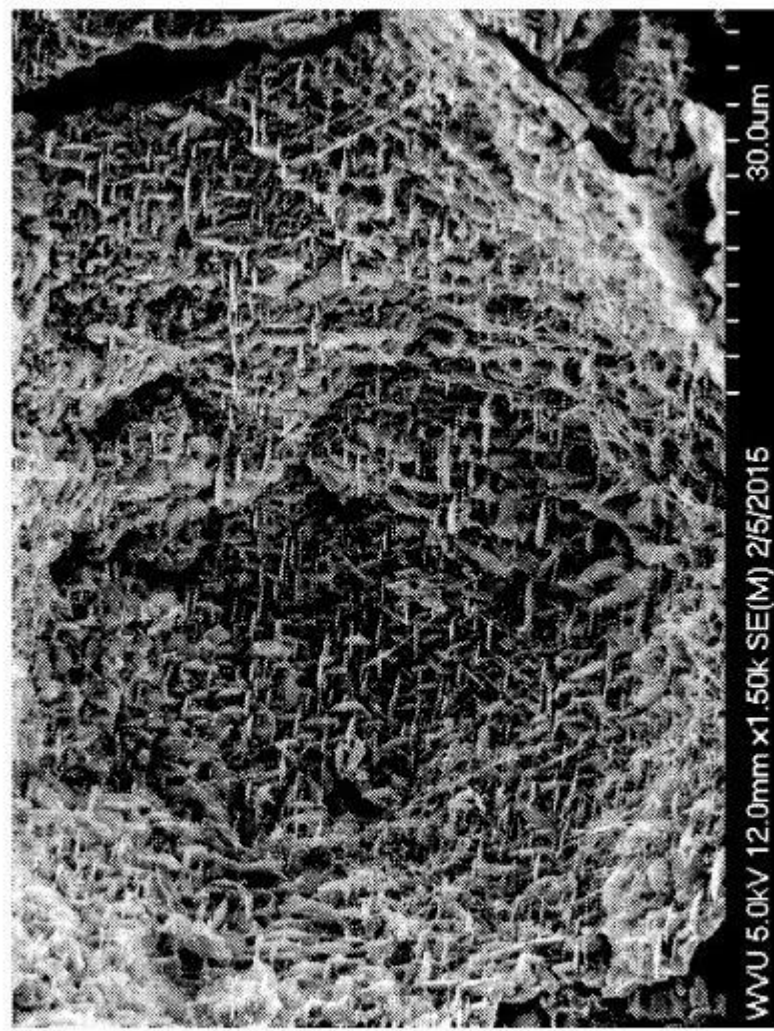


Figura 41

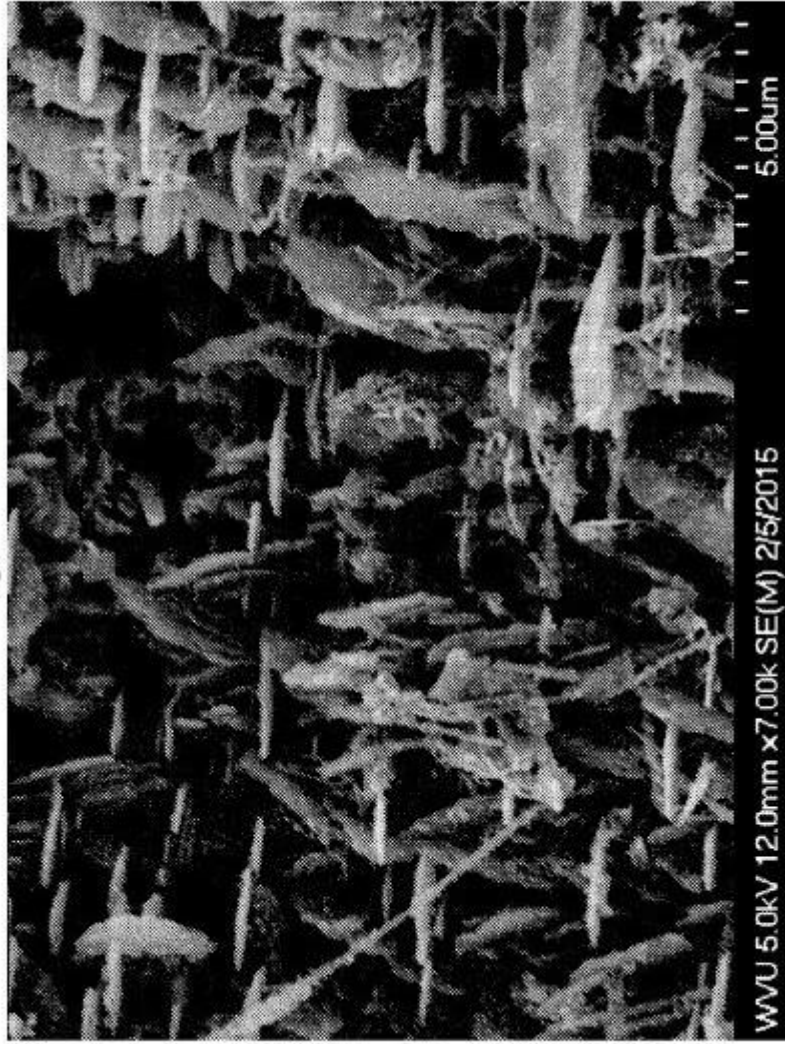


FIGURA 42

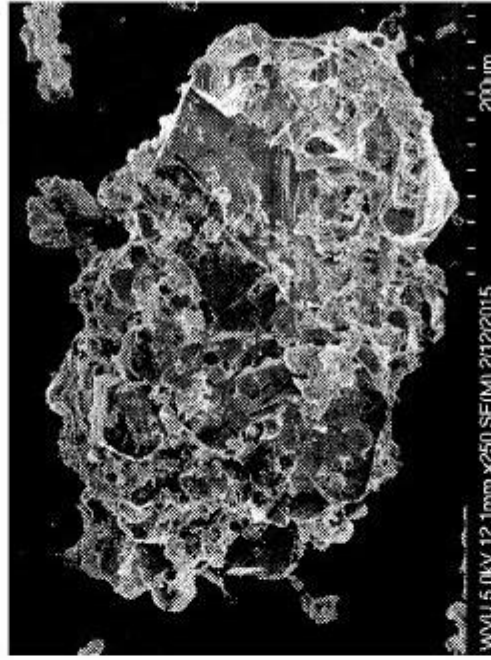


FIGURA 43

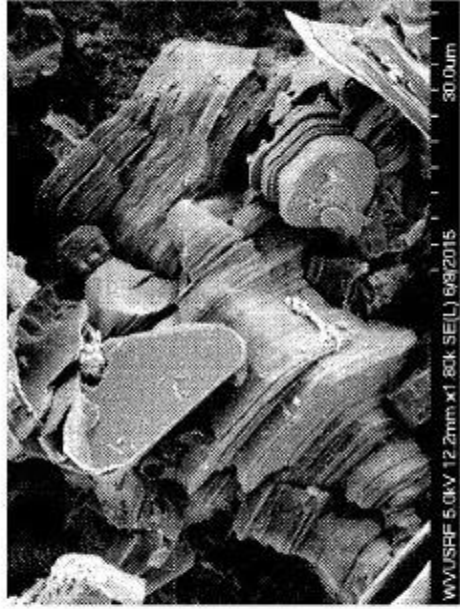
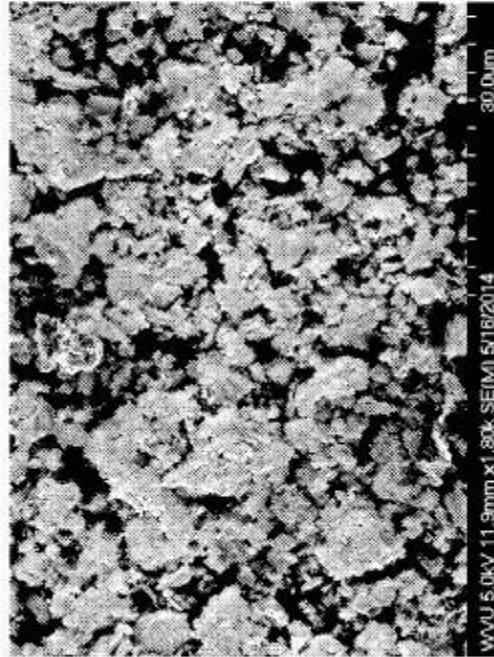


FIGURA 44

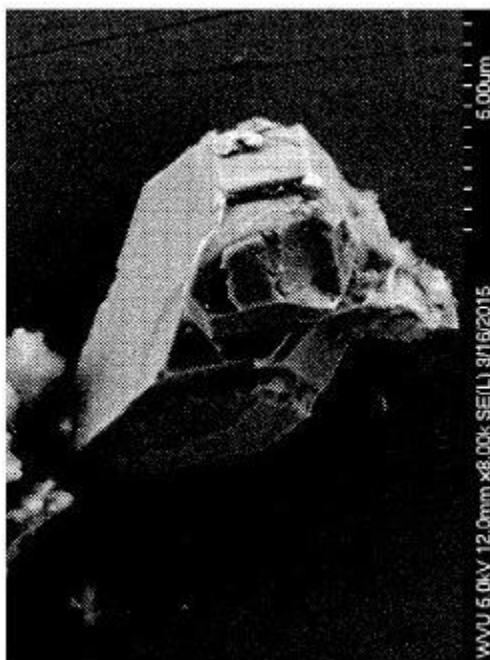
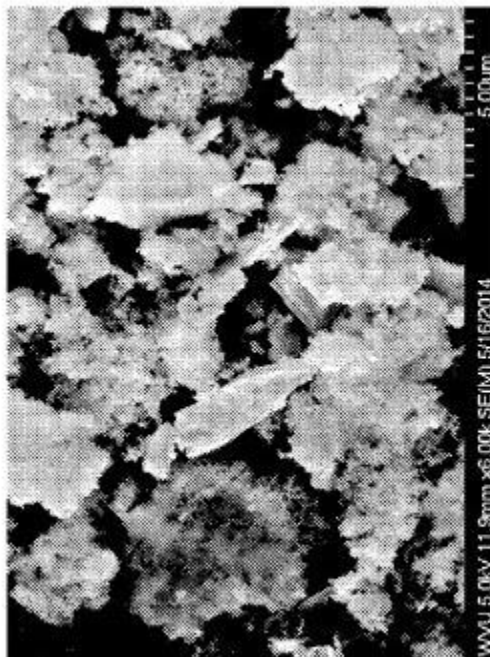


Figura 45

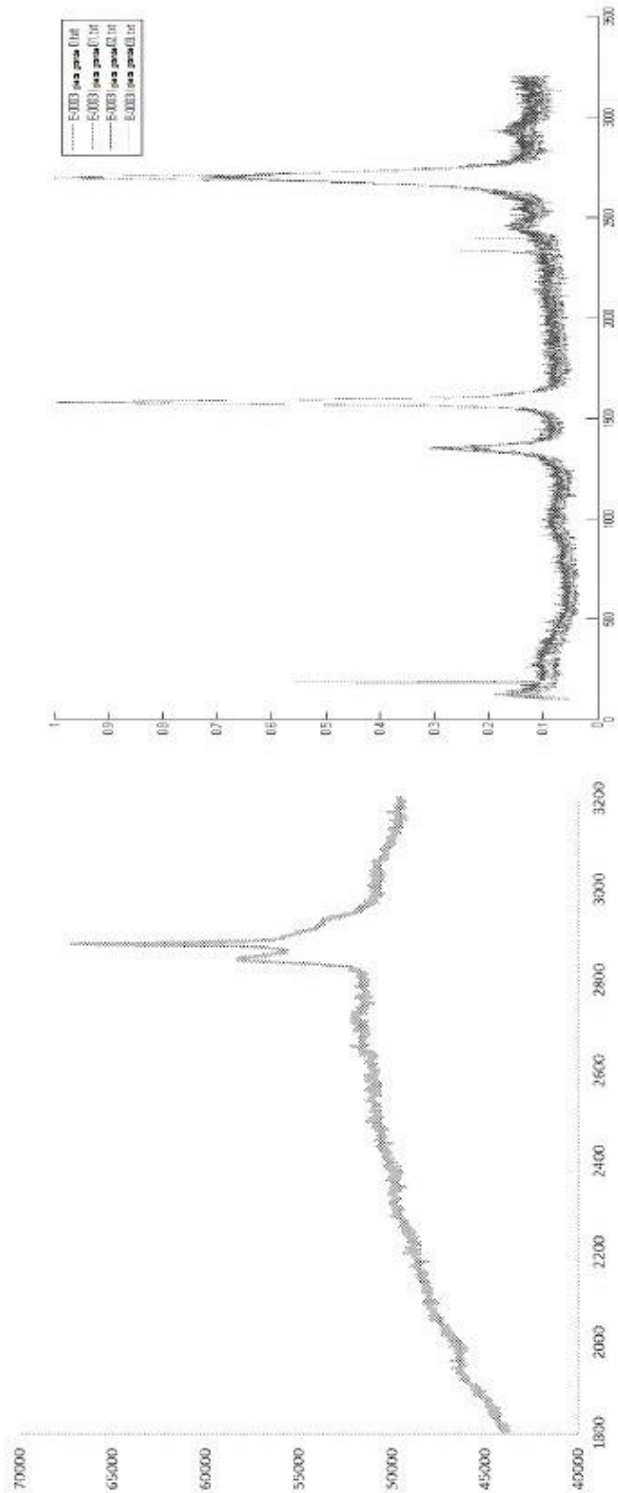


Figura 46

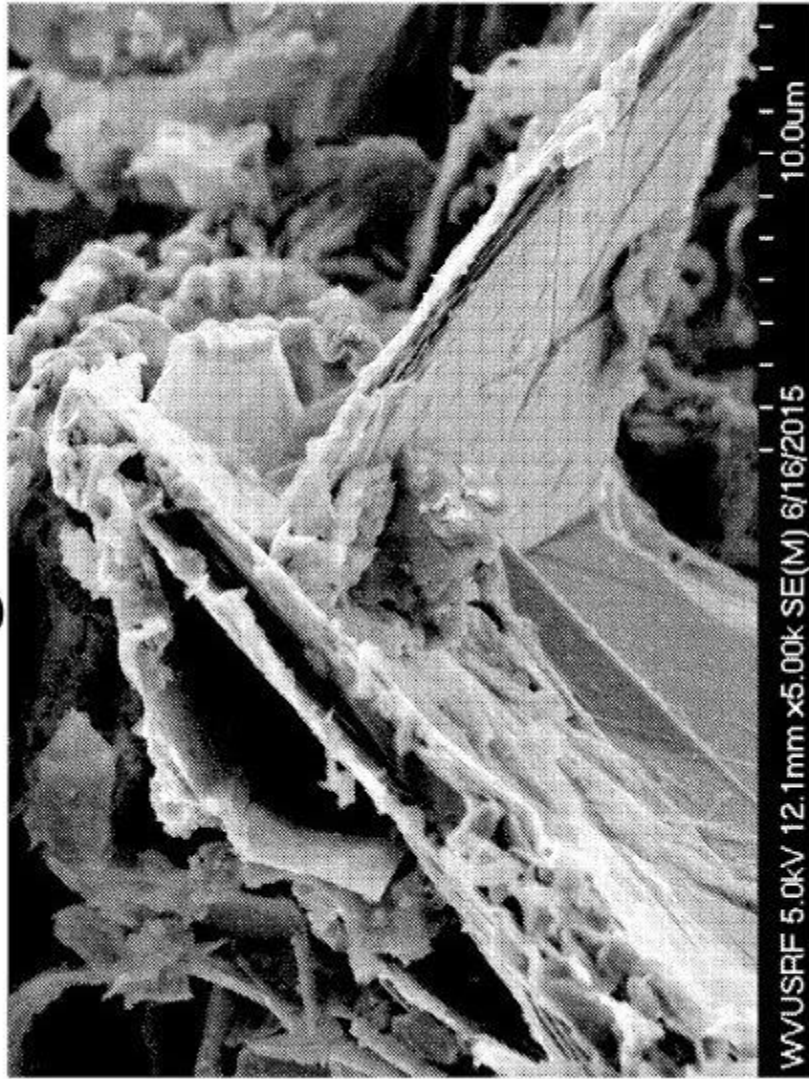


Figura 47

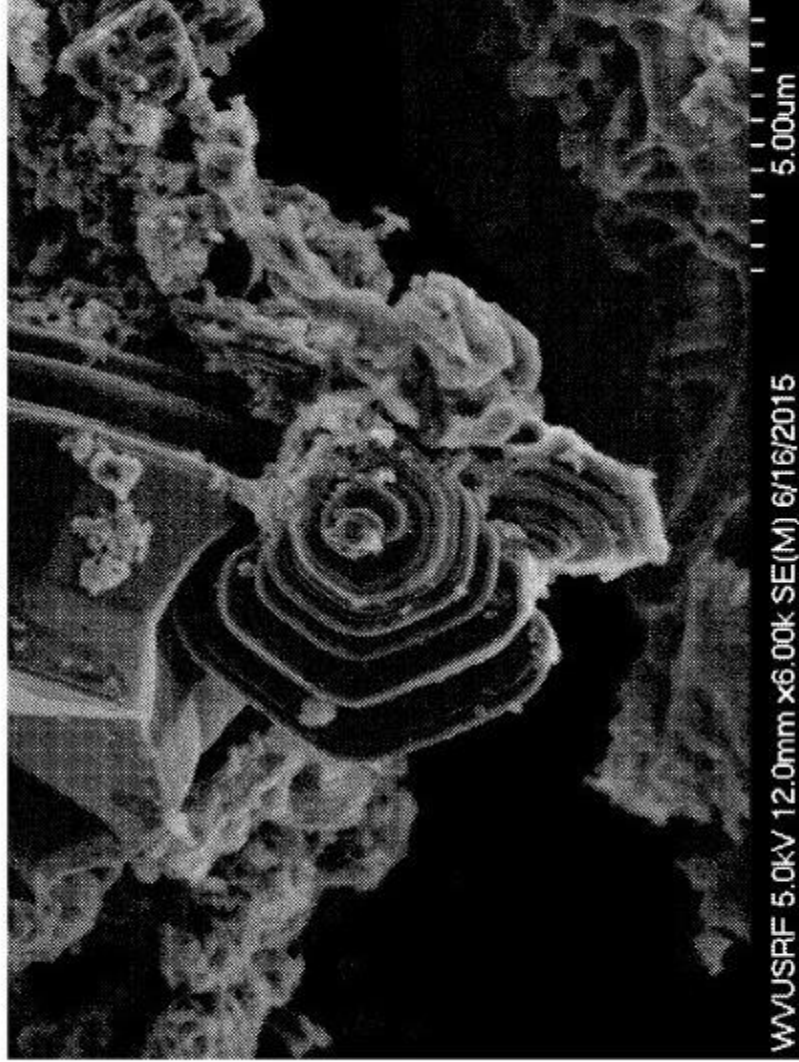


Figura 48

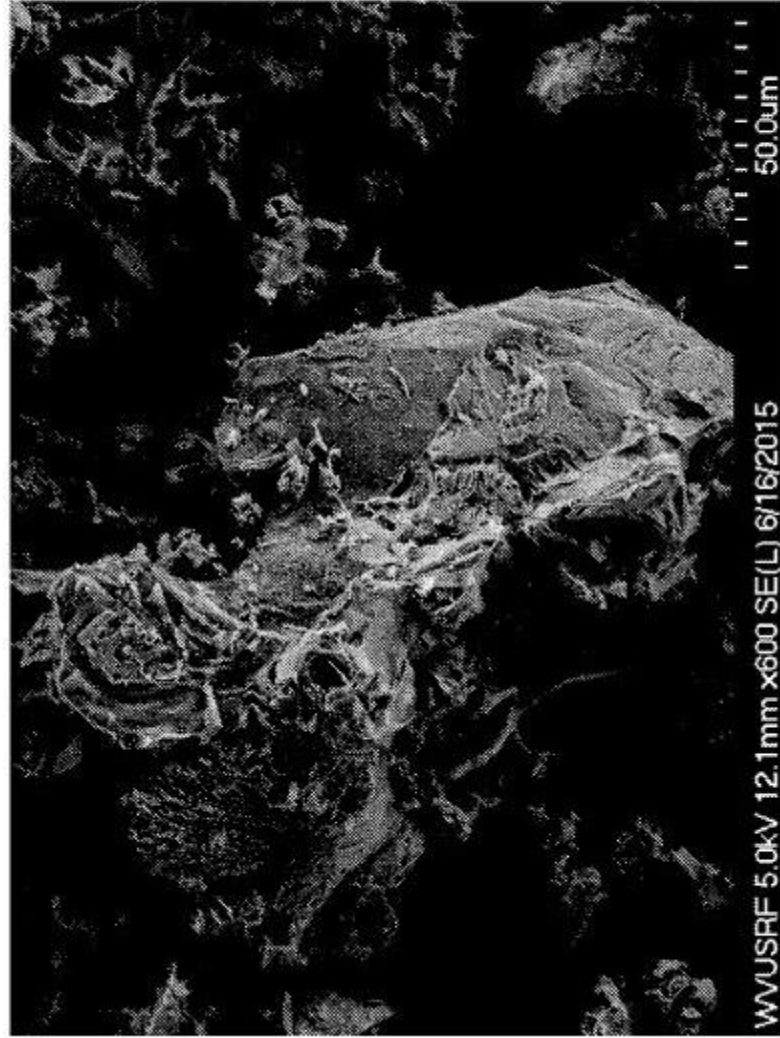


Figura 49

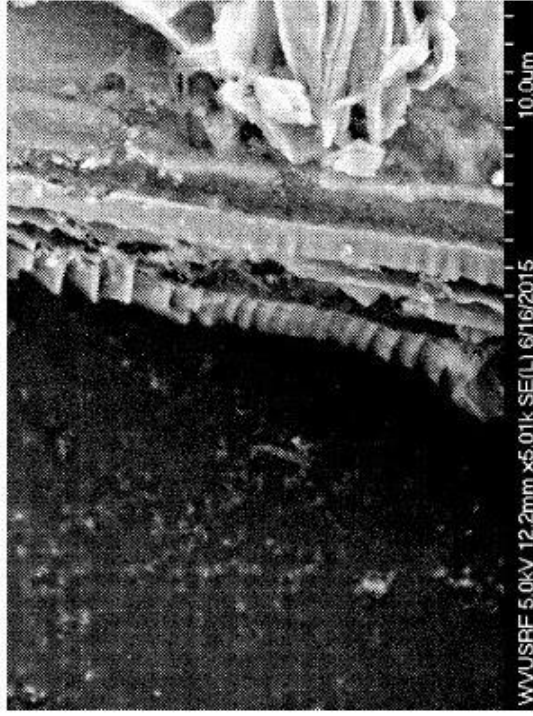


Figura 50

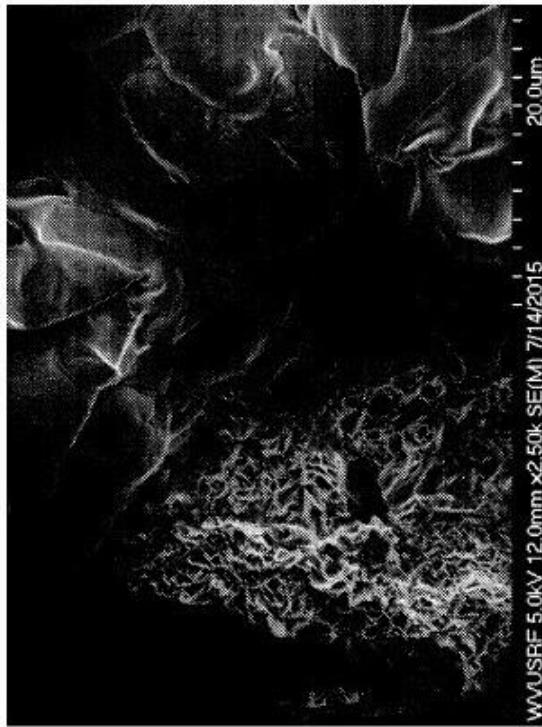
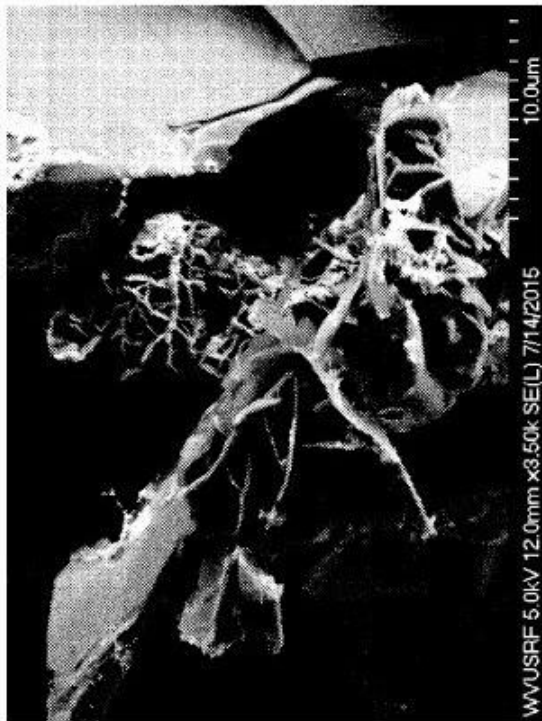


Figura 51

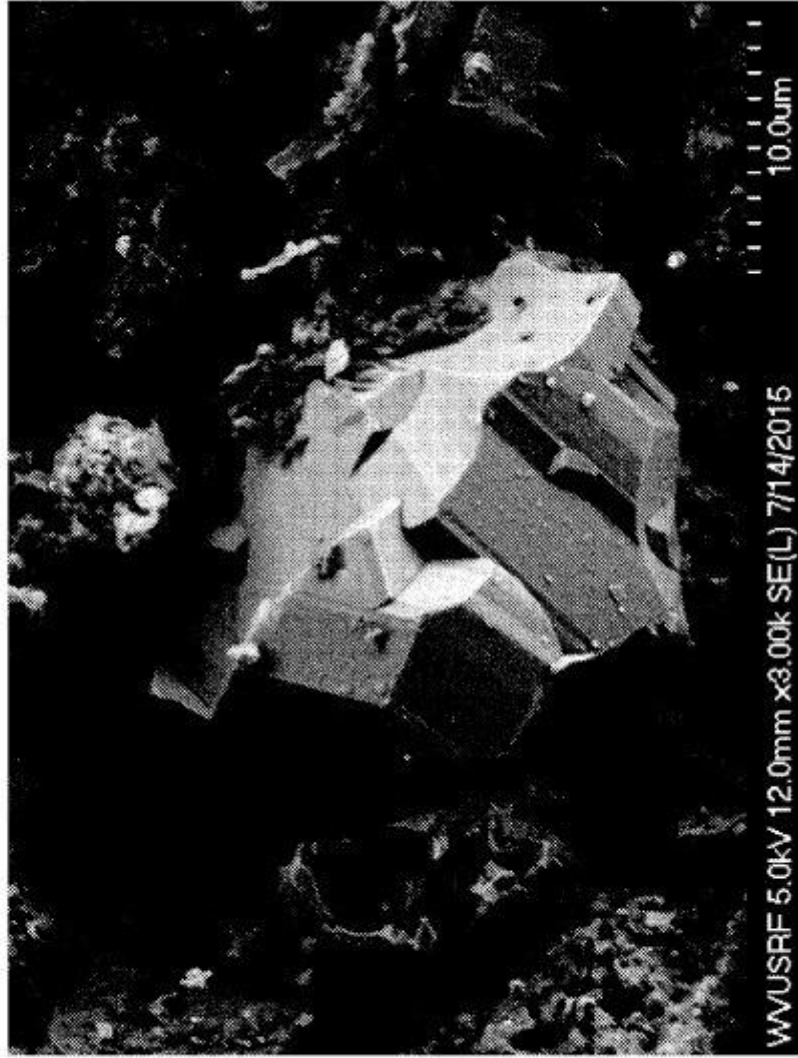


Figura 52



Figura 53

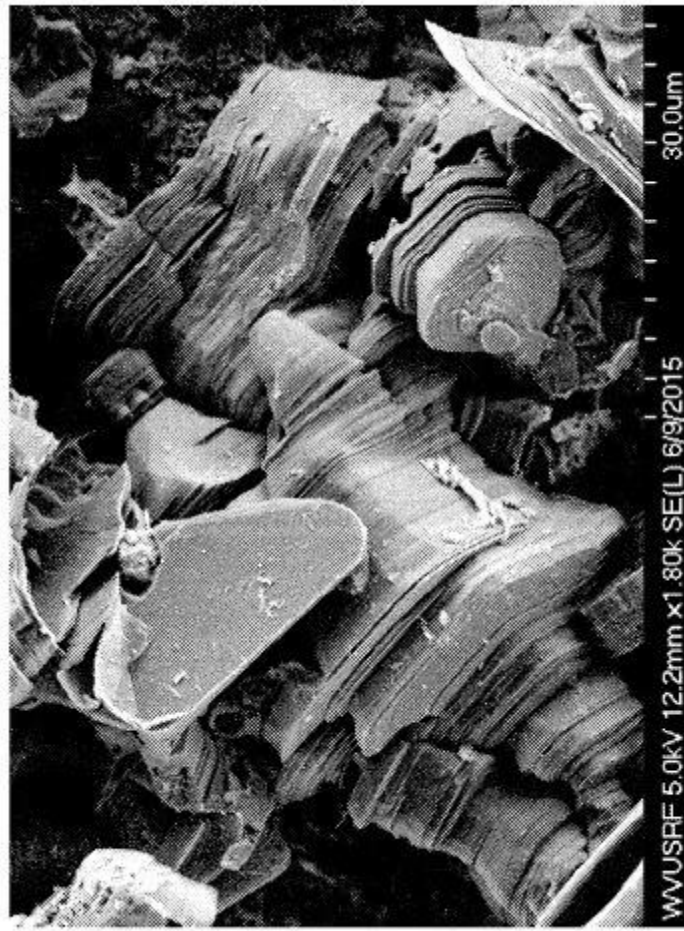


Figura 54

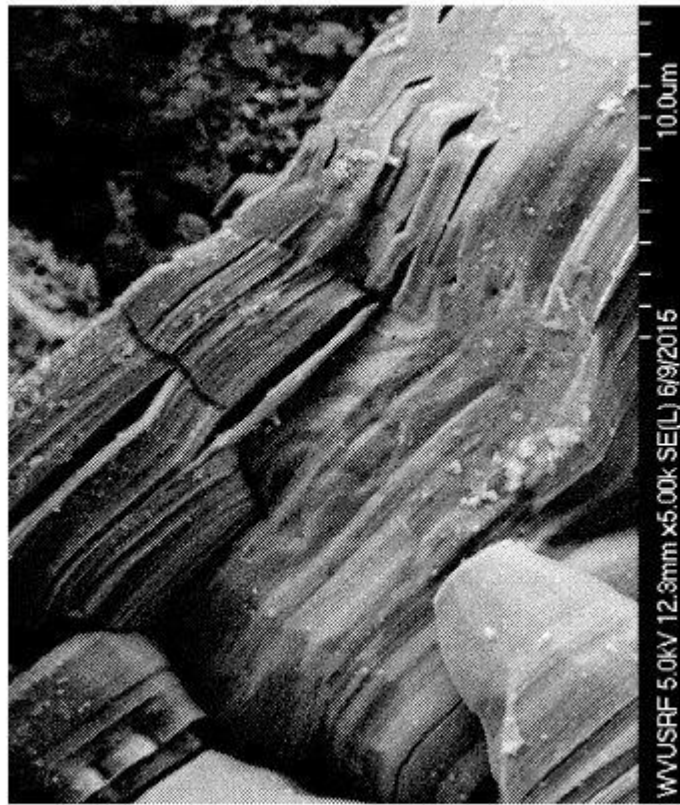


Figura 55

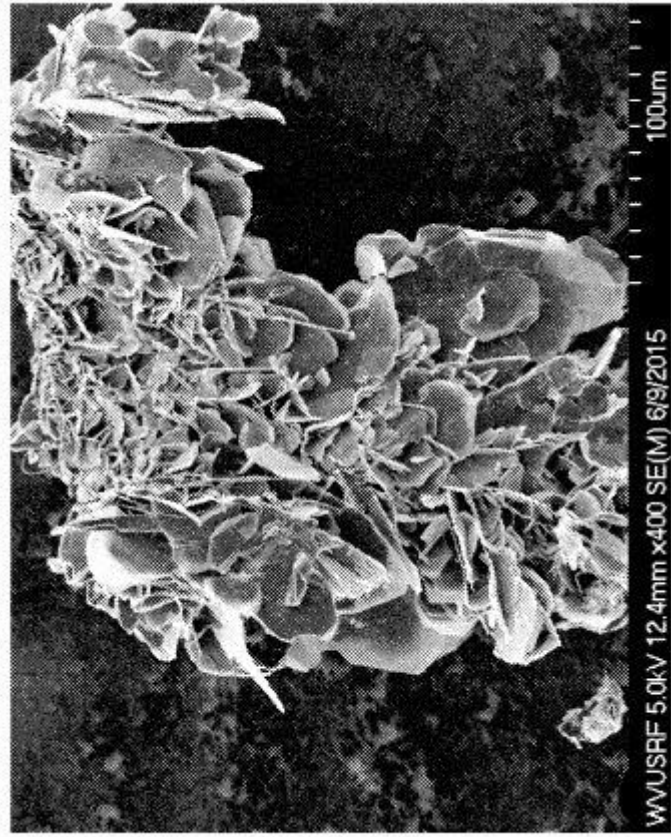


Figura 56

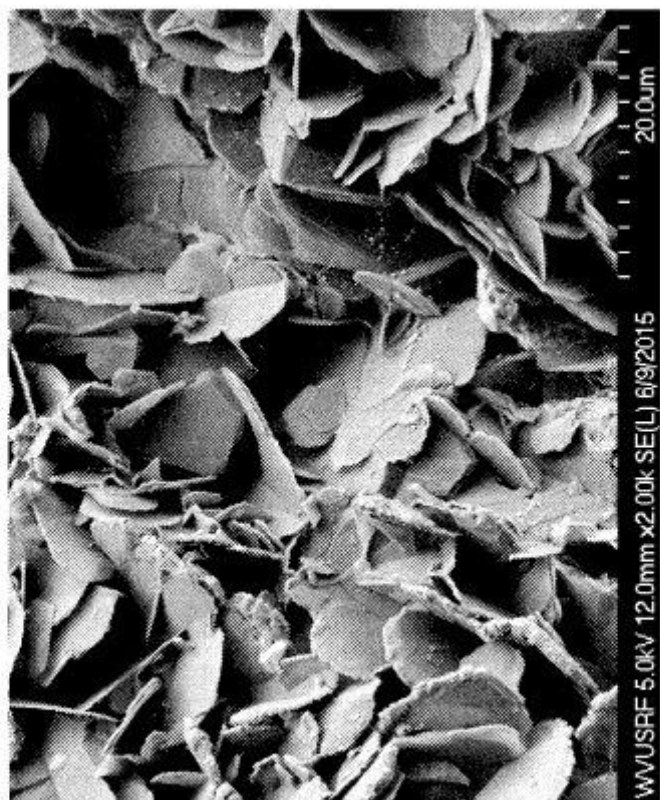


Figura 57

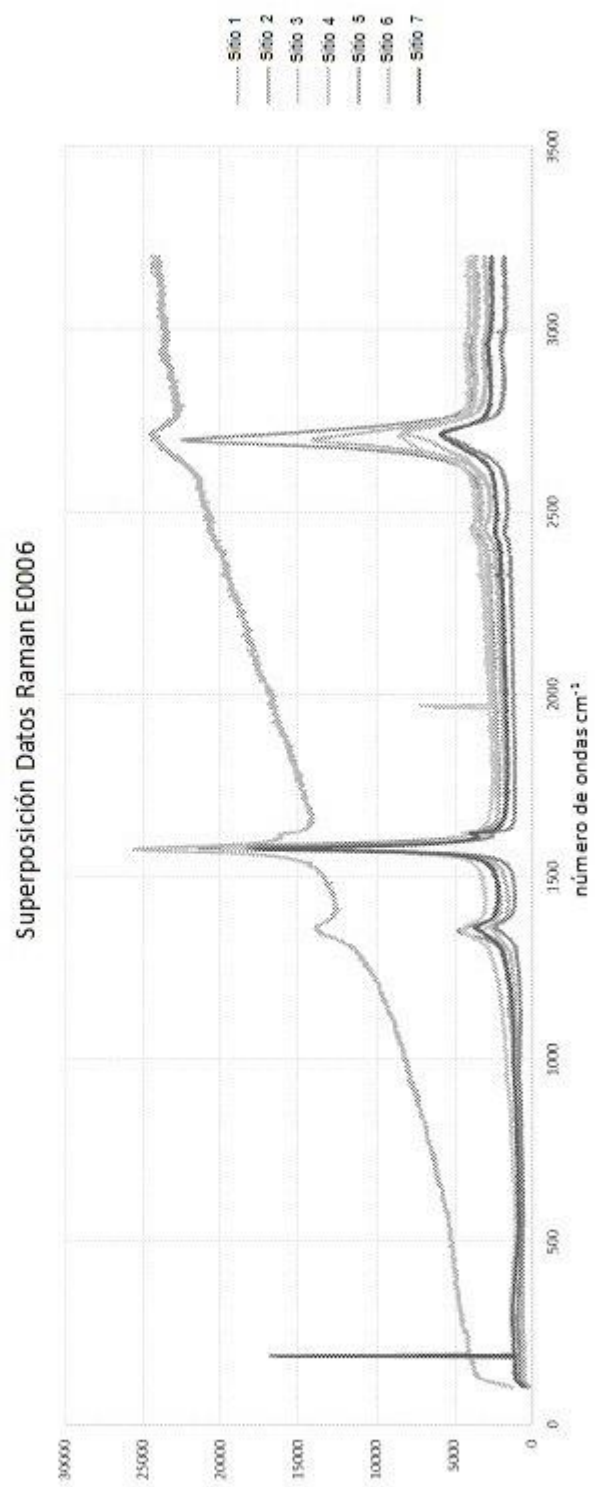


Figura 58

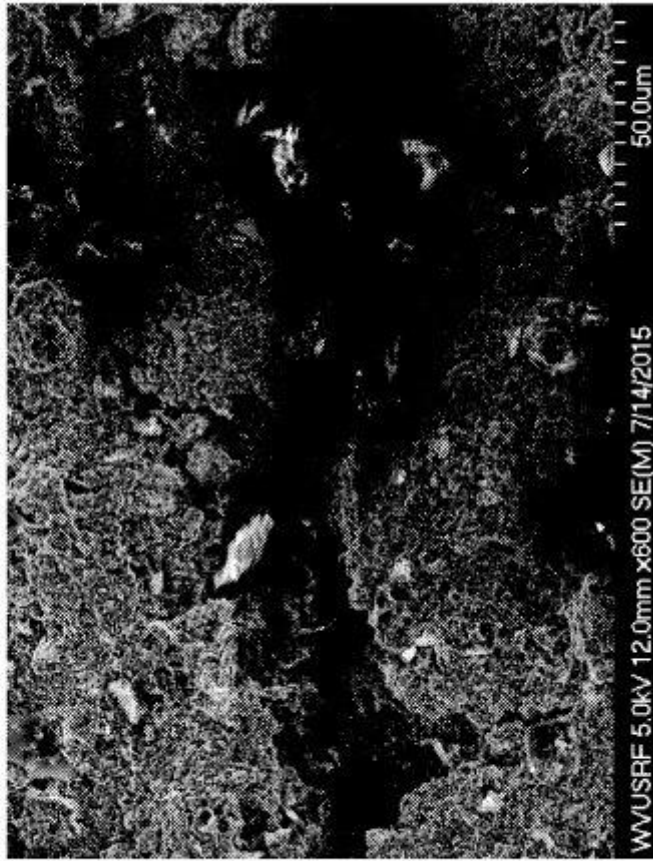


Figura 59

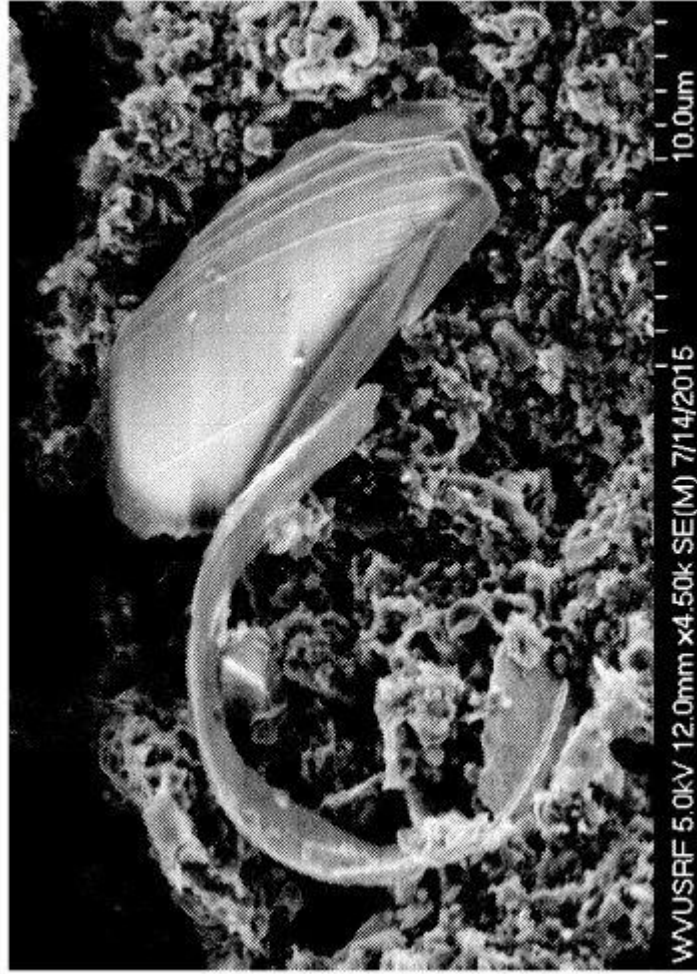


Figura 60

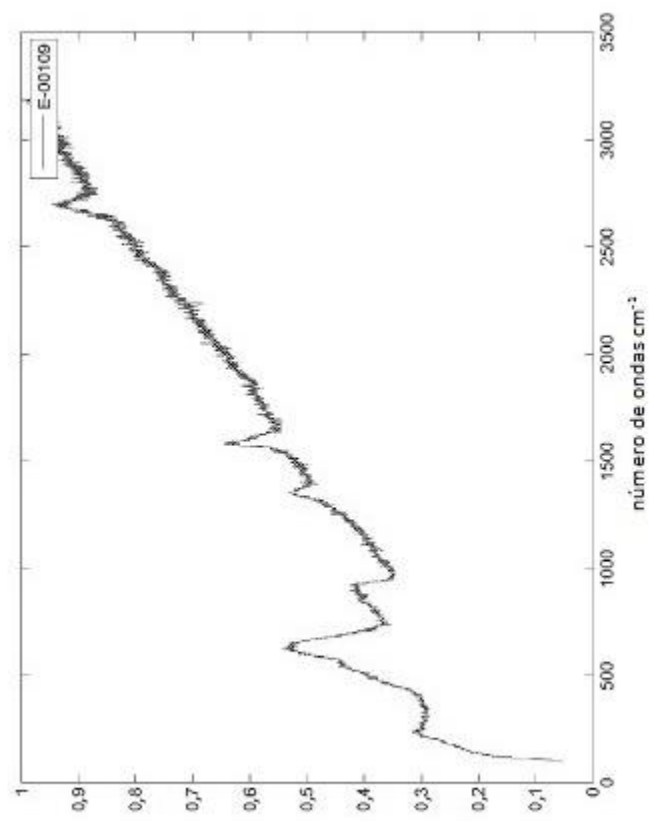


Figura 61



Figura 62

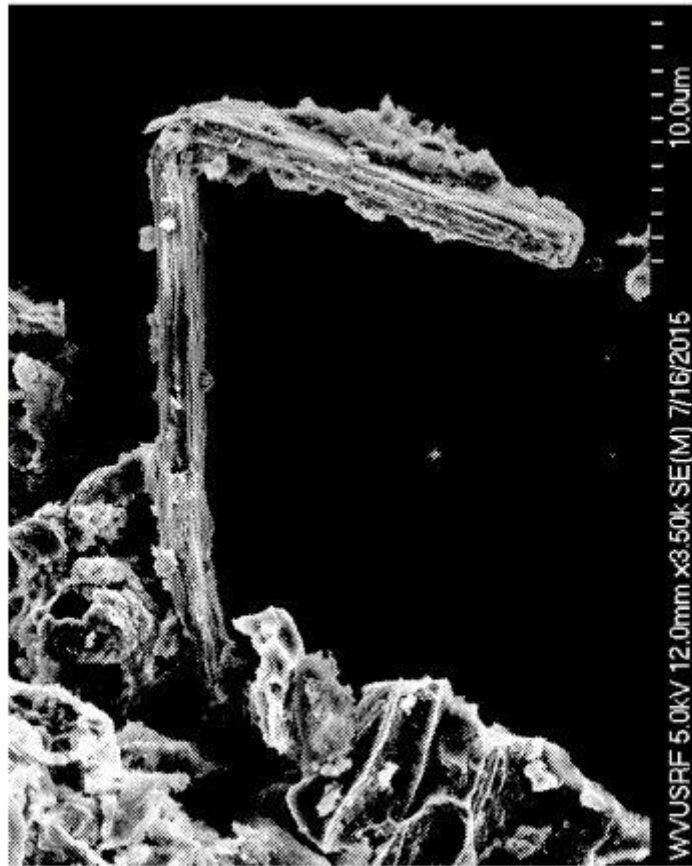


Figura 63

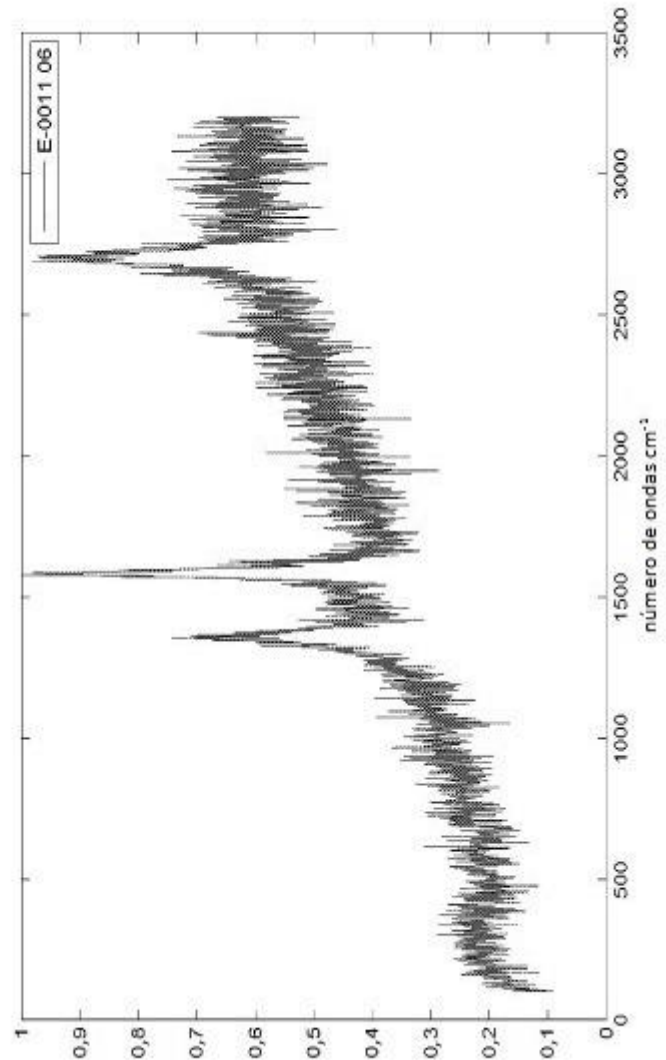


Figura 64

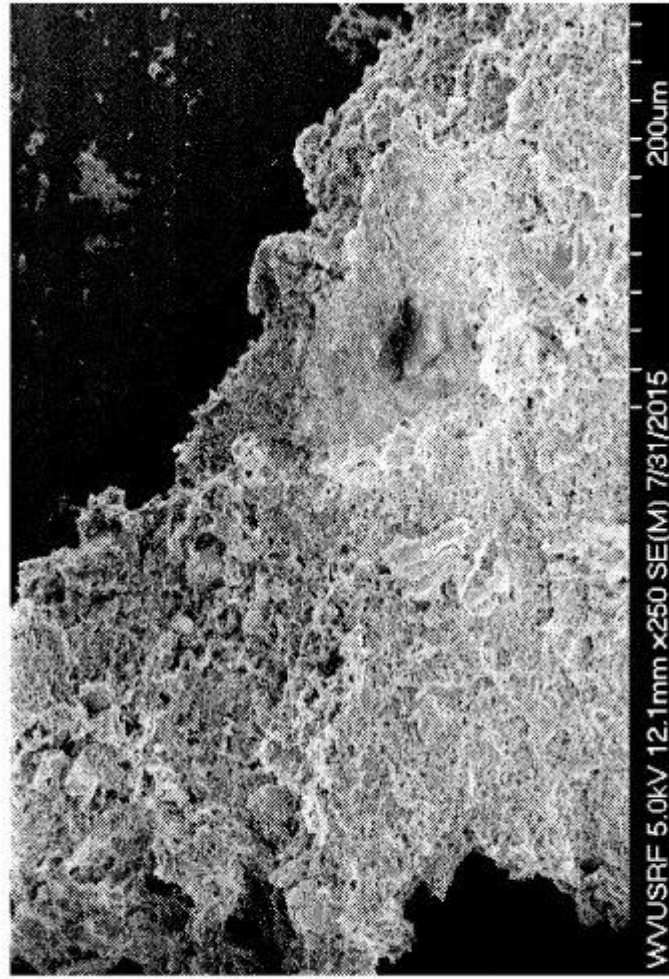


Figura 65

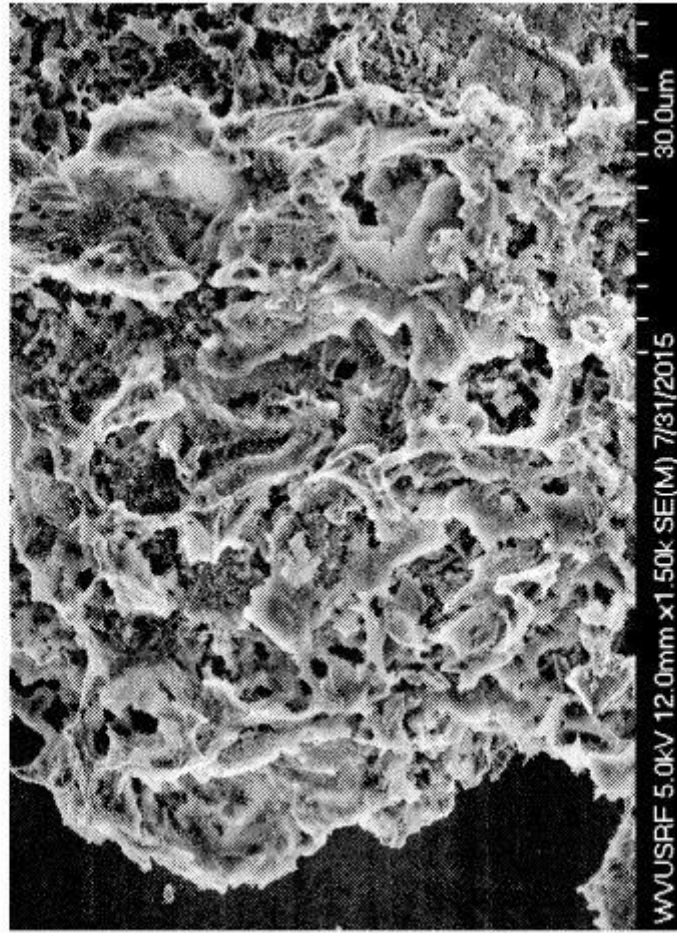


Figura 66



FIGURA 67

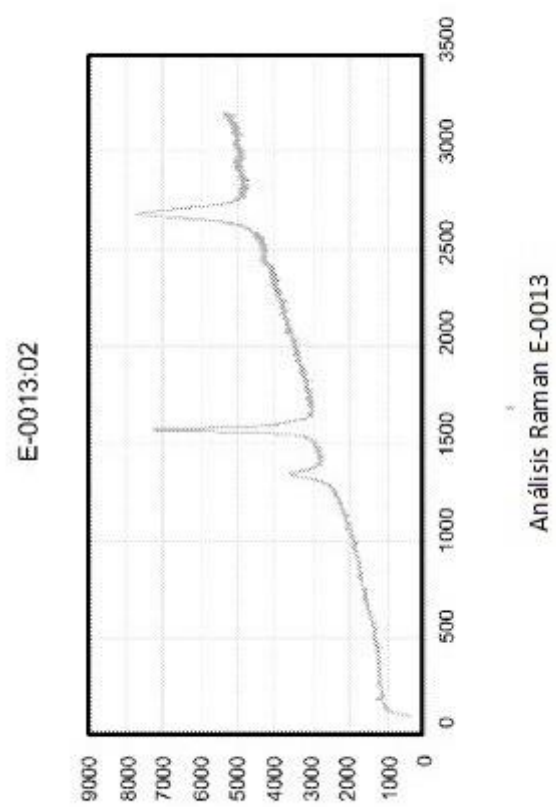


Figura 68



Figura 69



Figura 70

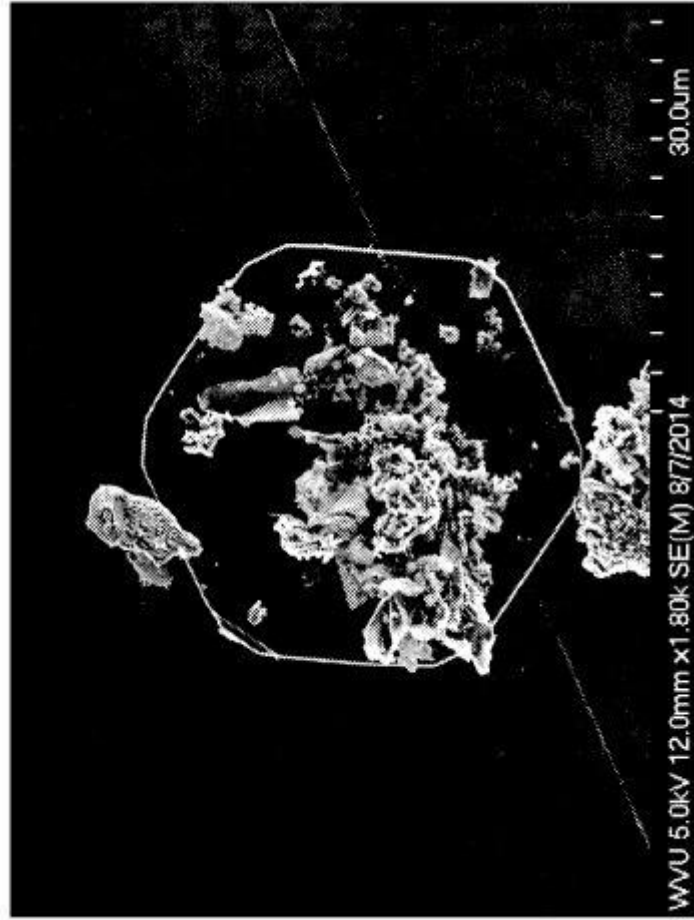


Figura 71



REIVINDICACIONES

1. Un método para producir carbono que comprende:
 - colocar en el compartimiento catódico de una celda electroquímica o una celda galvánica, un catión metálico;
 - colocar en el compartimiento anódico de una celda electroquímica o una celda galvánica, un compuesto químico o compuestos químicos de carburo sólido seleccionado de un carburo tipo salino, carburo de calcio o carburo de aluminio, y
 - reducir el catión metálico mediante el compuesto químico de carburo sólido; en donde la reducción se lleva a cabo en una celda electroquímica o una celda galvánica, a una temperatura entre 15 °C y 50 °C y a una presión entre 960 hPa (720 torr) y 1067 hPa (800 torr).
2. El método de la reivindicación 1, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm.
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el catión es un catión de zinc, estaño, hierro, cobre, o plata.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el catión es un catión zinc o estaño.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda electroquímica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda galvánica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda galvánica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el

compuesto químico de carburo sólido, y la celda galvánica comprende además una fuente externa de voltaje o fuentes externas de voltaje.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la reducción se lleva a cabo en una celda galvánica con un compartimiento catódico que comprende el catión metálico y un compartimiento anódico que comprende el compuesto químico de carburo sólido, y la celda galvánica no comprende una fuente externa de voltaje o fuentes externas de voltaje.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la reducción se lleva a cabo sin contacto entre el catión metálico y el compuesto químico de carburo sólido.

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde la reducción se lleva a cabo con contacto entre el catión metálico y el compuesto químico de carburo sólido.

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o 12, en donde la reducción se lleva a cabo con contacto entre el catión metálico y el compuesto químico de carburo sólido, y el catión metálico se disuelve en un solvente orgánico o solventes orgánicos.

14. Un método para producir material de carbono elemental que comprende oxidar el carburo en un compuesto químico o compuestos químicos de carburo que es un carburo tipo salino o un carburo de metal de transición intermedio, en un ánodo o ánodos de un aparato de celda electroquímica seleccionado entre un aparato de celda galvánica y un aparato de celda electrolítica; en donde la oxidación se lleva a cabo a una temperatura de reacción entre 10 °C y 90 °C, y a una presión de reacción de 0,13 hPa (0,1 torr) a 5066 hPa (5 atmósferas).

15. El método de la reivindicación 14, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica.

16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-15, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.

17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-16, en donde el compuesto químico de carburo es una metanuro, un acetiluro, o una sesquicarburo.

18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-17, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio, carburo de aluminio, carburo de sodio, carburo de magnesio, carburo de litio, carburo de berilio, carburo de hierro, carburo de cobre, y carburo de cromo.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-18, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.

- 20.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-19, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.
- 21.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-20, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un cátodo o cátodos.
- 22.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-21, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un cátodo o cátodos, que es un cátodo metálico seleccionado de cátodo de zinc, estaño, hierro, cobre, o plata.
- 23.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-22, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un cátodo metálico o cátodos metálicos, en donde el cátodo es un cátodo de zinc o estaño.
- 24.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-23, en donde el ánodo del aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una primera solución o primeras soluciones que comprende un solvente o solventes, y una sal o sales, y un cátodo del aparato de celda galvánica también se pone en contacto con una solución o soluciones que comprende un solvente o solventes y una sal o sales.
- 25.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-24, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además un puente salino o puentes salinos.
- 26.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-24, en donde el aparato de celda electroquímica comprende además una membrana o membranas de intercambio iónico.
- 27.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-26, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 15 °C a 50 °C.
- 28.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-27, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es la temperatura ambiente.
- 29.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-28, en donde la presión de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 960 hPa (720 torr) a 1067 hPa (800 torr).
- 30.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-29, en donde el material de carbono elemental se produce a la presión normal.
- 31.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-30, en donde la producción de material de carbono elemental se lleva a cabo sin una fuente externa de voltaje.

- 32.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-30, en donde el aparato de celda electroquímica comprende una fuente externa de voltaje para regular la reacción de oxidación.
- 33.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-30 o 32, en donde la producción de material de carbono elemental se lleva a cabo con una fuente externa de voltaje para regular la reacción de oxidación.
- 34.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-33, en donde el material de carbono elemental se somete a una etapa o etapas de purificación.
- 35.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-34, en donde el material de carbono elemental se trata con ácido y agua.
- 36.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-34, en donde el material de carbono elemental se somete a una etapa o etapas que produce partículas del material de carbono elemental.
- 37.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-36, en donde el material de carbono elemental se somete a una etapa o etapas de exfoliación para producir grafeno.
- 38.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-37, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica, el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio, en donde el ánodo del aparato de celda galvánica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas, y el cátodo del aparato de celda galvánica también se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas, y en donde el material de carbono elemental se produce de 15 °C a 50 °C y 960 hPa (720 torr) a 1067 hPa (800 torr).
- 39.** Un aparato para la producción de carbono que comprende una celda electroquímica o celdas electroquímicas que comprende:
- un ánodo o ánodos que es una estructura de electrodo anódico, que comprende un compuesto químico o compuestos químicos de carburo que es un carburo tipo salino o un carburo de metal de transición intermedio, y
 - un cátodo o cátodos que es un cátodo metálico, en donde el ánodo del aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas.
- 40.** El aparato de la reivindicación 39, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica o un aparato de celda electrolítica.

- 41.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-40, en donde el aparato de celda electroquímica es un aparato de celda galvánica.
- 42.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-41, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.
- 43.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-42, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.
- 44.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-43, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.
- 45.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-44, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales.
- 46.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-45, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales que tienen un tamaño entre 1 mm y 1 cm.
- 47.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-46, en donde el compuesto químico de carburo se pone en contacto con un material conductor de electricidad o materiales conductores de electricidad.
- 48.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-47, en donde el compuesto químico de carburo está contenido en un recipiente conductor de electricidad.
- 49.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-48, en donde el cátodo del aparato de celda electroquímica se pone en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas.
- 50.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-49, en donde el aparato de celda electroquímica comprende un puente salino o puentes salinos o una membrana o membranas de intercambio iónico.
- 51.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-50, en donde el aparato de celda electroquímica comprende una fuente externa de voltaje para regular una reacción de oxidación de carburo en el compuesto químico de carburo.
- 52.** El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 39-51, en donde el aparato comprende además una solución o soluciones que comprende un solvente o solventes y una sal disuelta o sales disueltas, y la solución está libre del compuesto químico de carburo disuelto.
- 53.** Una estructura de electrodo que comprende un compuesto químico o compuestos químicos de carburo; y un elemento estructural conductor de electrones o elementos estructurales conductores de electrones diferente del compuesto químico de carburo que contacta el compuesto químico o compuestos

químicos de carburo, en donde el compuesto químico de carburo es metanuro, acetiluro, o sesquicarburo.

54. La estructura de electrodo de la reivindicación 53, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio, carburo de aluminio, carburo de sodio, carburo de magnesio, carburo de litio, o carburo de berilio.

55. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-54, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.

56. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-55, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.

57. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-56, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales.

58. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-57, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales que tienen un tamaño de 1 mm a 1 cm.

59. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-58, en donde el compuesto químico de carburo está en forma de partículas o piezas individuales que tienen un tamaño de 500 micrones a 1 micrón.

60. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-59, en donde el compuesto químico de carburo se divide en porciones separadas, que están cada una en contacto con un elemento estructural conductor de electricidad o elementos estructurales conductores de electricidad.

61. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-60, en donde el compuesto químico de carburo es 80% a 95% en peso puro.

62. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-61, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un adhesivo para el compuesto químico de carburo.

63. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-62, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un recipiente y el compuesto químico de carburo está contenido en el recipiente.

64. La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-63, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un recipiente y el compuesto químico de carburo está contenido en el recipiente, y el recipiente tiene aberturas que permiten que el fluido entre en el recipiente y se ponga en contacto con el compuesto químico de carburo.

- 65.** La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-64, en donde el elemento estructural conductor de electrones es un recipiente metálico y el compuesto químico de carburo está contenido en el recipiente metálico.
- 66.** La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-65, en donde el elemento estructural conductor de electrones comprende una varilla conductora o varillas conductoras.
- 67.** La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-66, en donde la estructura de electrodo es desmontable.
- 68.** La estructura de electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 53-67, en donde el elemento estructural conductor de electrones de la estructura de electrodo comprende un colector o colectores de corriente.
- 69.** Un método para la producción de carbono que comprende:
- colocar en el compartimiento anódico de una celda electroquímica, un compuesto químico o compuestos químicos de carburo sólido seleccionado de un carburo tipo salino, carburo de calcio o carburo de aluminio; y
 - operar el ánodo o ánodos en la celda electroquímica que es una celda galvánica, en donde el operar el ánodo o ánodos se realiza a una temperatura de 10°C a 90°C.
- 70.** El método de la reivindicación 69, en donde el compuesto químico de carburo tiene una conductividad electrónica de 10^{-8} S/cm a 10 S/cm para funcionar como un ánodo.
- 71.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 69-70, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.
- 72.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 69-71, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.
- 73.** Un método para la producción de material de carbono elemental que comprende la oxidación de carburo en un compuesto químico o compuestos químicos de carburo que está en contacto con una solución que comprende un solvente orgánico o solventes orgánicos y una sal disuelta o sales disueltas que comprende un catión metálico o cationes metálicos que se reduce; en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino o un carburo de metal de transición intermedio; en donde la temperatura de reacción es de 10 °C a 90 °C y la presión de reacción es de 0,13 hPa (0,1 torr) a 5066 hPa (5 atmósferas).
- 74.** El método de la reivindicación 73, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 15 °C a 50 °C.
- 75.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-74, en donde la temperatura de reacción para la producción del material de carbono elemental es la temperatura ambiente.

- 76.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-75, en donde la presión de reacción para la producción del material de carbono elemental es de 960 hPa (720 torr) a 1067 hPa (800 torr).
- 77.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-76, en donde el compuesto químico de carburo es un carburo tipo salino.
- 78.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-77, en donde el compuesto químico de carburo es un metanuro, un acetiluro, o una sesquicarburo.
- 79.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 73-78, en donde el compuesto químico de carburo es carburo de calcio o carburo de aluminio.
- 80.** Una composición de material de carbono elemental que comprende más de 50% de carbono hibridado de forma sp^2 o de carbono hibridado de forma sp^3 , en donde el material de carbono elemental comprende una pieza o piezas que tiene una dimensión lateral de 1 mm a 2 cm, y en donde el material de carbono elemental comprende una pieza o piezas que tiene un volumen de 1 mm cúbico a 8 cm cúbicos.
- 81.** La composición de la reivindicación 80, en donde el material de carbono elemental es de más de 90% carbono.
- 82.** La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-81, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras bidimensionales similares a placas.
- 83.** La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-82, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras bidimensionales similares a placas apiladas una encima de la otra.
- 84.** La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-83, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras de grafeno.
- 85.** La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-84, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras de grafito.
- 86.** La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-85, en donde el material de carbono elemental comprende estructuras tridimensionales.
- 87.** La composición de cualquiera de las reivindicaciones 80-86, en donde el material de carbono elemental comprende diamante.