

# **50 AÑOS DE HISTORIA DEL DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD DE LA “ETI”**

## **PROLOGO**

El departamento de electricidad, aunque oficialmente no se constituyó como tal hasta el año 1971, en realidad es tan antiguo como el propio centro. En el primer año de vida de la ETI, ya se daban clases de electricidad.

A lo largo de su historia ha pasado por distintas épocas, unas buenas y otras no tanto. Hubo años en los que el auge de otras especialidades impartidas en el Centro, implicaba la escasez de alumnos en electricidad. Otros con gran número, ya que se impartían clases de electricidad a alumnos de otras especialidades. También, algunos cursos, hubo precariedad en las instalaciones debido al auge de alumnos que obligaba a la utilización de nuevos talleres, que a veces se montaban de forma provisional para un año hasta encontrar la ubicación definitiva.

Una época difícil para el departamento fue cuando desapareció la FPI y en su lugar se crearon los grupos de Bachiller General con la asignatura de tecnología. Dio lugar a la desaparición de algún taller y algún profesor se vio obligado a completar su jornada dando tecnología en el Bachiller General. A día de hoy, algunos de estos profesores ya no han vuelto al departamento.

Han sido muchos años de evolución en las enseñanzas a impartir, el departamento siempre ha apostado por una formación eléctrica amplia, tocando temas muy variados, de tal forma que nuestros alumnos, durante todas las épocas, han adquirido un abanico de conocimientos tal, que les ha facilitado su integración en el mundo laboral en todo tipo de tareas.

El departamento de electricidad, en los cursos de 1º de Oficialía y posteriormente en 1º de F.P. I, impartía a los alumnos que iban a estudiar electrónica, conocimientos básicos de electricidad, esto permitió a muchos de ellos, al terminar sus estudios, colocarse como electricistas.

El departamento siempre ha organizado visitas a empresas de todo tipo, como una forma de acercar el mundo laboral a los estudios, y curiosamente, se puede decir que en todas, nos hemos encontrado con antiguos alumnos, desempeñando todo tipo de trabajos, y en varias categorías laborales. Alumnos trabajando de delineantes, en oficinas técnicas de proyectos, encargados de mantenimiento, comerciales, control de calidad, frigoristas, instaladores con empresa propia, bobinadores, etc. Trabajos cuya base habían adquirido gracias a los distintos temas estudiados, en los que el departamento siempre ha procurado estar a la última evolución de la técnica.

En la actualidad, tras la implantación de la nueva formación profesional, que ha obligado a realizar un gran esfuerzo por parte de los profesores, en adaptarse a las nuevas enseñanzas y tecnologías, y después de haber pasado la transición de la FPII a los Ciclos Formativos, el departamento está muy asentado y tiene grandes perspectivas de futuro.

## PRIMERA EPOCA

En el año 1953 se inician las clases con las especialidades de Mecánica, Carpintería y Electricidad. Pocos años mas tarde, se añadiría la especialidad de Dibujo Industrial.

En los primeros años, las clases eran únicamente por las tardes. Los alumnos que procedían de fuera de Tudela, se alojaban en el propio colegio de los Padres Jesuitas, en régimen de internado y por la cantidad mensual de 1000 ptas de la época.

Los profesores que en aquellos años impartían clases de electricidad eran: Hermano José M<sup>a</sup> Corta y don Manuel Ruiz, el cual se mantuvo como profesor del centro, hasta su jubilación en el año 1984.

El Primer taller eléctrico en el cual se realizaban las prácticas estaba situado en la planta baja, a la derecha del pasillo principal. Este local se utilizó hasta su traslado al tercer piso.



*Primer taller de electricidad año 1953*

Los estudios inicialmente no tenían reconocimiento oficial, aunque el plan de estudios era muy completo.

Las clases que se impartían eran:

- Primer curso:
  - Electricidad – teoría de electricidad
  - Taller- instalaciones eléctricas
- Segundo curso:
  - Electricidad – elementos de electricidad
  - Taller – presentación de esquemas de montaje de motores. Bobinado de inducidos de dinamos y motores de corriente continua.
- Tercer curso:
  - Electricidad – tecnología eléctrica
  - Taller - bobinado de motores de corriente alterna
- Cuarto curso:
  - Electricidad – montaje y pruebas en al central.

Unos pocos años mas tarde se reestructuraron y se crearon cuatro especialidades: Instaladores, Bobinadores, Montadores, Radio. En realidad, todos los alumnos cursaban las cuatro.

**Primer ciclo:** duraba 2 cursos y al finalizar, los alumnos obtenían el título de electricidad, especialidad “INSTALADOR”.

Las asignaturas que se impartían en esos dos cursos eran:

- 1º curso:
  - › Nociones de Electricidad
  - › Dibujo Geométrico
  - › Prácticas de Taller
  - › Tecnología

- 2º curso:
  - › Tecnología Eléctrica
  - › Física
  - › Dibujo Industrial
  - › Prácticas.

**Segundo Ciclo:** duraba 2 cursos y los alumnos estudiaban las tres especialidades: “BOBINADOR”, “MONTADOR” y “RADIO”. Algunas asignaturas eran comunes y otras de especialidad.

→ ASIGNATURAS COMUNES:

- › Electrotecnia General
- › Medidas Eléctricas
- › Legislación social.

→ ASIGNATURAS ESPECIALIDAD “BOBINADOR”:

- › Construcción de Máquinas
- › Dinamos y Máquinas Eléctricas
- › Dibujo de Máquinas
- › Bobinados
- › Prácticas de Taller
- › Máquinas de Corriente Alterna
- › Interpretación de Planos
- › Proyectos
- › Prácticas en la Central.

→ ASIGNATURAS ESPECIALIDAD “MONTADOR”:

- › Tecnología Eléctrica
- › Instalaciones de Luz y Fuerza
- › Localización y Reparación de Averías
- › Electrotecnia
- › Generación y Transporte de la Energía Eléctrica
- › Tracción Eléctrica
- › Conocimiento y Práctica de Instalaciones.

→ ASIGNATURAS ESPECIALIDAD “RADIO”:

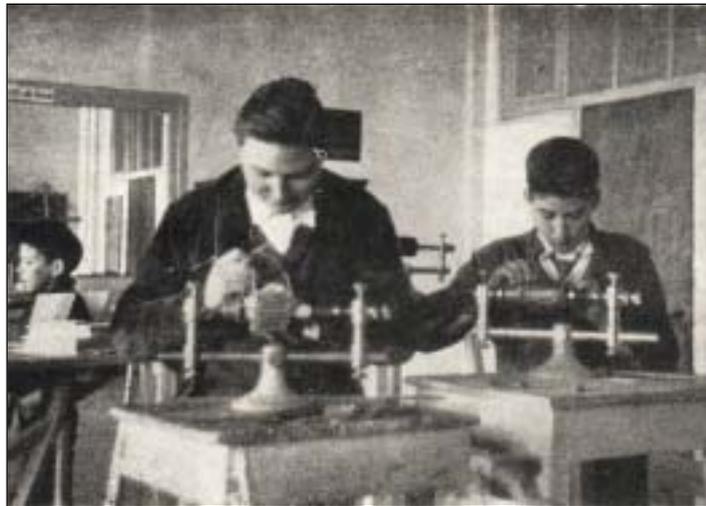
- › Prácticas de Electrónica

- › Circuitos de Lámparas
- › Funcionamiento y Estudio de Válvulas Eléctricas
- › Construcción y Ajuste de Aparatos para Comunicaciones
- › Electrónica Teórica
- › Comunicaciones Radioeléctricas
- › Prácticas de Telegrafía
- › Instalación y Ajuste de Aparatos Electrónicos.

Descripción de los trabajos que se realizaban y materiales utilizados.

#### INSTALADOR

Las instalaciones eléctricas se realizaban con tubo bergman (cartón con alquitrán recubierto de hojalata) por cuyo interior se introducían los conductores de cobre con cubierta de algodón de un solo hilo (hasta 4 mm<sup>2</sup>) y de 7 hilos (a partir de 6,3 mm<sup>2</sup>). Para la fijación del tubo se utilizaban grapas de hojalata y las cajas de registro eran del mismo material que el tubo. Las curvas se realizaban con unas tenazas especiales. Los empalmes del cable eran a torsión y se forraban con cinta adhesiva de tela (similar al esparadrapo), los mecanismos eran de porcelana de superficie y mando giratorio, existían del tipo interruptor, conmutador de hotel, conmutador de pueblo, etc..



*Bobinando inducidos*

#### BOBINADOR

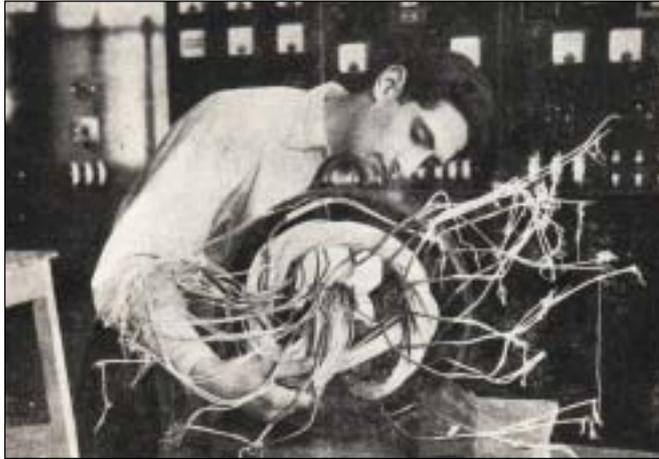
Para la realización de los bobinados de inducidos se utilizaban unos soportes de fijación de los mismos y manualmente, vuelta a vuelta



*Comprobador de inducidos*

se realizaba la colocación de las bobinas cuyos extremos eran fijados mediante soldadura de estaño (en barra) que necesitaba de un aporte limpiante para su fijación a las delgas. La verificación del correcto bobinado, necesitaba de la aplicación de un campo magnético mediante una bobina inductora y la verificación entre delgas de la tensión generada. En años posteriores se utilizaba para la verificación un comprobador que incluía la generación del campo magnético y un voltímetro.

El hilo de bobinar estaba aislado con hilo de algodón enrollado sobre el conductor. Sus características dieléctricas eran muy inferiores respecto del hilo de bobinar esmaltado que se usa en la actualidad. Comparándolos ambos, vemos que el hilo esmaltado (recubierto con una capa de barniz que soporta temperaturas de 180 °C), permite



*Bobinando un estator con hilo forrado de algodón*

disminuir el tamaño de las máquinas por tener el esmalte una mayor rigidez dieléctrica (mejor aislante) y ocupar para la misma potencia, menos volumen (por ser el aislante más pequeño). El hilo aislado con algodón se dejó de utilizar por los años 1960.

La realización de bobinados de estatores necesitaba de una preparación previa de plantillas en madera con un corte transversal que permitía la extracción de la bobina una vez terminada. Las bobinadoras eran manuales, (igual que en la actualidad). Para la verificación del bobinado se introducía una bola en el estator, y aplicando una pequeña tensión al motor, si el bobinado era correcto, la bola giraba. Con el paso del tiempo se dispuso de motores completos, lo que permitía la comprobación del correcto funcionamiento, montando el motor, y aplicándole tensión, comprobar giro, consumo, calentamiento, etc.



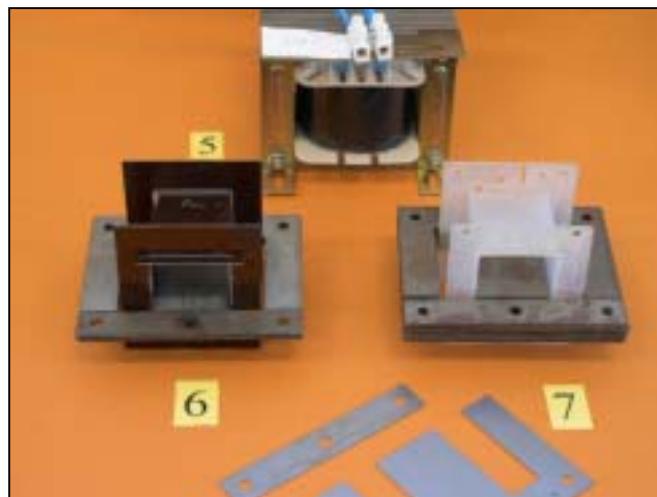
*Bobinadoras manuales*

En los bobinados de transformadores, primero se confeccionaba el carrete, el material empleado era chapa de baquelita de 2 mm de grueso a la que había que dar forma y ensamblar las seis piezas que la formaban. Posteriormente se fabricaba el “taco” de madera que alojado y ajustado en el interior del carrete, permitía la

colocación en la bobinadora (manual por supuesto).

En todos los tipos de bobinados, el hilo empleado era reutilizado por alumnos, si el hilo se partía, había que pelar, empalmar, soldar y colocar el “macarrón” para poder proseguir con el bobinado. Era fácil encontrar transformadores y motores con 15 o 20 empalmes.

En aquella época, el bobinado de motores era una actividad muy importante para un



*Carretes y chapas para transformadores*

electricista. Los motores de entonces no disponían de protecciones como los actuales, por lo que era muy normal que se quemaran sus bobinados, siendo más rentable el rebobinarlos que comprar uno nuevo.

La última operación que se realizaba al motor una vez rebobinado, era barnizarlo con goma laca y dejarla secar para compactar las bobinas y darles fortaleza mecánica. Posteriormente, la goma laca fue sustituida por barnices sintéticos y la forma de barnizar era por inmersión en el depósito de barniz, para posteriormente dejar secar dentro de un horno a altas temperaturas.



*Antiguos interruptores de cuchillas*

Una vez que se dominaba el bobinado, se procedía al montaje de circuitos de control de las máquinas, para ello se disponía de alternadores y motores de CC y CA. Los dispositivos de control eran inicialmente interruptores y conmutadores de cuchillas, pocos años más tarde se utilizaron los mecanismos llamados “rotativos” (foto) y posteriormente surgieron los llamados de “paquete” que eran más compactos y con menos peligro de sufrir descargas al manipularlos.



*Conmutador rotativo y de paquete*

Como ejemplo de aplicación real de los circuitos de control de máquinas eléctricas, se procedía al montaje de una Central con máquinas de todo tipo. Estaba situada al fondo del taller, la componían placas de pizarra de 150 cm de alto, pizarra que se vaciaba para alojar los aparatos de maniobra, medida y señalización. Desde ella se gobernaba la instalación eléctrica de la ETI, así como grandes máquinas en el taller, conmutatrices, dinamos, alternadores, motores de C.C. y C.A., etc. Con los que los alumnos hacían montajes, desmontajes, pruebas de funcionamiento y medidas.



En el año 1966, el taller de electricidad es trasladado a la tercera planta, donde se mantuvo hasta el año del traslado a la nueva ETI. Al aumentar el número de alumnos que daban clases de electricidad, fue necesario adecuar más locales para impartir prácticas de electricidad, locales que en su mayoría, su ubicación era transitoria. Los primeros cursos fueron rotando año tras año por distintos talleres, se habilitaron locales en la primera planta junto a la portalada del colegio de Jesuitas, unas bajeras detrás de la parroquia del Barrio de Lourdes, en la antigua vaquería de los jesuitas que una vez acondicionada se le llamó jardín, taller situado junto al patio interior a la derecha del mismo, incluso se llegó a utilizar de nuevo en taller inicial de electricidad durante los dos últimos cursos antes del traslado a la nueva ETI.



En el año 1967, se utilizó el propio pasillo central de almacenes de la tercera planta para el montaje de la nueva central de máquinas en la que los paneles de pizarra fueron sustituidos por armarios metálicos ensamblados de tal forma que las medidas totales eran de 2 metros de alto por 10 metros de largo, algunas de las máquinas fueron sustituidas por otras más modernas, los reostatos se sustituyeron por otros controlados mediante pequeños motores eléctricos y variadores de tensión (Varivolts). Durante el curso de 1970-71, la central se trasladó a un local que se habilitó detrás de los frontones

del colegio de Jesuitas, montaje que realizaron los alumnos de 2º de maestría de aquel año. El curso siguiente, la central fue trasladada de nuevo al taller que se preparó en la planta baja de la ETI junto a los servicios, permaneciendo allí hasta su traslado al edificio actual.

Entre los años 1953 y 1971, el Hermano José M<sup>a</sup> Corta, el Hermano Miguel Viciano y Don José M<sup>a</sup> Castillo fueron sucesivamente, los responsables de la prefectura del taller eléctrico, mientras que Don Manuel Ruiz lo era de la prefectura de Tecnología eléctrica. En el curso 1971-72 se unifican los cargos y se crea el Departamento Eléctrico cuyo responsable es Don José M<sup>a</sup> Castillo, cargo en el que fue sustituido en el curso 1994-95 por Don Moisés Pérez, que ostenta el cargo en la actualidad.

Los primeros años, los alumnos también estudiaban un nivel básico de lo que se conocería como electrónica, dando rectificación de corriente, pequeños montajes utilizando válvulas, incluso, por el año 1957, el hermano Corta desviaba del programa a determinados alumnos que deseaban estudiar aparatos de radio, galenas, onda media, y onda corta, y los superheterodinos (Posteriormente se incorporaría la FM). Estos alumnos fueron en realidad los pioneros en la implantación en el Centro de los estudios de electrónica.



*Alumno montando una radio a válvulas*

En el año 1966 se comienzan a utilizar contactores para el control de máquinas eléctricas, y posteriormente se fueron incorporando otros elementos (temporizadores, Finales de Carrera, relés) que permitieron que se pasara a hablar de automatismos eléctricos. Para el montaje de éstos automatismos, se utilizaba hilo de cobre aislado con goma butílica, posteriormente apareció el aislante de PVC y el hilo rígido fue sustituido por cable (varios hilos finos). Mientras se utilizaba hilo rígido, el cableado de los montajes era muy artesanal, había que trabajar el hilo, darle forma, agruparlo y unirlo. Junto con el cable flexible aparecieron las canalizaciones en PVC (canal) que facilitaba la labor a desarrollar.



*Contactores de varias épocas -- Cableado de automatismos utilizando hilo rígido*

Junto con la evolución del control de motores llegó también la de las instalaciones domésticas. El tubo bergman desaparece siendo sustituido por tubo plástico usado actualmente (corrugado para el interior de las paredes y PVC por el exterior), y tubo de acero para instalaciones de riesgo. Para curvar el tubo plástico, se usaban candilejas de gasolina, en los años 80 se pasó a usar candilejas de butano y en la actualidad son pistolas térmicas (funcionan con electricidad). Para trabajar el tubo de acero se usaban roscadoras y dobladores especiales. La fijación del tubo era con clavos de acero especiales que terminaban en rosca. Para colocar los clavos, existían unos mangos especiales a los que se fijaba el clavo y con una maceta o martillo se introducía en la pared. Posteriormente se utilizaron unas pistolas especiales (spit) en las que colocando el clavo junto con un cartucho, y accionando un gatillo, el clavo se introducía en las paredes de hormigón ó en vigas de hierro.



*Herramienta para clavar clavos de acero*

## **AÑO 1959 COMIENZA LA ENSEÑANZA REGLADA**

En el año 1958, siendo director el Padre Alfredo Arellano, los alumnos del centro, se trasladaron al colegio de San Valero de Zaragoza donde realizaron unos exámenes, tras los cuales y gracias a los resultados obtenidos en los mismos, los estudios realizados en el centro tuvieron reconocimiento oficial y los alumnos cursaban Preaprendizaje, Oficialía y Maestría.

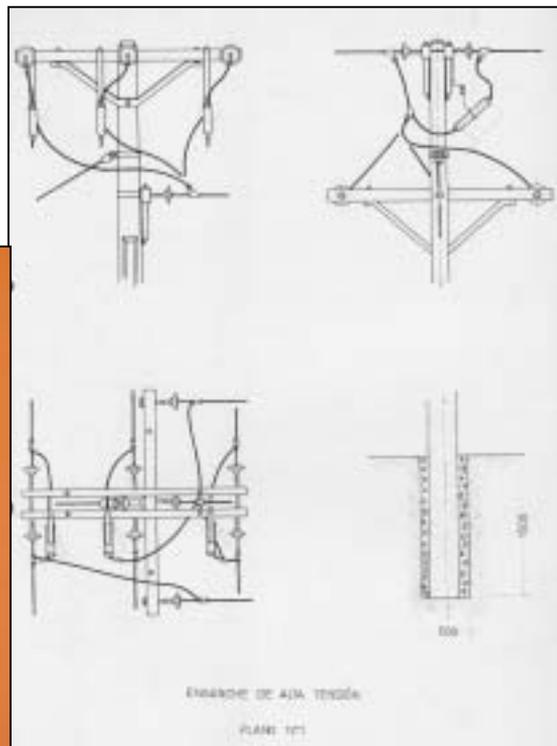
La primera promoción de Maestros Industriales terminó en el año 1963. Aquel año terminaron 7 alumnos con estudios de electricidad (José M<sup>a</sup> Castillo Crespo, José Javier Pérez Montero, Eduardo Planillo Cornago, Joaquín Ramírez Samanes, Alberto Rota, Teodoro Villanueva, Alberto Lizar ).



Con la nueva enseñanza, las asignaturas que se impartían por el departamento pasaron a ser, además de taller, tecnología y dibujo. Tecnología, era

específicamente eléctrica a partir de 1º de oficialía mientras que en dibujo se daban unos conocimientos previos de rotulación, empalmes, vistas, cortes, perspectivas, etc. En los años posteriores, el dibujo era totalmente eléctrico y se dibujaban esquemas de instalaciones de viviendas, bobinados, cuadros eléctricos, postes y líneas eléctricas, centros de distribución, iluminación , etc.

En el último curso, los alumnos realizaban un “proyecto” que aglutinaba todos los conocimientos adquiridos en las clases de dibujo de años anteriores, en dicho proyecto, además de dibujar, se tenían que realizar cálculos, memorias,



*Herramientas de dibujo -- Plano dibujado a Rotring*

presupuestos, pliegos de condiciones, etc.

Desde los inicios de la ETI, hasta su traslado al nuevo centro en la carretera de Tarazona, los alumnos del departamento, guiados por los profesores, eran los encargados de realizar el mantenimiento eléctrico del edificio de Plaza San Juan. En las

horas de taller, reparaban fluorescentes, modificaban las instalaciones de aulas y pasillos, en 1970 instalaban la primera red de teléfonos interiores, realizaban las reparaciones necesarias a la caldera de la calefacción, instalación eléctrica completa del salón de actos cuando se hizo nuevo, incluso se llegó a realizar la instalación de los distintos comedores que se utilizaron en el centro, ya que al ser la jornada de mañana y tarde, los alumnos de los pueblos se quedaban a comer en Tudela y para ellos existía el servicio de comedor. Éstos comedores estuvieron ubicados (según las épocas) en las escuelas protegidas (Ribotas), en un edificio de la Plaza de San Juan y posteriormente en la calle Alberto Pelairea. Además de realizar sus instalaciones, los alumnos de electricidad realizaban las reparaciones de los electrodomésticos (cocina, campana, freidoras, lavavajillas, etc.)

## **AÑO 1970 NUEVO PLAN DE FORMACIÓN PROFESIONAL FPI y FPII**

En el curso 1970-1971 se inicia en el Centro el proceso de cambio a la nueva estructura de la llamada Formación Profesional, en concreto, primero de preaprendizaje es sustituido por lo que se llamó “Periodo transitorio de enseñanzas de adaptación y transición”, proceso que llegó al departamento eléctrico en el año 1975 con la creación de 3 grupos de primer curso de FPI.

Inicialmente, se estructuró de tal forma que los alumnos de 1º de FPI de las especialidades de electricidad y electrónica, cursaban estudios comunes. En tecnología daban circuitos de corriente continua, electricidad y calor, magnetismo y electromagnetismo, campo eléctrico y circuitos de corriente alterna. En taller, inicialmente hacían prácticas de manejo de herramientas de mecánica, (limar, serrar, taladrar, roscar), manejo de herramientas de electricidad, (pelado de cable, empalmes, soldadura de estaño) instalaciones domésticas (puntos de luz, conmutadas, tubos fluorescentes, automáticos de escalera, etc). Las instalaciones se realizaban sobre un tablero, utilizando material de superficie, primaba la calidad de la presentación, todo bien fijado, empalmado y el hilo bien estirado y con las curvas bien dadas.



*Ejercicio de soldadura de estaño realizado con hilo rígido*

En el año 1980, los departamentos de electricidad y electrónica, tomaron de mutuo acuerdo el hacer el segundo curso de FPI también común para sus alumnos, el curso se dividió en dos partes, inicialmente daban automatismos eléctricos y después se estudiaba electrónica básica.

Para la realización de las prácticas de automatismos se utilizaba un panel en el que estaban colocados los contactores, botoneras, finales de carrera y temporizadores.

Hacían una serie de montajes de dificultad creciente que normalmente acababa en el arranque de un motor de dos velocidades con inversión de giro.

Para el estudio de la electrónica básica, se comenzaba por el estudio de los componentes discretos, (resistencias, condensadores, bobinas), análisis de circuitos de corriente continua, circuitos de corriente alterna, resonancia, estudio de semiconductores, (diodos, diodos zenner, transistores), fuentes de alimentación estabilizadas y se terminaba estudiando transistores. Como complemento de estos estudios, a los alumnos se les enseñaba el manejo de todos los aparatos de medida necesarios, polímetro, generador de baja frecuencia, osciloscopio, medidores de inductancias y capacitancias.



Se consideró importante para la formación del alumnos, que el profesor que diera clase de taller y tecnología a un grupo fuera el mismo, así se sincronizaba perfectamente el estudio de la parte teórica (en tecnología) con la parte práctica (en el taller).

Al llegar los alumnos a FPII (la primera promoción terminó en el año 1980), se impartían clases de bobinados, (años mas tarde se suprimieron para añadir otras tecnologías que parecían tener mas futuro), montaban armarios eléctricos, armarios especiales (cargadores de baterías y otros), instalaciones de viviendas (toda la vivienda), instalaciones de intercomunicación y porteros eléctricos, reparación de electrodomésticos, instalaciones especiales bajo tubo (PVC y acero) y en 3º de FPII se realizaba el montaje y pruebas de la central.

En la década de los años 70 se comenzaron a organizar distintos tipos de cursos que se impartían fundamentalmente por la noche (Estudios nocturnos). En el año 1974 se creó un curso que se llamó “Instalador electricidad industrial”, funcionó durante unos pocos años, se les daban unos estudios no homologados, pero que con los conocimientos adquiridos, tanto de la parte práctica (en taller) como la teórica, (tecnología y dibujo), les permitía presentarse al examen del Ministerio de Industria para la obtención de carné oficial de “Instalador Electricista”. Hoy en día, algunos de éstos alumnos, tienen su propia empresa de electricidad.

Pocos años mas tarde, los estudios nocturnos aumentaron sus pretensiones, se les impartía las mismas asignaturas que se daban durante el día. Se llevaba un estricto control de la asistencia, se realizaban exámenes, poniendo la nota correspondiente y aquellos alumnos a los que se les consideraba capacitados, se les matriculaba para que realizaran una reválida que se realizaba en el propio centro con control de universidad de Zaragoza, y los que la superaban, obtenían el título de FPI en la especialidad de electricidad.

Los estudios nocturnos tuvieron una gran aceptación en la comarca de influencia del centro, había estudiantes que después de pasarse el día trabajando, venían a la ETI incluso de más allá de 25 Km y eran capaces de dedicar varias horas todos los días, (de las 19 a las 22 horas) a formarse para adquirir los conocimientos técnicos necesarios, que les permitiera mejorar en el puesto de trabajo.

Con la desaparición de la FPI en el Centro, y con la llegada de fondos europeos, ya en la nueva ETI, los estudios nocturnos pasaron a ser unos cursillos de especialización. Eran cursos de entre 100 a 200 horas en los que a trabajadores ó parados, se les formaba en temas muy especializados, en concreto, el departamento de electricidad impartía cursos de autómatas programables y de frío industrial y aire acondicionado. En éstos cursos los alumnos NO obtenían ninguna titulación, pero se les daba una acreditación de haber realizado el curso correspondiente. Con la llegada de las transferencias del Gobierno Central a Navarra, el Departamento de Educación traspasó las competencias de estos cursos al Departamento de Trabajo el cual encomendó la organización de los mismos a entidades como el INEM o sindicatos, con lo cual dejaron de funcionar en la ETI.

En los últimos cinco años, el departamento de electricidad ha colaborado con alguna empresa del entorno en la impartición de cursos técnicos, que organizados por empresas particulares, se ayudaban de los medios técnicos y humanos del departamento para promover cursillos intensivos de formación para trabajadores en activo pertenecientes a empresas de la zona. En concreto se ha llegado a impartir cursos de autómatas programables (varios niveles), variadores de velocidad, control de procesos, SCADA, terminales táctiles.

## **AÑO 1984 TRASLADO DE LOS TALLERES A LA ETI NUEVA**

Aunque el aulario estaba en obras, ese año, mecánicos y eléctricos, estrenaron los talleres de la ETI nueva. Los talleres de electricidad eran dos locales de 340 m<sup>2</sup> el primero y 150 m<sup>2</sup> el segundo.

El primer taller era compartido por dos grupos a la vez, creando grandes problemas de ruidos y molestias entre los grupos. Para el siguiente curso se consiguió separarlos mediante un tabique conservándose así en la actualidad. El primer taller era utilizado por los alumnos de 1º de FPI, el segundo por los alumnos de 2º de FPI y



*Primer autómata programable del departamento*

el tercero por los tres grupos de alumnos eléctricos de FPII

Con el paso del tiempo se fueron añadiendo nuevas técnicas y temas a impartir, hacia el año 1979, se utiliza en el departamento el primer autómatas programable marca Mitsubitsi, era la aplicación de los microprocesadores a la automatización en electricidad, lo que obligó al estudio por parte de los alumnos de electrónica digital, se adquirieron equipos para ello, y se diseñaron prácticas para la realización con el PLC. Éste era compacto, con unas pocas entradas y salidas, y se programaba mediante programadora de sobremesa. Posteriormente se adquirieron nuevos PLCs de las marcas Squarde y Siemens, era para volverse loco, tres PLCs para todos los alumnos uno de cada clase, cada uno con su lenguaje de programación y su propia programadora. En el año 1985 se compran 10 PLCs iguales marca Klöckner Moeller modelo PS3 eran autómatas compactos que integraban 16 entradas y salidas digitales, entradas y salidas analógicas, entrada de contador de alta velocidad e instrucciones con funciones especiales, su velocidad de procesamiento era importante y se podían ampliar entradas y salidas conectándolos entre si hasta un total de tres esclavos. Se programaban en lista de instrucciones mediante programadora de sobremesa con menús. Fue el primer paso importante de cara al estudio de las distintas formas de la automatización. Dos años más tarde se adquieren dos programadoras por lápiz óptico que permitían programar en contactos sobre un monitor “pinchando” con un lápiz de fibra óptica sobre los menús de la pantalla



*Autómata Klöckner Moeller con programador de lápiz óptico*

En el año 1991 con la desaparición de la FPI y su sustitución por la REM, el número de alumnos del departamento disminuye de forma alarmante, quedando sólo los de FPII. La primera consecuencia es la desaparición del taller donde estaban los alumnos de FPII, muchos profesores del departamento se ven obligados a dar clases en la REM para completar su horario, algunos pierden todo contacto con el departamento. Se habilita el llamado taller 1 para que en él estén los alumnos de 2º y 3º de FPII, se instalan cámaras frigoríficas y se adquiere material necesario para



*Algunas herramientas de las utilizadas en montajes de frío industrial*

impartir la materia de frío industrial y aire acondicionado, en la que los alumnos hacían prácticas de: doblado de tubo de cobre, soldadura de tubo de cobre, empalmes con racores, vaciado y llenado de gas en circuitos, reparación de motocompresores, montaje de aparatos de aire acondicionado, instalación de cámaras frigoríficas, estudio del comportamiento de distintos aparatos (humidificador, deshumidificador, rendimiento frigorífico de bombas de calor), manejo de aparatos de medida ( termómetro, higrómetro, detector de fugas). Esta materia se daba a lo largo de medio curso lectivo en 3º de FPII.

Por la misma época, se comenzaron a impartir otro tipo de enseñanzas como: instalación de antenas de TV, neumática y electroneumática, energía solar fotovoltaica, medidas eléctricas en las que se aprendía el manejo del osciloscopio, pinzas watiométricas, analizadores de red, medidores de aislamientos, medidor de tierras, comprobador de magnetotérmicos, verificador de diferenciales. También se adquirió un manipulador hidráulico que se controlaba mediante distintas tecnologías y realizaban movimientos programados desde el PLC.

Al tener que impartir todos estos nuevos temas, fue necesario reducir algunos contenidos de los que se daban al inicio de la implantación de la FPII, incluso, algunos se dejaron de dar por completo, como los bobinados.

En el año 1993 se compran 10 PLCs nuevos de la misma marca que los que ya había, pero más potentes, con más instrucciones, más capacidad de memoria y sobre todo, se podían conectar en red transfiriendo información de unos a otros, admitían la conexión de los viejos PLCs como esclavos y se programaban mediante software desde PC, para lo cual se montó un



*Analizador de redes  
Osciloscopio moderno  
Comprobador de magnetotérmicos*

aula de ordenadores dentro del propio taller, que fue pionera en cuanto a la duplicidad de uso de la misma, por un lado el espacio dedicado al trabajo manual y por otro, la parte de diseño y programación.

Durante estos años, el departamento asumió la atención a grupos de alumnos de características especiales, alumnos que, estando a punto de dejar el Centro por bajo rendimiento, se les brindó una última oportunidad. En 1992 el departamento de electricidad, junto con el de mecánica, diseñaron una metodología y una serie de actividades a desarrollar por estos alumnos de tal forma que, a pesar de ser cursos NO reglados, se consiguió despertar en ellos una motivación tal, que un porcentaje importante de los mismos, se incorporaran a la formación reglada y terminaran la misma (en las tres especialidades). Estos grupos siguieron hasta el año 1996, que es cuando se comienza a implantar en el centro la nueva formación profesional basada en Ciclos Formativos de grado Medio y Superior.

## **AÑO 1998 COMIENZO DEL CICLO DE GRADO MEDIO “EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS”**

Llega la gran revolución al departamento. La nueva formación profesional se vuelca en los contenidos técnicos. Desaparecen las asignaturas comunes y sólo quedan como asignaturas a impartir fuera de los talleres las que tratan los temas de seguridad, calidad, FOL, RET y Administración, Gestión y Comercialización en la Pequeña Empresa. Se produce una compra importante de nuevos materiales, proceso que se repite año tras año.



*Taller de Instalaciones Electrotécnicas*

Los talleres sufren una remodelación para adaptarse a las nuevas enseñanzas, en el taller 1 desaparecen las cámaras frigoríficas y se acondiciona como “taller de instalaciones electrotécnicas”, en él se imparten los módulos de contenidos más prácticos (todos de segundo curso excepto el módulo de “Automatismos y cuadros eléctricos”).

### **MÓDULOS ESPECÍFICOS DEL CICLO “EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS”**

- 1º curso
  - › Seguridad en las instalaciones eléctricas
  - › Electrotecnia
  - › Instalaciones eléctricas de interior
  - › Automatismos y cuadros eléctricos

- 2º curso
- › Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación
  - › Instalaciones singulares en viviendas y edificios
  - › Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios
  - › Mantenimiento de máquinas eléctricas

## DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS

### *Mantenimiento de máquinas eléctricas*

Vuelven los bobinados, los alumnos bobinan transformadores monofásicos y trifásicos, y un par de motores. Como evolución de los antiguos métodos de bobinar, en la actualidad se incide más en las comprobaciones de las máquinas una vez terminadas, realizando pruebas de ensayos de vacío, carga, aislamiento, labores de mantenimiento y reparación de averías, etc. El proceso de bobinar es muy parecido al de años atrás, han cambiado las bobinadoras, las plantillas son



*Panel entrenador para máquinas eléctricas*

ajustables, y sobre todo el hilo que se utiliza es totalmente nuevo, renovándose en cada nuevo bobinado. Aunque no realizan bobinados, si que estudian el funcionamiento y forma de maniobrar otro tipo de máquinas como: motores monofásicos, universales, de espira en cortocircuito, dinamos (de todo tipo) y alternadores.

### *Instalaciones singulares en viviendas y edificios*

Es un módulo que abarca varios temas cuyo denominador común es que se pueden montar en edificios que utilicen nuevas tecnologías. Algunas de las instalaciones ya se realizaban en la antigua FPII, únicamente hay que renovar el material de montaje. Se realizan:

Instalaciones de antenas, para lo cual utilizan el parque de antenas disponible en el centro.

Montajes de megafonía y sonido ambiental y profesional, con materiales específicos para ello, (amplificadores, reproductores de CDs, mezcladores, emisoras, altavoces, incluyendo en el estudio software informático como soporte de estudio de los sonidos.



*Amplificador con reproductor de DVD  
videoportero*



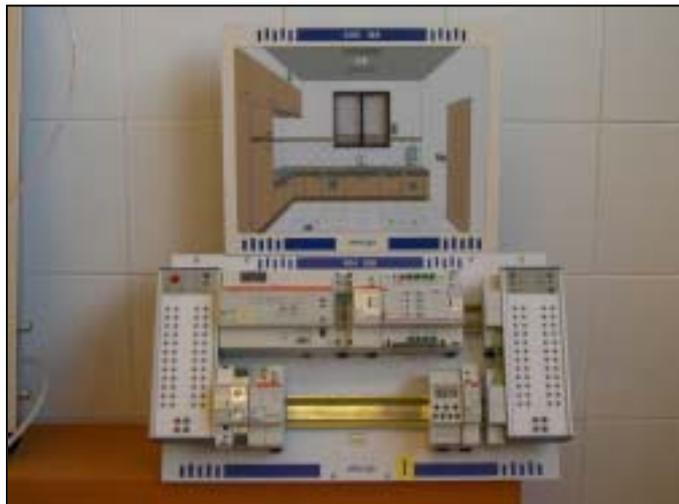
Alarmas del tipo antirrobo y de siniestros, estudian y montan detectores de infrarrojos, ultrasonidos, iónicos, de inundación, de presencia, etc. Montan centrales de ambos tipos, conectan sirenas. Todo ello sobre entrenadores contruidos por los propios alumnos.

Instalaciones de intercomunicación interior, porteros, videoporteros, telefonía.

Montajes de energías renovables tipo solar fotovoltaica y eólica, montando paneles y comprobando su rendimiento y funcionamiento.

### *Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios*

Se introduce un concepto nuevo en las instalaciones de viviendas, la “DOMÓTICA” tecnología totalmente nueva que obliga a una inversión en material muy importante adquiriendo varios equipos de materiales domóticos de varias tecnologías, X-10, Simón vis, EIBus, PLC. Los alumnos tienen que montar y configurar las distintas instalaciones, programar los elementos, utilizar software muy diverso y que obliga a la sustitución de los antiguos ordenadores del aula por otros mas potentes capaces de trabajar con los programas informáticos a manejar.



*Entrenador de domótica sistema EIBús*

### *Automatismos y cuadros eléctricos*

Aunque es un módulo que ya se impartía en la FP antigua, hay que adaptarlo al currículum de la asignatura. Los alumnos estudian automatismos convencionales a base de contactores, realizan montajes, diseñan sus propios esquemas, pero ya no es necesario invertir tanto tiempo en el cableado (foto), al usar canaletas y fijaciones mediante raíl omega, tanto en paneles como en armarios eléctricos. Posteriormente, proceden al estudio de PLCs viendo inicialmente los llamados “miniautomatas” tipo LOGO, ZEN, programándolos y trabajando sobre todo con el simulador que incorpora el software para el PC. Al final del curso trabajan con los autómatas compactos que disponen de un mayor número de entradas, salidas y funciones, con lo que los alumnos programan funcionamientos mas complejos además de conectar el autómatas a simuladores reales tipo semáforo, ascensor, móvil de dos velocidades, etc.



*Miniautomatas ZEN y LOGO -- Entrenador móvil de dos velocidades*

El taller 2 pasa a denominarse “taller de equipos electrotécnicos” y se acondiciona de la misma forma que posteriormente han tenido todos los talleres y laboratorios del departamento, una zona de trabajo con mesas y otra zona de diseño y trabajo con PCs. En él se imparten los módulos de:



*Electrotecnia*

*Taller de Equipos Electrotécnicos*

Módulo transversal y que el departamento se encarga de impartir tanto a los alumnos del departamento como a los de la familia de mantenimiento. Éste módulo se parece a la antigua tecnología, pero el estar los alumnos en el taller, permite una mejor adaptación a coordinar contenidos teóricos con prácticos. Básicamente realizan

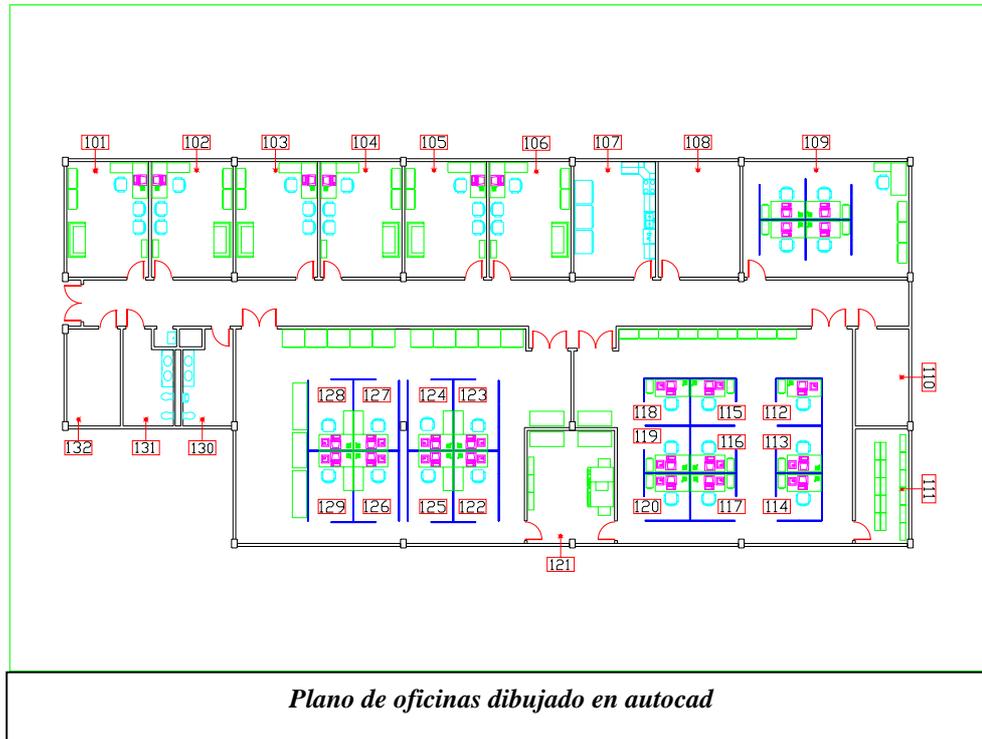
montajes sobre entrenador, de circuitos de corriente continua, alterna, semiconductores, fuentes, operacionales, etc. Además, utilizan software específico para el diseño y simulación de dichos circuitos.

### ***Instalaciones eléctricas de interior***

Es una de las asignaturas “clásicas” dentro de las que imparte el departamento. Este tipo de instalaciones se han realizado siempre y lógicamente, han sufrido una tremenda evolución tanto, en los materiales empleados, como en la metodología utilizada. Ya se ha comentado anteriormente, como eran los inicios de estas instalaciones: hilo forrado de algodón, tubo bergman, mecanismos de porcelana, empalmes retorcidos aislados con cinta de tela, etc. La gran revolución de este tipo de instalaciones surge con la aprobación del Ministerio de Industria en el año 1973 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en él se regulaban los materiales a utilizar y su instalación. Habla de colocar tubo corrugado por el interior de las paredes, tubo de PVC y acero por el exterior, cables formados por muchos hilos delgados (para evitar roturas y permitir una manipulación mas sencilla), con aislante de PVC (entre el aislante de algodón y el PVC se utilizó por un tiempo la goma butílica), cajas de registro con empalmes mediante regletas de bornas en su interior, y sobre todo, las protecciones, aparecen los magnetotérmicos y los diferenciales. Las instalaciones de viviendas se subdividen en varios circuitos según su categoría y cada uno de ellos está protegido con un magnetotérmico que sustituye a los fusibles y protege el circuito contra cortocircuitos y sobrecargas. Toda la instalación pasa a través de un diferencial que protege a las personas y que se complementa con la instalación de puesta a tierra. Aparecen las lámparas de bajo consumo tipo fluorescente, los contadores de energía incorporan discriminador horario, etc. Todo ello obliga a modificar el sistema empleado para que los alumnos realicen las prácticas. Se comienzan a utilizar entrenadores que incorporan todos los elementos necesarios para las prácticas, pero que permiten una mayor rapidez en la realización de las mismas. Se estudia el reglamento y se realizan cálculos de secciones, caídas de tensión, etc. Y terminan realizando un proyecto en el que utilizando software específico hacen el diseño de una instalación, dibujando los planos en AutoCad y realizando el presupuesto con otro software para PC.



***Equipo del instalador autorizado según el nuevo REBT***



### *Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.*

Asignatura en la que estudian redes eléctricas de distribución (aéreas, subterráneas, procesos de construcción, protecciones, etc.), centros de transformación (elementos, montaje, mantenimientos), instalaciones de enlace en las viviendas, medición de la electricidad con la tarificación correspondiente, transmisión de información en los sistemas eléctricos, etc. Este módulo, debido a los conocimientos que se imparten, se complementa haciendo visitas guiadas a la subestación de Iberdrola, al centro de transformación de la ETI y a parques eólicos de los alrededores.

Todos estos módulos (asignaturas) se complementan con los transversales: Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa --- Relaciones en el equipo de trabajo --- Calidad --- Seguridad --- Formación y orientación laboral. Módulos que completan la formación del alumno de cara a lo que se va a encontrar cuando entre en el mundo laboral.

Mención aparte merece el módulo de FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO, que es el equivalente de la realización de prácticas en la empresa. Los alumnos durante un trimestre van a la empresa y trabajan como cualquier trabajador, bajo la supervisión de un tutor que es responsable de su aprendizaje, adquiriendo la formación práctica que el centro sólo les proporcionó en parte.

En el año 2000 se comienza a impartir el de grado superior “**SISTEMAS DE REGULACION Y CONTROL AUTOMÁTICOS**”. Para acceder a él, es necesario tener el título de bachillerato o similar, o bien con 21 años, superar una prueba de acceso. El nivel de conocimientos que se alcanza en el ciclo es un término medio entre

la antigua FP y una ingeniería técnica, aunque la formación práctica adquirida sea muy superior dado la variedad de temas y la profundización con que se estudian.

Para adecuar espacios, se recupera el antiguo taller 3, y se acondiciona como “laboratorio de sistemas automáticos”. En él dan clase los alumnos de primer curso. Para los de segundo curso se acondiciona un aula de las grandes como “aula de diseño electrotécnico”. Ambas se dotan con ordenadores en red y acceso a internet, y una serie de materiales (entrenadores portátiles), que permiten su traslado al aula en la que son necesarios. Los módulos que



*Laboratorio de Sistemas Automáticos*

se estudian son de un grado de dificultad técnica importante, además, abarcan temas de los que en la zona de influencia se han detectado grandes carencias, como consecuencia de ello la primera promoción, ha tenido colocación inmediata y hay perspectivas de futuro muy positivas para las siguientes promociones.

La mayoría de los módulos del ciclo, han obligado a los profesores del departamento a realizar cursos de adaptación y formación, dado que se habla de últimas tecnologías en el mercado, la adquisición de los materiales y entrenadores a utilizar, ha supuesto un gran esfuerzo por parte de todos: la Administración, en la aportación económica, los profesores, en la adquisición de la formación necesaria para el manejo y programación de los equipos.

### MÓDULOS ESPECÍFICOS DEL CICLO “SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL AUTOMÁTICOS”

- 1º Curso:
  - › Sistemas de control Secuencial
  - › Sistemas de medida y regulación
  - › Informática industrial
  - › Sistemas electrotécnicos de potencia
  - › Seguridad en las instalaciones de sistemas automáticos
  
- 2º Curso:
  - › Comunicaciones industriales
  - › Gestión del desarrollo de sistemas automáticos
  - › Desarrollo de sistemas secuenciales
  - › Desarrollo de sistemas de medida y regulación

### DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS

#### *Sistemas de control secuencial*

Módulo que engloba varias tecnologías. Al estudiar procesos secuenciales en un sistema automatizado, los conocimientos que requiere el poder analizar, diseñar, programar, proyectar, etc. procesos secuenciales que abarcan un número muy importante de tecnologías. El desarrollo de la programación comprende los siguientes apartados: Electrónica digital. Estudio en entrenadores especiales y en PC utilizando el software Workbench de puertas lógicas, circuitos integrados, álgebra de Boole, todo ello como una introducción al funcionamiento del autómeta programable, aparato sobre el que se centran todas las automatizaciones.

Autómatas programables. constitución, tipos, instrucciones, funciones, conexiones de entradas y salidas, sistemas de programación (Syswin-s7), graficet.

Paneles de operador, NTs. Conexión al PLC, programación (Ntshell), ejemplos de aplicación.

Control y visualización de procesos, SCADA. Programación (InTouch), enlaces con office, comunicaciones, funcionamiento en red controller Link de omron, profibus.

Neumática-hidráulica, Elementos, circuitos, soft de programación y simulación Automation Studio, montajes.

Robótica, tipos, aplicaciones, programación, integración en la célula flexible.



*Pantalla táctil junto a PLC última generación*



*Entrenador de neumática*

### ***Sistemas de medida y regulación***

Módulo que implica el dominio teórico-práctico de varios tipos de controladores. Se adquieren conocimientos de control y supervisión de procesos, controles en lazo abierto, cerrado. Estudio de todo tipo de sensores y transductores que son los encargados de captar la información a tratar en el proceso. Sistemas de regulación industriales, controladores de procesos PID, variadores de velocidad de motores, posicionadores de ejes, sistemas de adquisición de datos (osciloscopio virtual, el PC funcionando como PLC). Todo ello realizando prácticas en los entrenadores correspondientes previo

aprendizaje del software de programación específico de cada aparato y realizando la conexión entre sí de los distintos aparatos.



*Controlador de procesos -- variador de velocidad con control vectorial*

### ***Informática industrial***

Módulo que pretende dotar al alumno de unos conocimientos amplios y relativamente profundos sobre el mundo de la informática aplicada a la industria. Se estudia la constitución del equipo físico, sistemas operativos, funcionamiento de periféricos, rendimientos del PC. La parte más importante del módulo se inicia con el estudio de las metodologías de programación para a continuación, proceder a ver la herramienta de programación más importante hoy en día, el lenguaje C++ que permite a los alumnos diseñar sus propios programas de aplicación al PC.

### ***Comunicaciones industriales***

Módulo de segundo curso que necesita como base haber adquirido los conocimientos impartidos en los tres módulos anteriores. Trata de las comunicaciones a nivel industrial entre PCs, entre PLCs y entre ambos. Se realizan prácticas de instalaciones de redes ethernet, intranet, internet. Su configuración, conexión, verificación. Todo ello utilizando las herramientas adecuadas. Redes entre autómatas tipo profibus, modbus, busASI, Host link, controller link,



*Célula de fabricación Flexible*

realizando la configuración de las tarjetas especiales, aprendiendo a utilizar el software de comunicaciones correspondiente, protocolos de comunicación, análisis de la información que “viaja” por el bus. Comunicaciones entre PCs, PLCs y otros (controladores de procesos, paneles de operador, etc.). Realización práctica de varios de estos montajes en la instalación de la célula flexible.

### ***Sistemas electrotécnicos de potencia***

Módulo que abarca las instalaciones de distribución de energía eléctrica (incluyendo centros de transformación) que pueden encontrarse en las distintas industrias. Se estudian las líneas de media tensión, centros de transformación, con sus componentes y equipos. Funcionamiento de los distintos equipos de medida y tarifas eléctricas. Todo ello teniendo en cuenta la aplicación de la normativa vigente.

El segundo bloque temático está formado por el estudio de máquinas de corriente continua y alterna , viendo sus elementos constitutivos, funcionamiento y realizando pruebas de laboratorio en las mismas.

El tercer bloque temático lo forma el estudio de electrónica de potencia aplicada al control de las máquinas eléctricas como: rectificadores, convertidores, dispositivos electrónicos de potencia (diodos, transistores, tiristores), y su utilización en el control de máquinas (arranque, par, velocidad, frenado, ahorro energético).

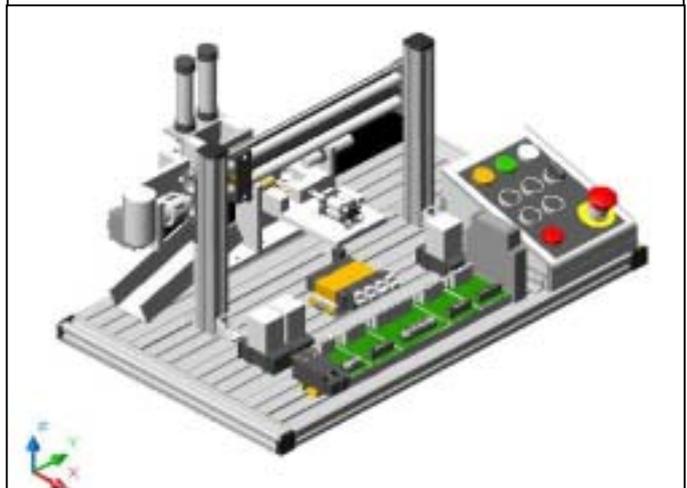


***Aula de Diseño Electrotécnico***

### ***Desarrollo de sistemas secuenciales***

### ***Desarrollo de sistemas de medida y regulación***

Son dos módulos de segundo curso que son una continuación de lo que se dio en primero. Se realizan montajes reales utilizando autómatas y maquetas, se trabaja en la célula de fabricación flexible del centro, utilizándola como consolidación de los conocimientos adquiridos al llevarlos a la práctica, y por último se realizan proyectos relativos a los módulos. Proyectos, en los que los



***Dibujo realizado en AutoCad 3D***

alumnos actúan como si de una empresa auxiliar se tratara al llevar a la práctica el “pedido” realizado por el cliente. Realizan memorias, planos de todo tipo utilizando software adecuado (Autocad 3d), documentación, programación (autómatas u otros elementos), fichas de mantenimiento, presupuesto. Todo ello como si se tratara de un proyecto real.

Todos los módulos correspondientes a 2º curso se imparten en el “Aula de Diseño Electrotécnico” que está dotada de ordenadores en red con acceso a internet y software muy específico para poder realizar proyectos de todo tipo.

Este ciclo como todos, también tiene el módulo de FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO, el cual es realizado por los alumnos en el tercer trimestre del segundo curso, y a la finalización del mismo, obtienen el título de TÉCNICO ESPECIALISTA.

## **CURSO 2002-2003**

El Departamento también celebra su cincuentenario y se puede afirmar que lo va a celebrar como quien dice en su mejor momento.

A cargo del mismo, está la organización de dos ciclos formativos del Centro: EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS y SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL AUTOMÁTICOS. El primero de grado medio y el segundo de grado superior. Todos los alumnos que terminan en ambos ciclos, si así lo desean (algunos prefieren seguir estudiando), tienen puesto de trabajo a elegir dentro de su especialidad, además, los empresarios están satisfechos con la formación y capacidad de sus alumnos-trabajadores, con lo que el prestigio del departamento a nivel de las industrias es importante.

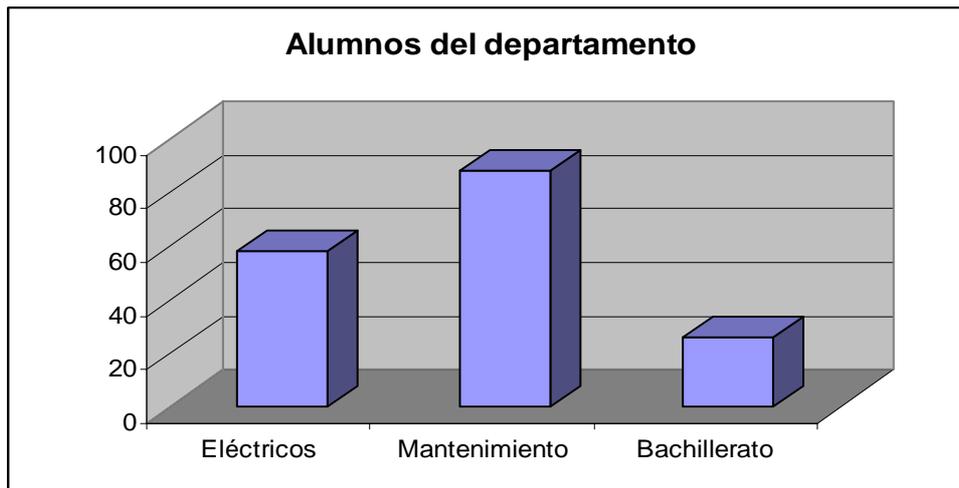
Los locales que actualmente utiliza el departamento son: cinco “Aulas taller” a las que los currículos de los ciclos les asigna los siguientes nombres: Taller de instalaciones electrotécnicas, Taller de equipos electrotécnicos, Laboratorio de sistemas automáticos (2), Aula de diseño electrotécnico. A estos locales hay que sumarles dos aulas polivalentes, todo ello perfectamente equipado con equipos de última tecnología, y aula de ordenadores en red en cada taller.

*El número de alumnos a los que el departamento da clases son:*

58 Pertenecientes a nuestros dos ciclos

88 de la familia de mantenimiento a los que se les imparte módulos transversales (electrotecnia y mantenimiento eléctrico)

26 de bachillerato tecnológico a los que se les imparte la asignatura de electrotecnia



Lo que hace un total de 172 alumnos que pasan por nuestros talleres (los de ciclos de electricidad, más de 20 horas a la semana). Y esperamos aumentar el número al asentarse el ciclo de grado superior.

Todos los años se solicita una importante partida económica en material inventariable que permite ir dotando al departamento de las últimas tecnologías y renovar los equipos que se van quedando anticuados.

Para impartir todas las horas de clase necesarias, el departamento cuenta actualmente con doce profesores, 6 de la especialidad "Instalaciones Electrotécnicas" y 6 de la especialidad "Sistemas Electrotécnicos y Automáticos". Número que se mantendrá estable durante los próximos años.

## PROFESORES PERTENECIENTES AL DEPARTAMENTO EN EL CURSO DEL CINCUENTENARIO (2002-2003)



### DE PIE

Pedro Monreal, Mariano Sanz, Jesús Gómez, Ignacio Pelayo, Enrique Muñoz, José Manuel García, Juan Pablo Lázaro

### SENTADOS

Moisés Pérez, José M<sup>a</sup> Pardo, Fernando Pascual, José M<sup>a</sup> Castillo, César Ridruejo

## ESTADISTICAS

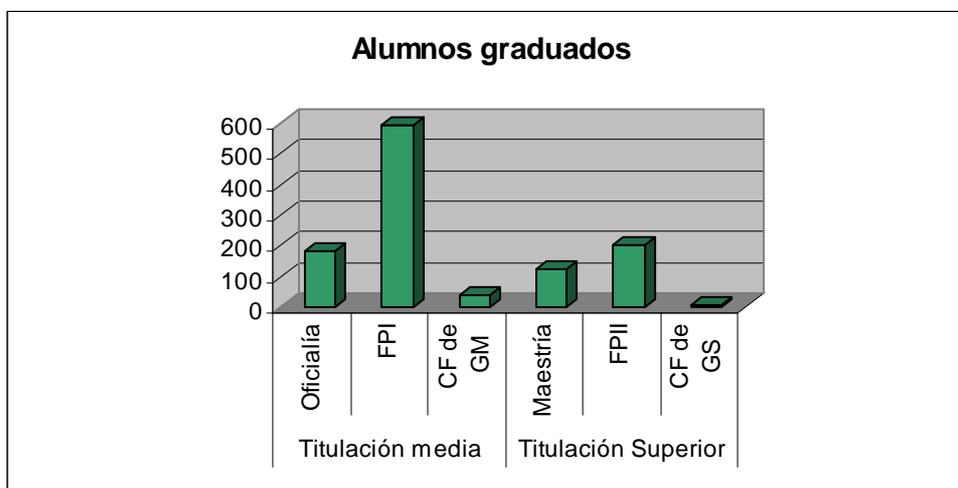
Según datos extraídos de los catálogos de alumnos editados desde el año 1955, el número de alumnos que han terminado las enseñanzas de electricidad por etapas educativas:

Titulación media:

OFICIALIA	180
FPI	593
CF de GM	37
<b>Total</b>	<b>810</b>

Titulación superior:

MAESTRIA	126
FPII	200
CF de GS	9
<b>Total</b>	<b>335</b>



Total : 1145 alumnos graduados en electricidad

**PROFESORES QUE HAN PERTENECIDO AL DEPARTAMENTO  
AL MENOS UN CURSO LECTIVO (por orden de incorporación)**

Hermano José M <sup>a</sup> Corta	1953-1958
Manuel Ruiz Pascual	1953-1984
Hermano Miguel Viciano Hernández	1958-1967
Hermano Juaristi	1955-1958
Andrés Marín Perurena	1966-1967
José M <sup>a</sup> Castillo Crespo	1967-2003
César Ridruejo Calvo	1967-2003
Moisés Pérez Monzón	1971-2003
Hermano Fabián Martínez Olalla	1971-1972
Pedro Jesús Roldán Arróniz	1979-1988
Luis M <sup>a</sup> Sada Enériz	1981-1982
José Mariano Moneo Pina	1982-1983
Jesús M <sup>a</sup> Alzuela Lizoain	1983-1984
Javier Baigorri Pérez	1983-1991
Virgilio Musgo Garde	1983-1984
José M <sup>a</sup> García Gracia	1985-1988
José Luis García Valverde	1985-1991
Ramón Lizar Planillo	1985-1990
César Martínez García	1985-1986
Antonio Cañas Berrozpe	1986-1990
Luis Antonio Martínez Lacarra	1986-1989
Fernando Pascual Morales	1986-2003
Francisco Rubio Salamanca	1986-1988
Mariano Sanz Sandúa	1987-2003
Fermín Urra Otermín	1987-1988
Alfredo García Lorente	1988-1989
Pilar Chueca Fernández	1989-1990
Ángel Sola Aoiz	1989-1992
Juan Pablo Lázaro Viloche	1992-2003
Antonio Cachón Fernandez	1998-1999
Paloma Calderón de la Barca Belmonte	1999-2000
Emilio Carreras García	2000-2001
José Manuel García Navarro	2000-2003
Ignacio Pelayo Zueco	2000-2003
M <sup>a</sup> Luisa Sagües Goicoechea	2000-2001
Jesús Gómez Gallardo	2001-2003
Enrique Muñoz Chivite	2001-2003
José M <sup>a</sup> Pardo Ayala	2002-2003
Pedro Monreal Cerdán	2002-2003