



# CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.



## Centro de Investigación del Sistema CONACYT:

- Materiales Avanzados
- Ciencia y Tecnología Ambiental

### Fundado:

- Octubre 1994 (22 años)

### Programas Académicos

Doctorados y Maestrías en Materiales,  
Nanotecnología y Medio Ambiente

### Localización

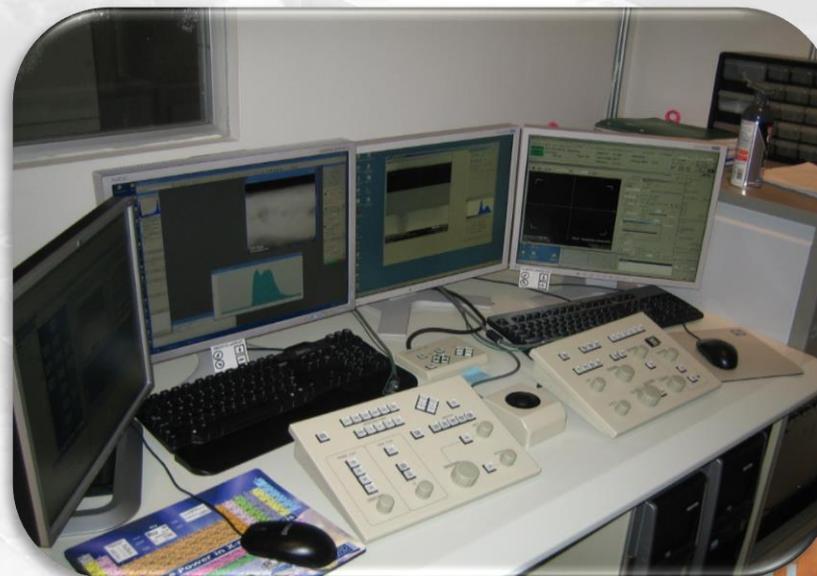
Chihuahua, Chih.

### Unidades

- Monterrey, N.L. (Unidad)
- Durango (Unidad)
- Ciudad Juárez, Chih. (Oficina de Contacto)

### Origen de recursos:

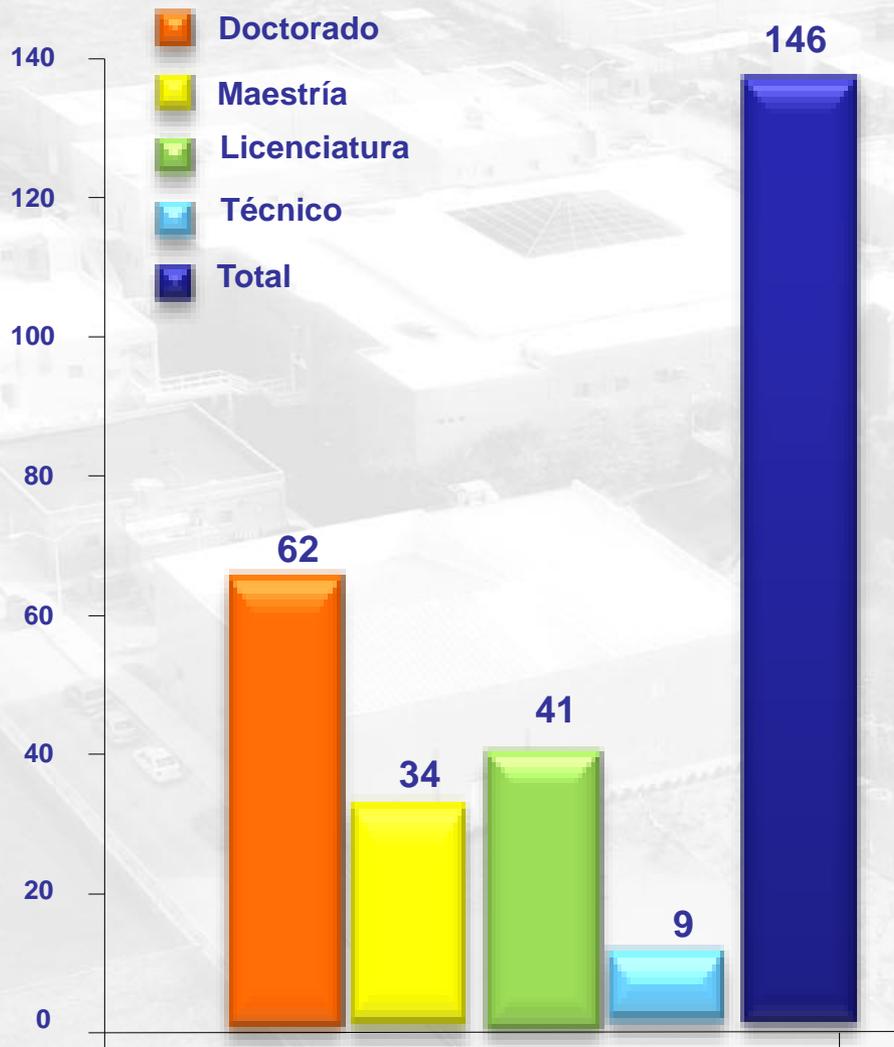
- CONACyT (Gobierno Federal) (70 %)
- Industria (Investigación por Contrato) (30 %)



**El CIMAV cuenta con personal altamente especializado y de alto nivel académico (Doctores y Maestros), se caracteriza por contar con el mayor número de Doctores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)**



## Personal Científico y Tecnológico (PCyT) Grado Académico



**Total de Empleados en  
CIMAV 203**

2016

Ingeniería y  
Química de  
Materiales

Medio Ambiente  
y Energía

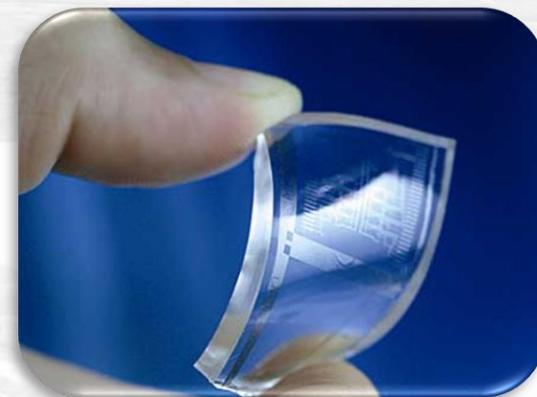
Física de  
Materiales

Metalurgia e  
Integridad  
Estructural

*cimav*

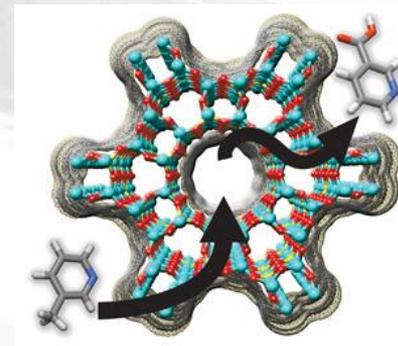
## Qímica de Superficies

Superficies Multifuncionales  
Materiales Nanoestructurados  
Superficies Inteligentes



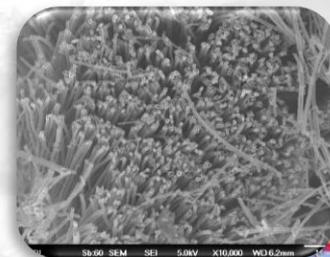
## Termoquímica

Termoquímica para Hidrógeno



## Polímeros

Materiales poliméricos de alto desempeño  
Sensores poliméricos nanoestructurados



## Materiales Magnéticos

Refrigerador Magnético

## Materiales Nanoestructurados

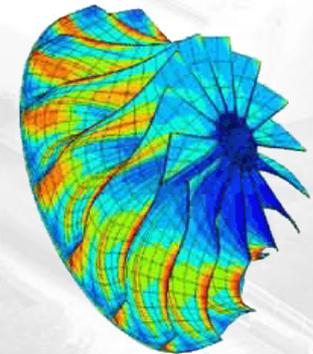
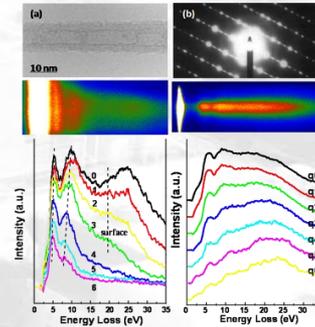
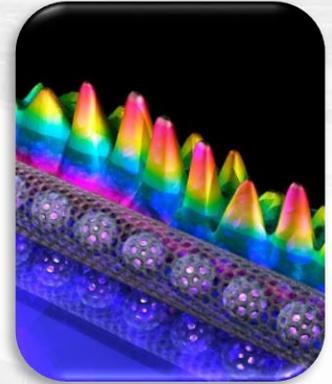
Nanoestructuras funcionales

## Materiales Compuestos

Materiales funcionales

## Propiedades Ópticas de Materiales

Nanofotónica

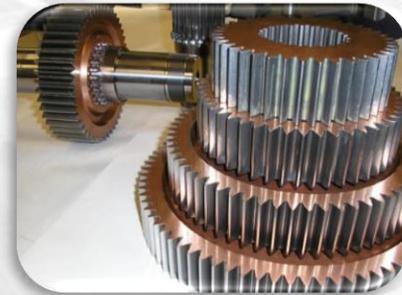


**Materiales Metálicos, Compuestos y Nanoestructurados para la Industria Automotriz, Aeronáutica y Aeroespacial.**



**Deterioro de Materiales y Recubrimientos**

**Modelación del Comportamiento de Materiales y Procesos Industriales**



## Control de la Contaminación

Agua (tecnología/monitoreo)  
Residuos/suelo (manejo integral)  
Aire (Monitoreo/Modelación)

## Cambio Climático

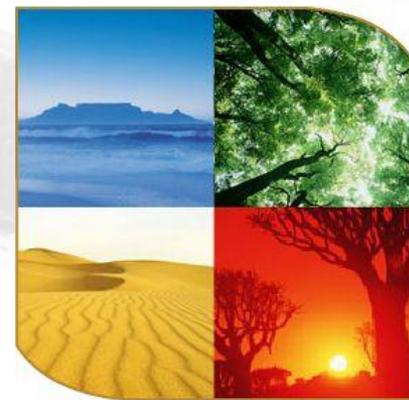
Planes de adaptación (políticas)  
Modelos de dispersión

## Energías Renovables

Termosolar  
Celdas Solares  
Bioenergía

## Nanobiotecnología

Funcionalización de nanomateriales  
para aplicaciones médicas





Continuación de colaboración del 2006 a la fecha con la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, a través de la Oficina de Investigación Científica, AFOSR (Air Force Office of Scientific Research)



**Dr. Thomas F. Christian**  
Director for the AFOSR



**Dr. Ken Goretta**  
Program Officer AFOSR

- ✓ Actualmente se tiene un proyecto en materia de Refrigeración Magnética
- ✓ Dos proyectos mas en revisión



Invitación:

## AFOSR: WINDOW ON SCIENCE (WOS)

Posted 11/21/2014

Printable Fact Sheet



- Reforzamiento de aleaciones de aluminio mediante la dispersión de nanopartículas
- Oxidación a alta temperatura de superaleaciones y compuestos intermetálicos
- Delaminación de materiales compuestos
- Desarrollo, caracterización y modelado de electrodos para aplicaciones en electrónicos flexibles.



**4 Proyectos de investigación  
fondeados por 4 años**

- Desarrollo de un software para el análisis estructural de sistemas de sujeción de líneas eléctricas en aviones comerciales.
- Nueva aleación de aluminio y software para el análisis estructural de líneas hidráulicas y sus sistemas de sujeción en aviones comerciales.
- Software para el análisis estructural de fuselajes de aviones comerciales.
- Diseño dinámico de soporte, con materiales nanoestructurados para aplicación en asientos de avión.
- Desarrollo de materiales para reducción de peso y sistema embebido con disipación de calor para un sistema de vuelo.



- Diseño de un prototipo de sistema de sujeción para procesos de mecanizado de alta precisión.
- Revestimiento para el desarrollo de asientos en el sector aeroespacial con propiedades retardantes de flama y antimanchas.
- Nuevo módulo para el software STRESSLAB para el análisis estructural de fuselajes de aviones comerciales.

**ALTASER**  
aerospace 

**Soisa**  
Aerospace AS9100 Rev. C  
The best in customer satisfaction

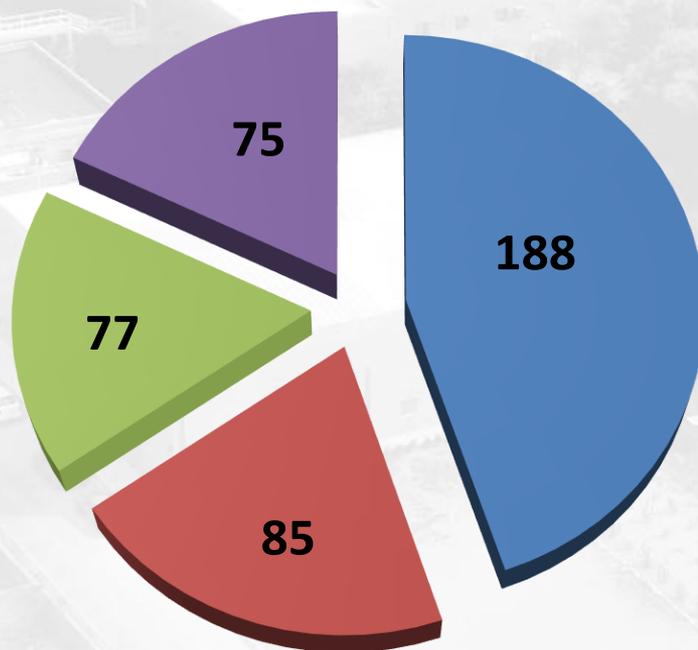
- Desarrollo de proceso validado para la fabricación de bujes para el sistema de vuelo de aeronaves.
- Formulación de adhesivos sostenibles utilizados en cojines de espuma de poliuretano.

## Contratos en CIMAV con empresas del ramo Aeroespacial



- Altaser Aerospace
- Arnprior Aerospace Inc.
- CAV Aerospace
- Cessna
- Fokker
- Hawker Beechcraft
- Honeywell Aerospace
- Kaman Aerospace
- Manoir Industries
- Metal Finishing Co.
- Precisión Omega
- SOISA
- Safran Labinal
- Textron Bell
- The Atlas Group
- The Nordam Group
- TigHitco
- Zodiac Air Cruises
- Zodiac Amfuel
- Zodiac Icore
- Zodiac IDD
- Zodiac Weber
- EZ Air
- Kilgour Altaser

**425 – Clientes en 2016**  
**1320 – Servicios Técnicos y de Análisis**  
**44 – Proyectos Básicos y Aplicados de I+D**



■ Empresas Nacionales Mediana y Grande

■ Industria de Manufactura (Maquiladora)

■ Micro y Pequeña Empresa

■ Sector Público e Institucional



# CIMAV, Institución Líder en Nanotecnología

# NanoTech

Laboratorio Nacional de Nanotecnología



## 25 proyectos industriales en Nanotecnología

<http://nanotecnologia.mx>



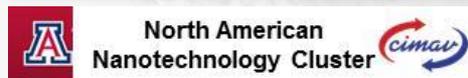
<http://cbmnano.cimav.edu.mx>



### Incubadora de Nanotecnología



## Coordinated Call EU/México (Latin America)



- México
- Argentina
- Brasil
- Chile
- Colombia
- EUA
- Costa Rica
- Estados Unidos
- Uruguay
- Venezuela

<http://pnn.cimav.edu.mx>

- Center for Integrated Nanotechnologies [ **CINT** ] jointly operated by Sandia National Laboratories [ **SNL** ] and Los Alamos National Laboratory [ **LANL** ]
- U.S. – Air Force Office of Scientific Research [ **AFOSR** ]
- U.S. – Army Research Laboratory [ **USARL** ]
- University of Texas at Austin [ **UT Austin** ]
- University of Texas at Dallas [ **UT Dallas** ]
- University of Texas at San Antonio [ **UTSA** ]
- State University of New York at Albany [ **SUNY** ]
- Arizona State University [ **ASU** ]
- European Union – Seventh Framework Programme [ **7FP** ]
- Chalmers University of Technology [ **CHALMERS** ]
- Korean Institute of Ceramic Engineering and Technology [ **KICET** ]
- Brazil / Mexico Bi-National Nanotechnology Laboratory





entidad mexicana  
de acreditación, a.c.

**ISO IEC 17025:2005**



**Acreditados por Nadcap bajo  
estándares aeroespaciales**

- **Análisis Químicos (AC7101/2)**
- **Corrosión & Protección (AC7101/6)**

## **6 Laboratorios Acreditados**

- **Eléctrica (Metrología)**
- **Temperatura (Metrología)**
- **Presión (Metrología)**
- **Dimensional (Metrología)**
- **Masa (Metrología)**
- **Análisis Químicos**
- **Calidad del Aire**
- **Corrosión y Protección**
- **Residuos**
- **Pruebas Mecánicas**

*Total - 46 Métodos de Pruebas y Calibración  
Acreditados*

**Nuestros servicios de Metrología son  
trazables a patrones Internacionales**



*This certificate is granted and awarded by the authority of the Nadcap Management Council to:*

**Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C.**

*Ave Miguel de Cervantes #120  
Chihuahua, CHIHUAHUA 31136  
Mexico*

*This certificate demonstrates conformance and recognition of accreditation for specific services, as listed in [www.eAuditNet.com](http://www.eAuditNet.com) on the Qualified Manufacturers List (QML), to the revision in effect at the time of the audit for:*

**Materials Testing**

Certificate Number: 10682168108  
Expiration Date: 31 July 2017

Joseph G. Pinto  
Executive Vice President and Chief Operating Officer



## Síntesis de Nanopartículas



## Síntesis de NTC



## Nanocompuestos



## Recubrimientos Nanoestructurados



### *JEOL-2200FS HR-FE-TEM*

- *STEM Resolución: 0.08nm*



### *PHILIPS CM-200 TEM*

- *Resolución 0.20 nm*



### **JEOL-7401F FE-SEM**

- Resolución: 1.0 nm



### **Nova 200 NanoSEM HR-FE-SEM**

- Resolución: 1.0 nm



### **JSM 5800-LV SEM**

- Resolución: 3.0 nm



## Preparación de Muestras

### *JEOL-9320 FIB System*

- *Resolución: 5.0 nm*

### *Cross Section Polisher*

- *Plasma Etching (Ar)*
- *Voltaje 2,4,6 kV*
- *Velocidad 1.3  $\mu\text{m}$  / min*





**Atomic Absorption (AA)**



**Elemental Analyzer (CHONS)**



**Inductive Couple Plasma (ICP) Parts per Million**



**Inductive Couple Plasma (ICP) Parts per Billion**



**Siemens X- Ray (XRD) (Diffraction (1200°C))**



**Fluorescence X- Ray (XRF)**



**PANAnalytical X-Pert (XRD) Diffraction**



**Phillips X- Ray (XRD) Diffraction**

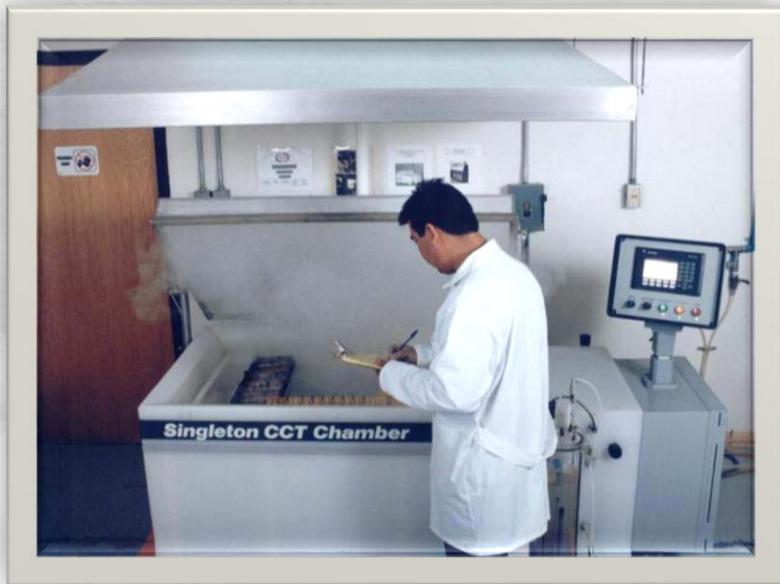


**Reactores Químicos**



**Cromatógrafos de gases**





**Salt Spray Fog Cyclic Chamber for Corrosion Testing  
several atmospheres (O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Cl, etc.)**



**UV Accelerated Weathering  
Tester**



**Mossbauer Spectrometer**



**VSM Magnetometer  
2.5 Tesla**

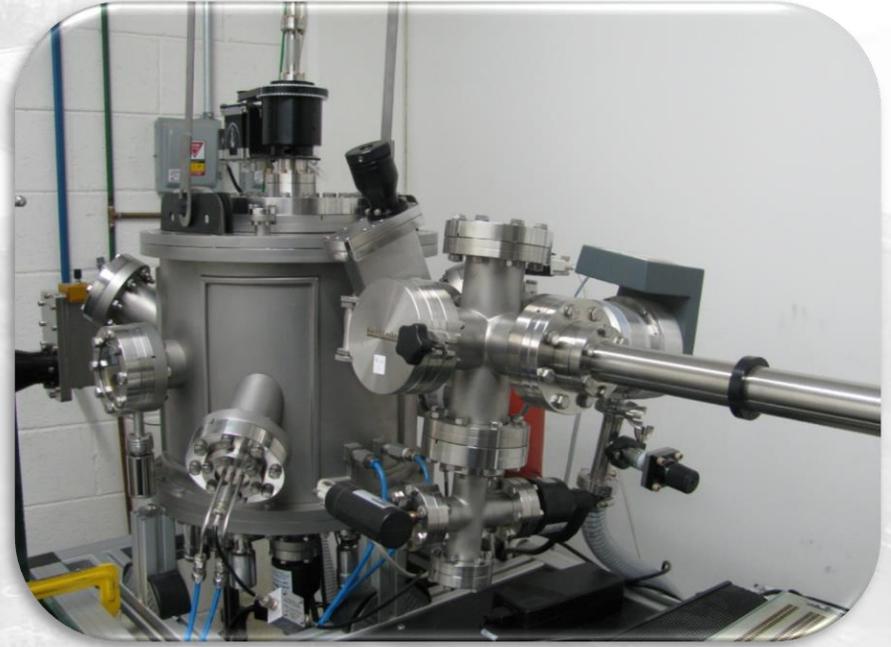


**Impedance and Network Analyzers**





**Physical Properties Measurement System (PPMS)**



**Magnatron Sputtering**



**Optical Comparator (Dimensional Measurements)**



**Weight Reference Standard**



**Multimeter Equipment for Electrical Calibrations**

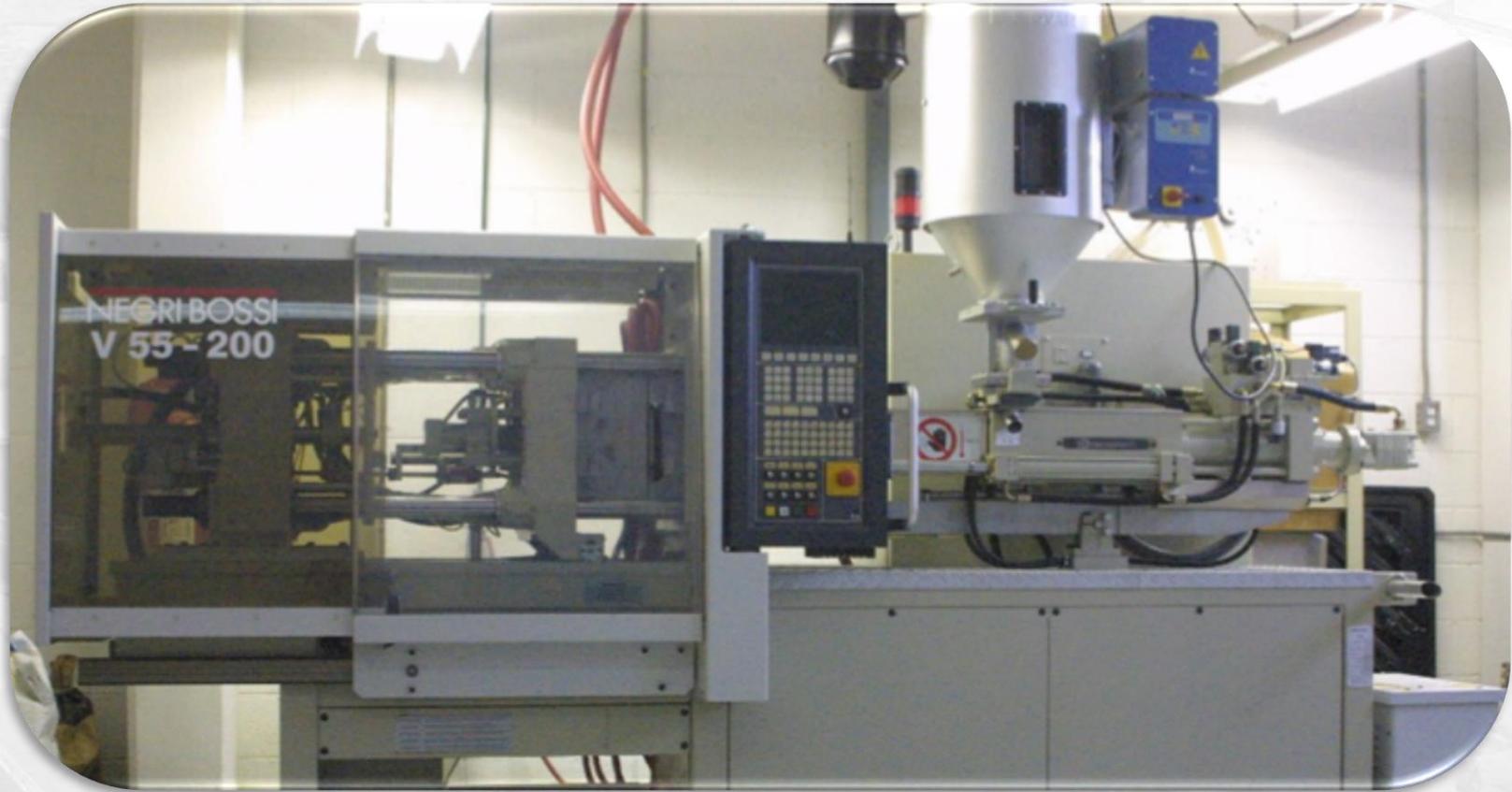


**Impact Testing**



**Universal Machines  
(tension, compression, fatigue). Load capacity:  
5,10 and 50 Tons**





**Negri Bossi V55-200 – Plastic Injection Molding**





**Perkin Elmer  
FTIR (Infrared) Microscopy**



**DSC Q200 TA Instruments**



**TMA Q400 TA Instruments**



**DMA - TA**



**Beutelspacher Extruder**



# Gracias!

