REPORTE TÉCNICO

UNIDAD DE ADIESTRAMIENTO PRÁCTICO DE ESTUDIANTES DE POSGRADO EN TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS

Proyecto 259943

DIRECCIÓN ADJUNTA DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DICIEMBRE 2015

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIQA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA APLICADA

"Unidad de adiestramiento práctico de estudiantes de posgrado en Tecnología de Polímeros"

En respuesta a convocatoria emitida por la DACI del CONACYT, el Centro de Investigación en Química Aplicada presentó la propuesta **"Unidad de adiestramiento práctico de estudiantes de posgrado en Tecnología de Polímeros".** Dicha propuesta fue aprobada por esa Dirección con la Clave de Proyecto 259943, otorgándole un apoyo de $ 13,000,000.00 (trece millones de pesos). El propósito del proyecto presentado se enumera abajo, así como su objetivo general y específicos.

Descripción: Ampliación del contenido curricular del PNPC institucional de Tecnología de Polímeros vía la inclusión de un curso práctico de técnicas analíticas básicas y de procesos de manipulación y síntesis de polímeros de mayor impacto en la investigación realizada en el CIQA. Estructuración de un manual de formación práctica-académica que fortalezca los conocimientos de los estudiantes en base a realizar prácticas de laboratorio; adquisición de los equipos necesarios para llevarlas a cabo.

Objetivo General:

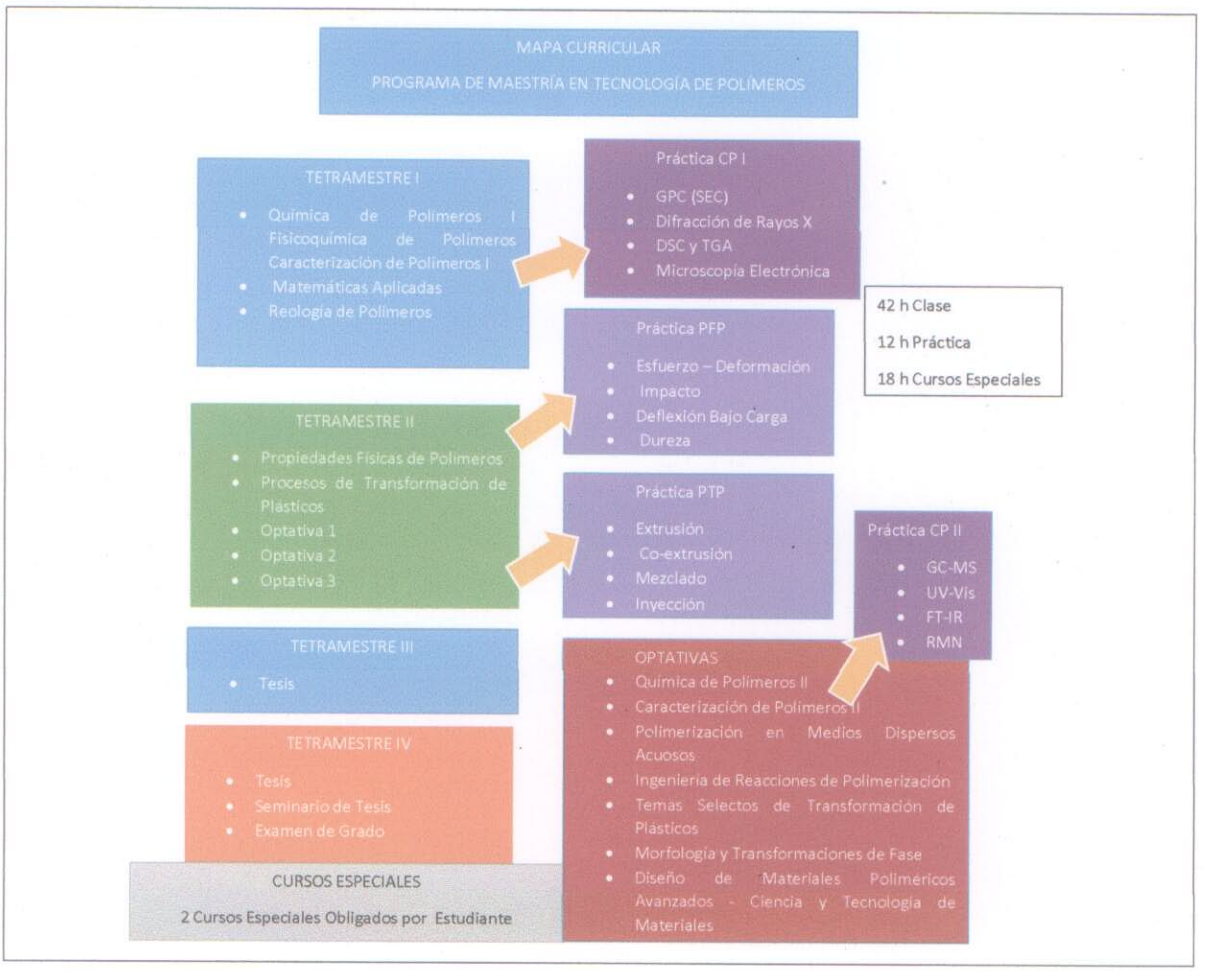
Implementar una unidad de adiestramiento práctico de estudiantes de nuevo ingreso a los programas institucionales de posgrado que les proporcione la formación básica necesaria para realizar actividades de síntesis, manejo y evaluación de materiales y compuestos poliméricos.

Objetivos específicos:

- Diseñar programa de entrenamiento práctico de uso de equipos de síntesis, manejo y evaluación de compuestos poliméricos.
- Adecuar área(s) de operación de equipos.
- Adquirir e instalar equipos de adiestramiento.

Los objetivos propuestos concuerdan con el Mapa curricular del Programa en Tecnología de Polímeros presentado abajo, en el que se contempla que los estudiantes satisfagan un número de horas realizando prácticas de laboratorio para complementar algunos de los cursos teóricos recibidos.

Del mapa se desprende que algunos de los cursos requieren que el estudiante se familiarice con un número reducido de técnicas y que otras más se asocian con cursos optativos, de baja aceptación; por ejemplo los relacionados con Caracterización de Polímeros I y II, en donde en el primero conocen técnicas de GPC, Difracción de Rayos X, DSC TGA y Microscopía Electrónica, mientras que en el segundo, optativo, lo hacen con GC-MS, UV-Vis, FT-IR y RMN. En lo general el total de las técnicas son formativas y por ende deberían de ser objeto de entrenamiento. Adicional a esta limitante parcial, con frecuencia el tiempo de acceso a los equipos de ambos cursos y en particular al del primero, es reducido ya que es común que se empleen preferentemente a la prestación de servicios, limitante agravada por el hecho de que el instrumental es lo suficientemente especializados como para que solo los operen los técnicos a cargo, siendo observados por el estudiante, quien pese a tener acceso a los resultados, en menor medida lo tiene para utilizar el herramental para obtenerlos. De forma general similar observación puede hacerse de las otras prácticas relacionadas con otros cursos formativos; adicionalmente, cabe notar que la diversidad y número de prácticas podría ser aumentada de contar instrumentos adicionales.



Las limitaciones referidas dieron lugar a la propuesta que fue aprobada. A continuación se describe lo realizado para satisfacer los objetivos específicos.

- Objetivo específico: Diseñar programa de entrenamiento práctico de uso de equipos de síntesis, manejo y evaluación de compuestos poliméricos.

Se invitó a miembros del profesorado del PNPC de Tecnología de Polímeros que propusieran equipos de utilidad para la formación práctica de estudiantes de posgrado y a que escribieran prácticas de laboratorio que fortalecieran la formación de los educandos. Se recibieron propuestas de prácticas que se integraron en un manual de "Prácticas de Laboratorio" del Programa de Tecnología de Polímeros. Estas prácticas ampliarán los cursos ofertados en el PNPC. El manual se integra como documento independiente a éste.

Los objetivos dos y tres, Adecuar área(s) de operación de equipos y Adquirir e instalar equipos de adiestramiento respectivamente, están directamente relacionados, consecuentemente en paralelo a la adquisición de equipos se adecuaron algunas áreas del CIQA para instalarlos. Abajo describimos los equipos adquiridos y particularmente el espacio dedicado a la instalación de equipos analíticos, los más delicados en operación y mantenimiento. Agregamos que los equipos relacionados con el

procesado y síntesis de polímeros se ubicaron en áreas de la institución que cumplen propósitos parecidos. Los equipos y su distribución se describe en los siguientes párrafos.

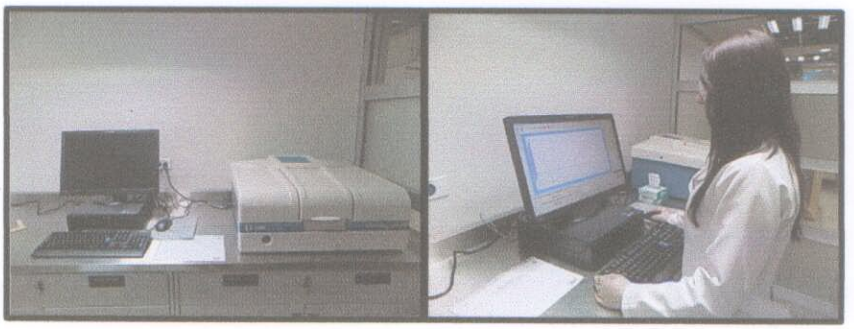
Los equipos solicitados pueden agruparse de acuerdo a los cursos asociados con su uso y las funciones que cumplen; de esta suerte es posible identificar tres grupos. Bajo cada descripción de funciones se presentan los equipos adquiridos por medio de este apoyo.

1.- Análisis de materias primas (polímeros y cargas) y compuestos elaborados por transformación de los primeros.

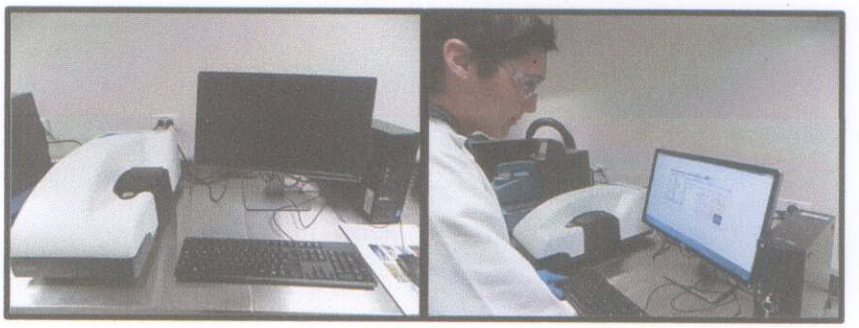
Equipos: Espectrómetro Infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR); Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible; Analizador de tamaño de partícula, peso molecular y potencial Z; Espectrofotómetro de mesa; Extractor de alta presión; Evaporadora térmica (sputtering); Microscopio trinocular fluorescente; Balanza determinadora de humedad.

Espectrómetro Infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) con ATR

Espectrómetro ultravioleta-visible (UV-Vis)



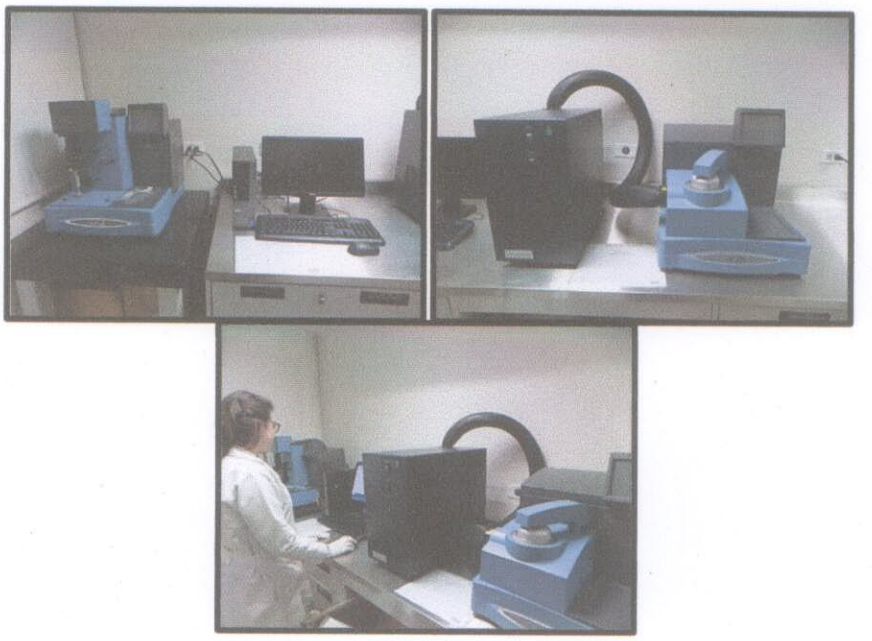
Analizador de tamaño de Partícula



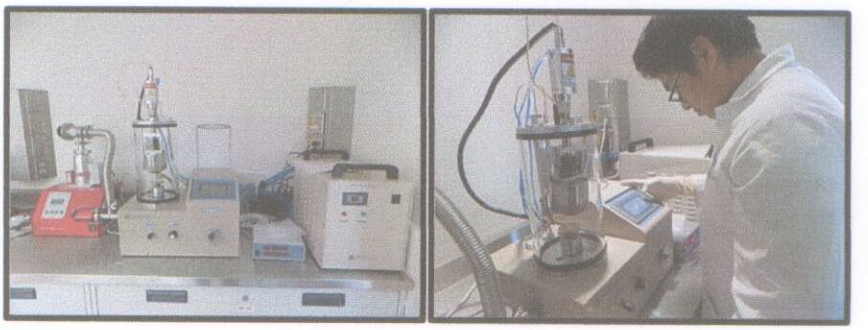
Espectrofotómetro de mesa

Extractor de alta presión

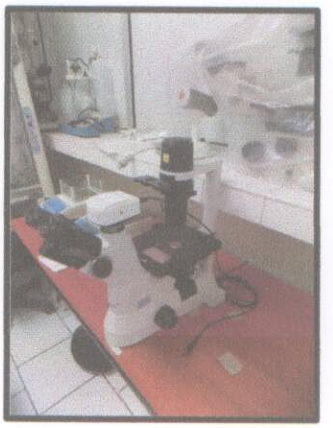
Analizador Termogravimétrico y termoanálisis diferencial (TGA-DSC)



Evaporadora térmica



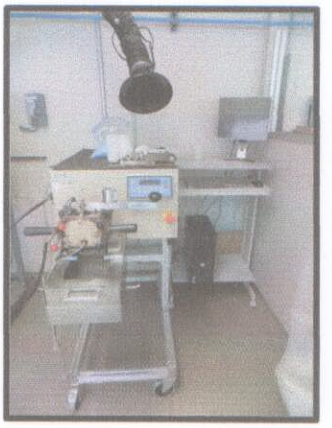
Microscopio trinocular fluorescente



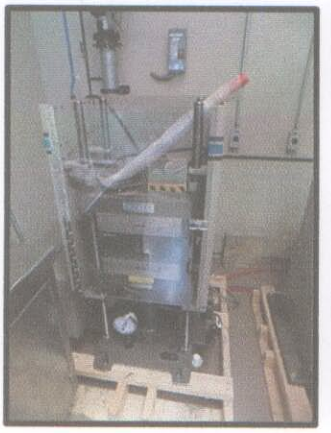
2.-Procesos básicos de transformación de polímeros y elaboración de compuestos

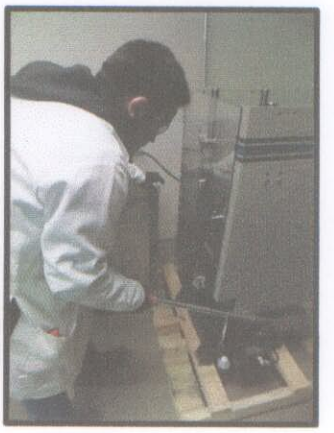
Equipos: Brabender plasticorder; Prensa para elaboración de placas y probeta de materiales plásticos; Microcompounder (mezclador de doble husillo rotatorio y conrotatorio para manipulación de cantidades pequeñas de polímeros-cargas) y Sistema de adición microprocesado; Molino de cuchillas; Molino pulverizador.

Brabender plasticorder básico

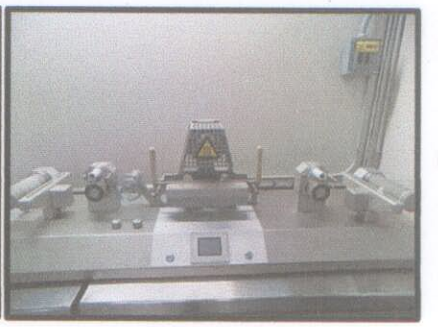


Prensa para elaboración de placas y probeta de materiales plásticos

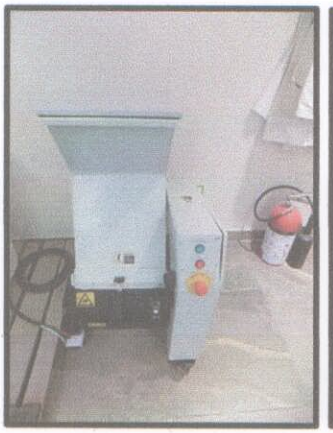




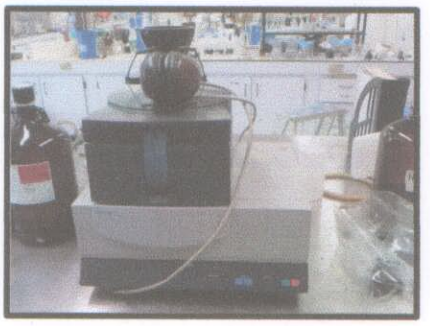
Microcompounder Xplore + Sistema de adición microprocesado



Molino de cuchillas



Molino pulverizador

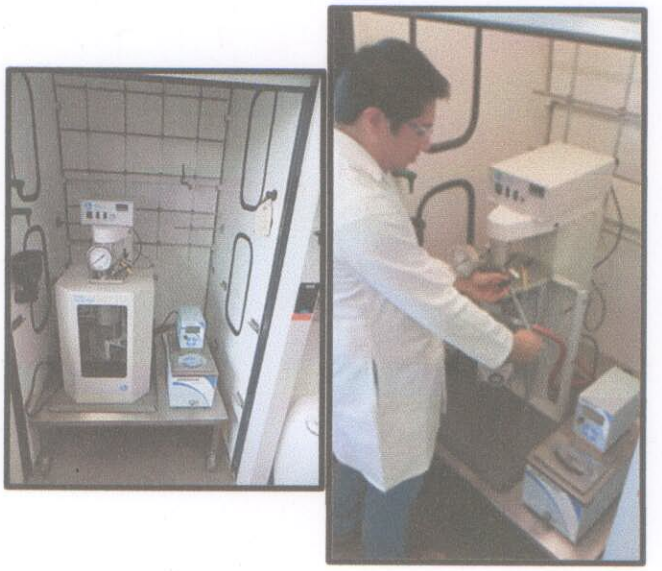


Balanza determinadora de humedad

3.- Síntesis de polímeros

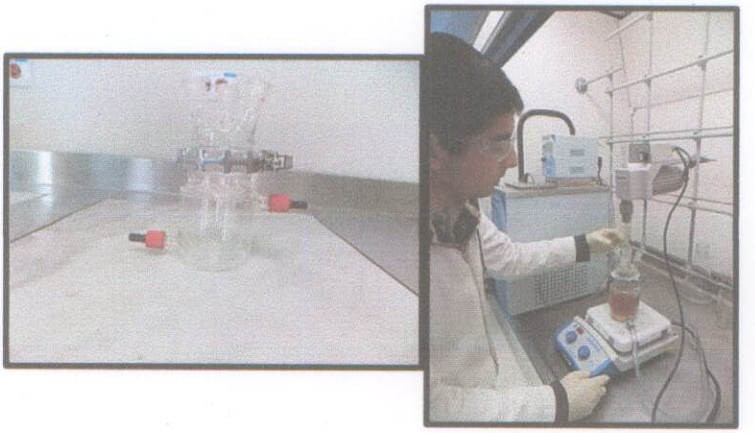
Equipos: Reactor Parr 1 L con bomba dosificadora y sistema de enfriamiento; Reactor de vidrio con chaqueta para control de temperatura; Centrífuga decantadora (coagular látex).

Reactor Parr 1 L (incluye bomba dosificadora y sistema de enfriamiento)

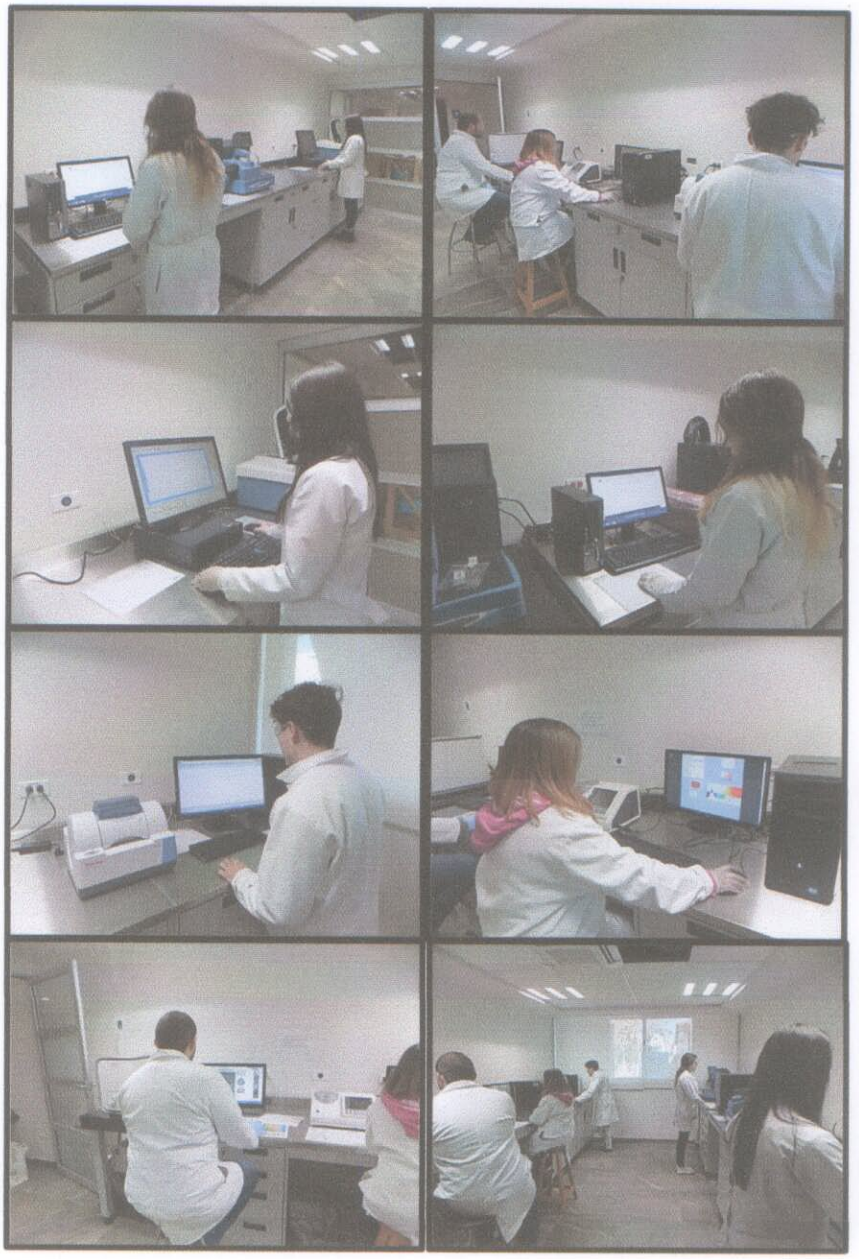


Centrífuga decantadora

Reactores de vidrio con chaqueta para control de temperatura



Perspectiva de los equipos analíticos de la unidad



Conclusiones:

La infraestructura descrita en el presente documento y el Manual de Prácticas que lo acompaña, dirigido al fortalecimiento del Programa de Tecnología de Polímeros de la institución, indican el logro de los objetivos propuestos. La efectiva utilización de la infraestructura establecida y del contenido del Manual robustecerá el PNPC institucional, facilitando una formación más completa de los estudiantes de posgrado a quienes se dirige.

Dr. Salvador Fernández Tavizón
Responsable Técnico del Proyecto

EQUIPOS ADQUIRIDOS	
Equipo	Monto
Brabender plasticorder básico (solo con cámaras de mezclado).	$1,329,814.43
Prensa para elaboración de placas y probeta de materiales plásticos.	$807,852.72
Reactor Parr 1 L (incluye bomba dosificadora y sistema de enfriamiento)	$801,071.13
Analizador Termogravimétrico y termoanálisis diferencial (TGA-DSC)	$2,543,093.09
Espectrómetro ultravioleta-visible (UV-Vis)	$342,200.00
Analizador Tamaño particula	$856,195.42
Evaporadora térmica	$721,459.27
Microcompounder	$1,591,452.18
FTIR con ATM	$682,080.00
Espectrofotómetro de mesa	$492,311.16
Extractor de alta presión	$745,607.40
Microscopio trinocular fluorescente	$232,726.27
Molino cuchillas	$80,156.00
Molino pulverizador	$128,087.20
Centrífuga decantadora	$196,040.00
Sistema de adición microprocesado	$1,424,301.25
Balanza determinadora de humedad	$25,552.48
Reactores de vidrio con chaqueta para control de temperatura	

COSTO TOTAL DEL EQUIPO CIENTIFICO	**$13,000,000.00**