



Foto: Sena



► El Centro Metalmeccánico del Sena, Regional Distrito Capital: Ofreciendo Conocimiento al Sector

Ana María Rojas Gutiérrez

Periodista Metal Actual

Soluciones técnicas y formación profesional para el sector.

A través de los programas académicos y modalidades de formación que ofrece el Centro Metal Mecánico del Sena, a finales del 2007 se habrán actualizado 32.203 alumnos, formado 7.048 en ambientes virtuales de aprendizaje y otros 2.655 habrán iniciado su carrera en formación titulada.

El 21 de junio 1957, con el nacimiento del Servicio Nacional de Aprendizaje Sena que surge por iniciativa de los trabajadores organizados, empresarios e iglesia católica –y con el apoyo de la Organización Internacional del

Trabajo (OIT) al reconocer la necesidad de una mayor y mejor mano de obra calificada acorde con las nuevas condiciones de desarrollo nacional– se funda el primer centro dirigido al sector industrial en Colombia.

La iniciativa surgió luego que el Sena realizara una investigación para establecer cuáles eran los sectores industriales que requerían de mayor asistencia educativa y formativa, identificando en primer lugar y como el que concentraba el mayor número de empresas, al industrial, seguido por el de comercio y servicios y, finalmente, el agropecuario.

Así, buscando responder adecuadamente a las necesidades de esta vital industria y al desarrollo económico que

vivía Colombia en la década de los 50, producto del proceso de sustitución de importaciones y la conquista de nuevos mercados, el Sena enfocó sus esfuerzos a formar trabajadores en el área industrial construyendo en 1961, el primer centro de formación para el segmento metalmecánico y máquinas herramientas: el Centro Industrial y posteriormente, Centro Metalmecánico – CMM.

Han pasado 39 años y desde entonces este foco de conocimiento, tecnología y desarrollo se ha posicionado como una institución integral que forma trabajadores al servicio de las empresas del sector permitiéndoles, a unos y otras, participar además –de forma gratuita–⁽¹⁾ en los programas de capacitación y certificación por competencias y de los servicios tecnológicos que éste ofrece.

Formación para las Necesidades de la Industria

Durante medio siglo de operaciones el Sena se ha caracterizado por formar profesionales a la medida de las exigencias y necesidades de distintos sectores, es así que desde 1966 ésta institución realiza permanentemente el estudio 'Investigación de Recursos Humanos para una Política Nacional de Empleo y Formación Profesional', a través del cual indaga a las empresas, el perfil que requieren de trabajador.

Específicamente –a partir de esta información y con miras a satisfacer las necesidades de los empresarios que requieren mano de obra calificada–

el CMM ha creado un modelo de competencias laborales para determinar el perfil que deben cumplir los alumnos, el plan de estudios y el diseño curricular; ítems que se ajustan a las tres modalidades de formación ofrecidas por el Centro: actualización, extensión y titulación.

Vale señalar que el plan de estudios o áreas de formación del Centro (ver cuadro Ejes Temáticos) es básicamente el mismo para los tres sistemas de formación, aunque con algunas variaciones dependiendo del área específica.

En este orden de ideas, los cursos de actualización ó a la medida están orientados a la capacitación y actualización del recurso humano vinculado a las empresas y tienen como objetivo aumentar la productividad y competitividad de las organizaciones, mejorar su capacidad para enfrentar los cambios tecnológicos y brindarles herramientas para que accedan a mercados internacionales con mejor desempeño.

Estos cursos, que tienen una intensidad entre 20 y 120 horas de capacitación, están dirigidos tanto a personas naturales como a empresas; y se imparten a solicitud escrita de las compañías que dirigen una carta a la subdirección del CMM solicitando el servicio; luego, la coordinación académica junto con la dirección crean espacios en horarios que coincidan con los requeridos por la empresa.

Vale señalar que la entidad ha registrado un alto índice de empresas solicitantes que adelantan procesos de certificación, pues la norma exige constante preparación de los empleados pero, para el 2007,

el Centro tiene ya proyectado preparar, a través de esta modalidad de formación, a 32.203 alumnos.

EJES TEMÁTICOS

El Centro Metalmecánico brinda formación en áreas como: Máquinas Herramientas, Mantenimiento Mecánico Industrial, Automatización Industrial, Transformación de plásticos, CAD, Informática y otras áreas.

Específicamente en máquinas-herramientas trabaja temas como: metrología, dibujo técnico, interpretación de planos, ajuste, afilado de herramientas, torneado, fresado, electroerosión, mecanizado eficaz, control numérico computarizado, CAM, construcción de troqueles, troquelado. En el área de transformación de Plásticos: extrusión e inyección, construcción de moldes, montaje de moldes, preparación de materiales y mezclas, operación de inyectoras y operación de extrusoras.

En Mantenimiento Mecánico Industrial: gestión de mantenimiento, mecánica de banco, dibujo técnico, metrología, interpretación de planos, elementos de máquinas, rodamientos, mantenimiento de sistemas neumáticos e hidráulicos, mantenimiento mecánico, mantenimiento eléctrico, montaje de máquinas, lubricación, instalaciones eléctricas, controles eléctricos, motores eléctricos.

En Automatización Industrial: diseño de sistemas neumáticos y sistemas hidráulicos, electrónica de potencia, sensórica, controladores lógicos programables - PLC, sistemas flexibles de manufactura, introducción a la mecatrónica e informática básica y aplicada.

En CAD: auto CAD y Mechanical Desktop.

En Informática: sistema operativo Windows, procesador de palabras Word, hoja de cálculo Excel, bases de datos en Access, Internet, Project, programación de computadores.

Así mismo trabajan otras disciplinas como: Alfabetización Tecnológica, Empresarismo, Materiales para Ingeniería, Gestión de la Producción, Gestión Ambiental ISO 14000, Control Estadístico de Calidad, Análisis y producción de Textos, Formación Pedagógica, Relojería.



Foto: Sena

► *El área de soldadura del CMM es reconocida por contar con excelentes soldadores y por adelantar procedimientos acordes con las normas exigidas para cada tipo.*

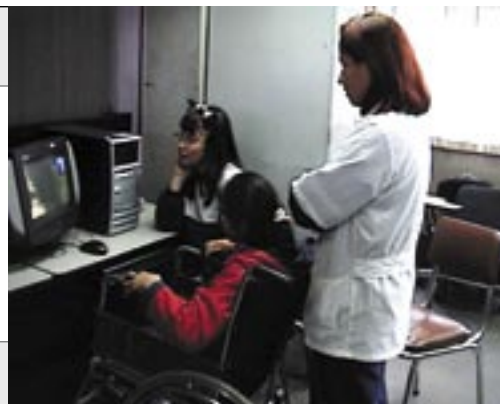
En la formación por extensión se encuentran los ambientes virtuales de aprendizaje –creados en agosto del 2003– a través de los cuales se imparte información técnica e informática a distancia. Entre los cursos virtuales concernientes al sector metalmecánico están: información básica de sistema operativo Windows, programas de diseño virtual avanzado y básico, Microsoft Office avanzado y Solid Work y, en el área técnica: neumática aplicada a procesos, programación de PLC y CNC.

Dado que estos cursos no son presenciales, les ofrecen a los usuarios algunas ventajas importantes económicas, de tiempo y de acceso, gracias a la amplia y equilibrada distribución de la red, tanto nacional como internacional, pues estudiantes ubicados fuera del país certifican sus cursos como ocurrió con dos colombianos residentes en España. Precisamente, por las razones mencionadas, esta modalidad tiene hoy una amplia aceptación que ha llevado al CMM a ampliar notablemente los cupos, pasando de 3.440 en el 2006 a 7.048 en el 2007.

Finalmente, y considerada como una de las modalidades que mayor participación registra, está el programa

► *Para dictar informática o cursos a distancia el Sena cuenta, en diferentes partes del país, con salas dotadas para quienes no tienen acceso a los equipos.*

Foto: Sena



de titulación en el que los alumnos se gradúan como técnicos profesionales o tecnólogos luego de dos años de formación académica, y en el que realizan proyectos de tipo productivo investigativo aportando ideas y soluciones a la industria metalmecánica mediante los contenidos y ejes temáticos del diseño curricular.

Un caso específico de los desarrollos alcanzados por el CMM es el diseño de una termoconformadora de plástico que cuenta con dos puestos de trabajo totalmente automatizados y programables, un proyecto que buscó la interacción de las tres especialidades del Centro y fue diseñado por ocho alumnos del área de mecatrónica, de plástico y mantenimiento con el apoyo de sus instructores.

Este diseño participó en la Feria Internacional Industrial de Bogotá FIIB 2006, como proyecto de innovación tecnológica, y en la Feria Expo Emprendimiento en la que obtuvo el primer premio ⁽²⁾, ganando reconocimiento fuera y dentro de la institución pues, a partir de su creación, la dirección general del Sena otorgó al Centro un presupuesto adicional de 800 millones de pesos para continuar apoyando estas iniciativas de investigación.

Desde su creación, el sistema de titulación ha registrado una alta demanda que incluso se incrementó notablemente desde el año 2004 con el establecimiento del programa “Sena 24 horas”, en el que el CMM y otros centros del Servicio Nacional, ampliaron los horarios de enseñanza de la jornada diurna a una nocturna, de 10:00 de la noche a 6:00 de la mañana. Hoy, el aumento alcanza el 18 por ciento, con una meta de 35.041 aprendices al finalizar el año 2007.

La Mano de Obra Empírica

Como consecuencia de la falta de capacitación profesional y acceso a la educación superior –una lamentable constante en Colombia ⁽³⁾– la formación de muchos empleados en las compañías del sector industrial a tenido como pilar los conocimientos y la experiencia adquirida durante años de trabajo, muchas veces empírica, pero sin un soporte titulado.

Reconociendo esta situación el Sena creó el proyecto de Certificación por Competencias Laborales, programa bandera que busca capacitar, actualizar, valorar y mejorar la calidad de mano de obra, así como brindar un soporte titulado que respalde el conocimiento del estudiante y lo apoye como profesional.

El programa está dirigido a dos tipos de beneficiarios: personas naturales,

Foto: Sena



► *Acceder a equipos especializados, que simulan actividades reales, le permite a los estudiantes del CMM ganar experiencia.*

FORMACIÓN POR COMPETENCIAS LABORALES

Nombre	Duración en Horas
Fabricante de productos plásticos nivel III.	3616
Mantenimiento mecánico industrial.	3520
Operación de equipos, programación y control del proceso de mecanizado por arranque de viruta.	2820
Diseño de integración de Sistemas Mecatrónicos.	3520

que reciben formación individual, y empresas; estas últimas, las mayores consumidoras del programa por lo cual el CMM, a través de la oficina de relaciones corporativas, investiga cuáles de ellas presentan falencias específicas en este campo y se ocupa de su capacitación impartiendo formación grupal.

Para este último caso el CMM se ajusta a los horarios y condiciones de la empresa para desarrollar el programa, nombrando un auditor y varios coordinadores que evalúan el nivel de conocimiento de los miembros de la organización y elaboran un diagnóstico que se toma como referencia para implementar el programa y homogenizar a través de él, los conocimientos prácticos con los teóricos y certificar finalmente, las competencias de cada participante.



Foto: Sena CMM.

► *En el sector industrial la electricidad es fundamental, por ello el CMM ofrece un completo currículum académico para los aprendices.*

Para las personas naturales interesadas en acceder al servicio, el proceso inicia presentándose al Centro donde se evalúan sus competencias y conocimientos; luego deben seguir los mismos pasos que cumplen las empresas, pero asistiendo al centro de formación.

Vale anotar que las certificaciones emitidas por la entidad tienen una vigencia de dos años, momento después

del cual la persona certificada debe renovarla, obligándola por ende, a la frecuente actualización de sus conocimientos. Ya, en el caso que un trabajador o interesado desee una nueva titulación, debe presentar una suficiencia y seguir el mismo proceso citado anteriormente.

Como meta para el 2007, el CMM se ha propuesto con el programa de Certificación por Competencias Laborales, expedir 940 certificaciones, un 15 por ciento más que el año pasado.

De la Mano con el Desarrollo Industrial

Otro de los productos del portafolio del Centro Metalmecánico del Sena, son los servicios tecnológicos que, a diferencia de todos los demás, si tienen un costo para las empresas, gremios, instituciones o personas, dado que se trata de procesos especializados, dirigidos por un grupo de profesionales altamente calificados en la identificación y solución de problemas relacionados con el manejo y la aplicación de tecnologías y procedimientos para mejorar la producción de bienes o servicios industriales.



Foto: Sena CMM

► La calidad de la enseñanza impartida en el Sena se soporta en la constante capacitación de sus instructores.

► El CMM cuenta con modernas máquinas y herramientas al servicio de la industria colombiana.



Foto: Sena CMM

Para acceder a estos servicios –que no están limitados a un sólo campo de acción sino que abarcan desde la asistencia de maquinaria, la aplicación de tecnologías y procedimientos hasta la asesoría, consultoría y asistencia técnica– la empresa interesada debe dirigir una carta a la oficina de relaciones corporativas, dependencia que le envía un instructor del área técnica requerida.

Ya, en caso de que el empresario necesite alguno de los equipos o talleres con los que cuenta el Centro, debe acercarse de igual forma al

departamento de relaciones corporativas y solicitarlo directamente.

Emprendimiento Empresarial: Apoyo a la Pyme

En Colombia es común encontrar Pequeñas y Medianas Empresas – Pymes que han surgido de manera casual, accidentada y que presentan deficiencias de diversas índoles, pero también con buenas ideas empresariales que, por una u otra razón no han podido realizar, afirma Jeffry López, asesor corporativo del Centro Metalmecánico.

CAMPOS DE ACCIÓN DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Campos Tecnológicos	Servicios de Asesoría o Asistencia Técnica a Proyectos de Desarrollo Tecnológico
Optimización de los procesos productivos de mecanizado por arranque de viruta.	Mantenimiento Industrial.
Fabricación de prototipos y piezas industriales por arranque de viruta para investigación tecnológica o aplicada.	Seguridad y Ambientación Industrial.
Elaboración de piezas por mecanizado convencional y CNC. (Elaboración de piezas metálicas torneadas, fresadas y electroerosionadas).	
Optimización de procesos productivos de transformación de plásticos. Inyección de piezas plásticas (hasta de 50 gramos.)	Aplicación de tecnologías para mejorar procesos productivos.
Aplicación de tecnologías de automatización como hidráulica y neumática para mejorar procesos productivos. Diseño e integración de automatismos (servicios de diagnostico, reparación, implementación de sistemas automatizados: electrónicos, hidráulicos, neumáticos, PLC).	Transformación de plásticos.
	Fabricación de prototipos, moldes o troqueles.

Con el programa de Emprendimiento Empresarial del CMM, tanto las Pyme que ya están conformadas como las personas que tienen ideas de negocio con potencial empresarial –preferiblemente con proyectos diferentes, innovadores y de valor agregado– y no saben cómo desarrollarlo, pueden presentarse ante esta unidad para recibir asesoría.

Esta unidad ofrece un constante acompañamiento y soporte administrativo a fin de que las empresas se estructuren correctamente y logren un funcionamiento óptimo en torno a su objetivo, y para que los emprendedores con ideas de negocios identifiquen y estructuren su proyecto, utilizando todas las herramientas y máquinas básicas dispuestas en el tecnoparque, un espacio especialmente habilitado en el CMM para este fin.

Según Campo Elías Leguizamón, coordinador académico del CMM, este se considera uno de los servicios más completos del Centro pues “concentra casi todos los campos de asistencia ya que los usuarios de la unidad –empresas y emprendedores– se benefician de los servicios tecnológicos, de la asesoría y de la capacitación en el área que requieran, todo, sin ningún costo”.

La unidad de emprendimiento cuenta con un grupo de seis profesionales quienes evalúan y organizan las ideas de los empresarios, estructurándolas de forma que cumplan con los estándares exigidos por las entidades de financiamiento empresarial, a las que se presentan los proyectos para financiar su puesta en marcha y entre las que se encuentran: el Fondo Emprender, la Cámara de Comercio, el Banco de Oportunidades y Bogotá Emprendedora.

Estas entidades tienen en común que otorgan a los emprendedores un monto conocido como ‘capital semilla’ que es condonado y por ende no debe ser devuelto por el beneficiario, si éste cumple con ciertas condiciones ⁽⁴⁾.

Convenios Internacionales

El establecimiento de alianzas nacionales e internacionales y la apertura de nuevos ambientes de aprendizaje, que le permitan generar calidad y eficiencia de formación, son los pro-

pósitos que en su plan de expansión ha trazado el Centro Metalmecánico; los siguientes proyectos de internacionalización que se adelantan fundamentalmente a países como Francia y Alemania, hacen parte de esta estrategia.

Convenios Internacionales	
Convenio: Escuela Nacional de Ingenieros Mecánicos, Enim (Francia)	
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor, a través de una terna seleccionó un alumno del CMM que se capacita durante seis meses en Francia, julio/diciembre de 2007. • En la capacitación de instructores, esta entidad realizó un convenio de intercambio para que un instructor se capacite en el área de gestión e innovación, específicamente en mecanizado de alta velocidad, durante los meses de septiembre/octubre. 	
Instituto Alemán de Soldadura Mannheim, Alemania.	
<ul style="list-style-type: none"> • Anteriormente el CMM trabajaba convenios de cooperación y asistencia técnica con éste instituto sólo para alumnos e instructores del área de soldadura; ahora lo amplió a las áreas de mecánica automotriz, automatización (mecatrónica), máquinas – herramientas, electricidad y electrónica. Bajo este convenio ya se capacitaron en el 2007, 15 instructores y 15 alumnos de máquinas-herramientas seleccionados a nivel nacional. 	
Escuela Nacional de Ingenieros, Metz (Francia)	
<ul style="list-style-type: none"> • La entidad formará entre sus instructores, 50 doctores en investigación aplicada que se prepararán durante tres años para liderar investigaciones e innovaciones en Colombia. Los nuevos investigadores en alta tecnología desarrollarán 11 plataformas en Bogotá, Cali, Medellín, Pereira, Manizales, Bucaramanga y Barranquilla, en las áreas de mecánica industrial, soldadura, mantenimiento, logística, CAD – CAM, diseño, y mecanizado de alta velocidad, entre otras. 	
Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial del Perú (Senati)	
<ul style="list-style-type: none"> • Intercambio con 11 alumnos de éste instituto para compartir conocimientos en el sector de mantenimiento y mecatrónica. • Selección de 10 alumnos y dos instructores del centro metalmecánico que viajaron, durante el mes de julio, al Senati en el Perú. 	
Alianzas Nacionales	
<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas de capacitación en PLC (Controles Lógicos Programables) y comunicaciones industriales con Incolbestos, Materias Unidas y Frito Lay. • Alianzas con distintas universidades para que los estudiantes técnicos y tecnológicos puedan continuar su cadena de formación y alcancen un título profesional. 	
Proyectos	
Implementar el sistema TTM	
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el sistema TTM (Mantenimiento Total Productivo) con el apoyo y acompañamiento de la Yaika de Japón en los cinco centros del complejo sur del Sena en Bogotá. 	
Envío de profesionales al exterior	
<ul style="list-style-type: none"> • El Centro trabaja actualmente en la formación de 1400 estudiantes en el área de mantenimiento enfocado a la seguridad industrial para ser contratados directamente por petroleras en Estados Unidos. Del mismo modo ha establecido contactos con Panamá para enviar recursos humanos especializados en el área de construcción, a fin de que trabajen en la ampliación del canal. 	

Además de éstos, el Centro Metalmeccánico presentó a la dirección general del Sena, 21 proyectos adicionales cuyo desarrollo demanda una inversión cercana a los 2400 millones de pesos, y los cuales están enfocados directamente a la formación de profesionales en el área de mantenimiento, a fin de hacer la sección autosuficiente en cuanto a la recuperación de maquinaria y preparar a los industriales nacionales en este sentido.

Vale señalar que los proyectos, además de estar contemplados bajo la idea del servicio que prestarán al sector, también se han trazado considerando algunas de las necesidades más significativas del Centro, entre ellas:


- Equipos especializados para el área de plásticos.
- Construcción de una extrusora híbrida.
- Una vulcanizadora, bancos para enseñanza de electricidad y electrónica en sistemas de monitoreo y control de emergen-

cia (éste con el fin de fortalecer los sistemas de seguridad permitiendo que, cuando se presente una falla por corte de luz ó accidente, el personal de enfermería la detecte y se desplace al lugar del hecho).

- Recuperación de la máquina “cepillo puente”, utilizada para rectificación de bancada, y de los tornos con los que cuenta el CMM, equipos necesarios para la industria productora de helicópteros.
- Realizar un banco de transmisión de frecuencia para el área de mecanismos, a fin de que los alumnos practiquen los procesos antes de hacer un montaje.

“Con estos proyectos se busca que el centro se enfoque en la manufactura de la producción, que preste ese tipo de servicios a la industria colombiana, que sea su aliado en servicios específicos y la fortaleza” afirma Jeffry López.

En definitiva, los beneficios que proporciona el Centro Metalmeccánico al sector son evidentes, así como su propósito de estar al día en conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación y mantener una dinámica constante de cambio, para ofrecer un mayor y mejor servicio a las pequeñas y medianas empresas que son finalmente, las de menores recursos para operar.

Por ello su plan estratégico 2007-2010, busca dar respuesta a los retos que enfrentará Colombia con la globalización económica y la necesidad de transformar el aparato productivo nacional en términos de especialización y modernización, buscando su desarrollo social y económico. 

Fuentes

- **Enrique Romero**, Subdirector, Centro Metalmeccánico, regional Distrito Capital. eromero@sena.edu.co

- **Jeffry López Criollo**, Asesor corporativo, Centro Metalmeccánico, regional Distrito Capital. jlopezc@sena.edu.co

- **Campo Elías Leguizamón**, Coordinador académico, Centro Metalmeccánico, regional Distrito Capital: cleguizamon@sena.edu.co

Fotos: Centro Metalmeccánico del Sena.

Citas

1) El hecho de que las mismas empresas colombianas realicen aportes parafiscales, las hace beneficiarias de sus mismos aportes.

2) En esta feria, los proyectos presentados por alumnos del Centro Metalmeccánico obtuvieron cinco premios de ocho otorgados.

3) “La cobertura de la educación superior no alcanza al 20% de la población entre 18 y 24 años y sólo el 12% del 50% más pobre de la población tiene hoy acceso a la educación superior, y de estos las 2/3 partes lo hacen en instituciones privadas cuya cobertura concentra aproximadamente el 73% de la matrícula. Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga y Tunja, ciudades centrales de Colombia, concentran la mayoría de oferta estudiantil, mientras en otras ciudades periféricas la oferta es mínima y la calidad insatisfactoria”. Alfonso Tamayo Valencia. Artículo: La responsabilidad Histórica de la educación en Colombia. Amenazas a la universidad pública, 19 de Abril de 2006.

4) Por ejemplo, en el Fondo Emprender, si el emprendedor administra los recursos cumpliendo con los indicadores de gestión establecidos con el fondo, el interventor emite el concepto de condonar la deuda, y si el consejo directivo del Sena está de acuerdo con este concepto, la deuda es condonada.