

## LADIMMA

**ENRIQUE GÓMEZ ROSAS  
Y DAVID SANTOYO GARCÍA**

El Laboratorio de Diseño Mecánico y Manufactura Avanzada del Instituto de Ingeniería (LADIMMA) inicia en 2014 y tiene como objetivo proveer soluciones tecnológicas por medio del diseño mecánico y de procesos de manufactura para la fabricación de piezas de precisión y el desarrollo de prototipos en apoyo a las diferentes áreas del Instituto.

El LADIMMA inició dentro de la Coordinación de Mecánica y Energía, a partir de 2017, pasa a la Coordinación de Electrónica, físicamente se encuentra en el sótano del edificio 12, compartiendo espacio e infraestructura con el Taller de Metalmecánico del Instituto de Ingeniería. Este Laboratorio brinda apoyo a investigadores, técnicos académicos y estudiantes en el diseño de sistemas mecánicos complejos, piezas especiales y la identificación de los procesos más adecuados para su fabricación, para lo cual cuenta con personal especializado en el uso de herramientas de CAD/CAM (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing) así como en las máquinas y herramientas de control numérico (Computer Numeric Control). Parte de sus funciones es la formación de estudiantes a partir de su participación directa en el diseño y manufactura de piezas y prototipos metalmecánicos por lo que es fundamental la existencia de becarios en el LADIMMA.

### Áreas del LADIMMA

La unidad se encuentra dividida en dos partes, la primera corresponde al área de Diseño, la segunda corresponde al área de Manufactura. Ambas son complementarias, sin embargo primero debe generar resultados el área de Diseño para que el área de Manufactura pueda operar.

El área de Diseño, favoreciendo el diseño asistido por computadora, realiza las siguientes tareas: diseño de piezas mecánicas, generación de planos, diseño de procesos de manufactura, diseño de herramientas para fabricación de piezas e ingeniería inversa.

Por su parte el área de manufactura es la encargada de hacer realidad los diseños y para ello se apoya en máquinas de control numérico, siendo sus principales tareas tanto la manufactura de piezas metalmecánicas y herramientas, como

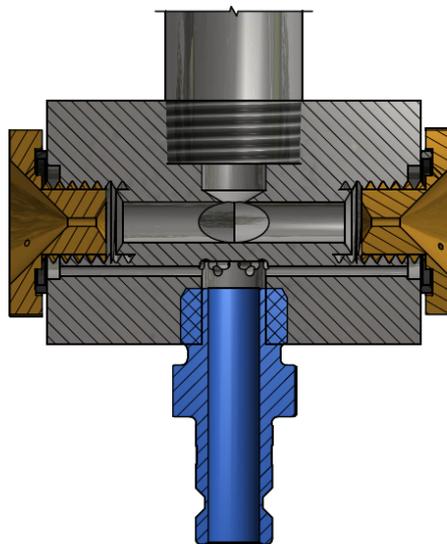


Figura 1.

el desarrollo de programas en código G para la producción y evaluación de procesos de manufactura. Para esta tarea cuenta con un torno Hass y un centro de maquinado Hyundai de 5 ejes. En estos equipos se pueden realizar piezas de alta precisión en lotes pequeños a grandes.

### Capacidades de Operación

En el LADIMMA están trabajando un técnico académico y cuatro becarios de licenciatura, nuestro técnico académico, David Santoyo, es el responsable y cubre las áreas relacionadas al diseño, dibujo y programación de la maquinaria de control

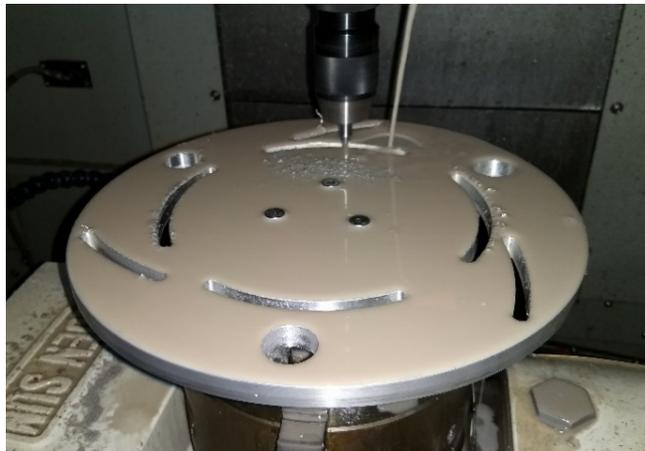
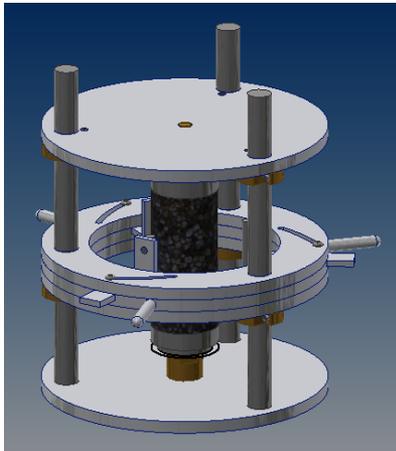


Figura 2.

numérico; así mismo, es responsable de los estudiantes que tienen capacidades para brindar apoyo en el diseño y programación de la maquinaria.

Como herramienta de dibujo y diseño se utiliza Inventor y Master CAM y cuenta con dos estaciones para esta actividad. Estas herramientas son muy poderosas pues permiten hacer análisis de esfuerzos, de interferencias y de verificación de ensamblajes, así como generación de CAM.

En el torno Haas modelo 3B con distancia entre puntos de 1500 mm, volteo de 400 mm y velocidad de hasta 5000 rpm se pueden realizar piezas de revolución de alta precisión, mientras que en el centro de maquinado Hyundai de 5 ejes y hasta 40 boquillas permite realizar trabajos de fresado y barrenado, así como algunos trabajos de torneado con herramientas vivas.

Además, mediante el taller mecánico, se pueden ofrecer trabajos en máquinas con herramientas convencionales como fresado, cepillado, torneado, rolado y corte; se tiene un servicio externo de corte por láser, de pintura electrostática y de terminados como el pavonado, tropicalizado y el anodizado entre otros.

### Metodología de operación

Los usuarios más afines a el LADIMMA están dentro de la Coordinación de Mecánica y Energía, sin embargo, es una realidad que prácticamente todas las Coordinaciones del IUNAM requieren sus servicios, pero no todos los investigadores tienen el tiempo para llevar un diseño y proceso completo para la fabricación de los elementos mecánicos requeridos en su quehacer, así pues, el LADIMMA cuenta con

personal adecuado para colaborar con el investigador en el desarrollo de sus prototipos.

Para solicitar apoyo con el personal del LADIMMA es necesario plantear las especificaciones técnicas y necesidades del proyecto, con lo cual se generará una estimación económica y en tiempo, fijando los entregables y fechas compromiso para revisión de avances y entregas, lo que nos permitirá hacer un seguimiento adecuado del trabajo y lograr un resultado exitoso.

### Casos de éxito

A continuación mencionamos dos trabajos en los que se apoyó al personal de las Coordinaciones de Ingeniería Estructural y de Geotecnia.

Marcos Mauricio Chávez Cano, investigador de la Coordinación de Ingeniería Estructural, solicitó el apoyo a la Coordinación de Ingeniería Electrónica para mejorar el aspersor de la Cámara Húmeda, el cual no tenía la eficiencia deseada, por lo que se diseñó uno nuevo con el que se pudiera asperger agua al interior de una habitación donde se tienen especímenes de concreto que necesitan curar. En la fig. 1 se muestra el diseño propuesto en 3D, así como el sistema terminado y ensamblado.

Por otra parte, a solicitud de Alexandra Ossa López y Mario Flores Guzmán, de la Coordinación de Geotecnia, el personal de la Coordinación de Electrónica diseñó un Dispositivo de centrado para probetas de asfalto cilíndricas donde se pudiera hacer una adhesión eficiente de unos platos que se le colocan a las probetas para realizar pruebas de tracción y compresión. En la fig. 2 se muestra el diseño 3D propuesto, el proceso de maquinado y el equipo. |