



VOL. 16, Nº 1 (enero-abril 2012)

ISSN 1138-414X (edición papel)

ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 18/05/2011

Fecha de aceptación 01/03/2012

LAS PRÁCTICAS PREPROFESIONALES COMO HERRAMIENTA DE INSERCIÓN LABORAL PARA INGENIEROS INDUSTRIALES: REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES

*The university practices as a tool of labour insertion for industrial
Engineers: Carrying out audits of safety of installations*



*Fernando Blanco Silva**; *Alfonso López Díaz***; *Óscar López del Corral Matías***; *Concepción Paz Penín**** y *Fernando Blanco Silva*

**Universidad de Santiago de Compostela*

***Universidad Católica de Ávila*

****Universidad de Vigo*

E-mail: oxestin@usc.es, alfonso.lopez@ucavila.es, oscar.lopez@nmisa.es, cpaz@uvigo.es, oxestin@usc.es

Resumen:

La inserción laboral es un problema que se repite en todas las profesiones, debiéndose principalmente a las diferencias entre los contenidos que el alumno recibe durante su formación y el desempeño de su primera actividad profesional; los niveles más básicos de formación reglada (como los Ciclos Formativos de Grado Medio o Certificados de Cualificación Profesional) incluyen contenidos muy específicos que el alumno aprovechará inmediatamente mientras que aquellas titulaciones más largas tocan aspectos más amplios, de los que la mayoría no serán aprovechados en su primer empleo. En el caso de las titulaciones universitarias superiores (y especialmente en el caso de Ingeniería Industrial) los planes de estudios son muy amplios; una vez que el estudiante

finaliza la titulación no es especialista en ningún área en particular. Como medida para facilitar la inserción laboral se propone la realización de una auditoría de las instalaciones y se expone la experiencia de alumnos de Ingeniería Industrial que han realizado prácticas preprofesionales en la Universidad de Santiago de Compostela (U.S.C.) y en la planta Nissan a lo largo de los últimos años.

Palabras clave: Empleo, ingeniería industrial, auditoría e instalaciones.

Abstract:

The labor insertion is a matter that repeats itself in all the professions, the principal motive is the difference between the contents that the pupils studies during his formation and the performance of his first professional activity; the most basic levels of formation ruled (Formative Cycles of Average Degree or Certificates of Professional) include very specific contents of that the pupil will take advantage immediately whereas that longer qualifications approach bigger contents, the majority them will not be used his first employment. In case of the industrial engineers the knowledge is very extent and the pupil is not a specialist- To facilitate the labor insertion we propose the accomplishment of an audit of the facilities and we exposed the pupils' experience of Industrial Engineering that have realized practices in the University of Santiago de Compostela (U.S.C.) and in the plant Nissan of Avila throughout last years.

Key words: Employment, industrial engineering, audit and facilities.

1. Introducción: la titulación de Ingeniería Industrial en España

La Ingeniería Industrial es una titulación presente en España desde la mitad del siglo XIX (Martínez-Val Peñalosa, 2001), impartida actualmente en múltiples universidades españolas, tanto públicas como privadas. Existen diferentes planes de estudio pero en todos ellos hay una característica que se repite, que es la amplitud de contenidos en los planes de estudios; con la creación del Espacio Europeo de Educación Superior¹ y las nuevas titulaciones² modificarán su estructura aunque los nuevos títulos relacionados con la ingeniería industrial mantendrán contenidos muy diversos.

Independientemente de los cambios formales que con la entrada en vigor del Plan Bolonia se avecinan esta titulación se caracteriza por una amplia inserción laboral (Riveira y Mataix, 2005), y una tasa de paro por debajo de las titulaciones existentes, incluso para un momento de crisis económica como el actual. No obstante existe un serio problema en cuanto a la inserción laboral de los nuevos titulados, que está relacionado con la amplitud de los contenidos impartidos en la titulación; a diferencia de las titulaciones más específicas (las actuales ingenierías técnicas) los ingenieros industriales tienen un nivel de especialización más bajo, por lo que si no cursan estudios de postgrado específicos tienen un plazo de adaptación más largo de lo habitual.

Según el Libro Blanco de la Ingeniería Industrial (García-Montalvo, 2001), en estudios realizados entre 2000 y 2004, los Titulados del ámbito de la Ingeniería Industrial encontraron su primer trabajo entre 10 y 15 puntos porcentuales más que la media del conjunto de titulaciones analizadas. Este informe señala que los Ingenieros Industriales presentan índices

¹ Cofr. Revista Dyna. La ingeniería industrial ante Bolonia. DYNA Ingeniería e Industria. Febrero 2004. Vol. 79-1 p.75

² Cofr. Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título

de desempleo muy reducidos, del 3% al 6% y que la proporción de contratados indefinidos es muy superior a la media del resto de titulaciones. Como conclusión, se afirma que hay una buena inserción laboral y que, con las oscilaciones propias de la actividad económica, se ha venido manteniendo durante los 10 últimos años. La información propia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (E.T.S.I.I.) de la Universidad de Vigo (respecto a sus egresados corrobora las conclusiones del Libro Blanco, e incluso en tiempos de crisis, la tasa de empleabilidad de los ingenieros industriales, en concreto y las titulaciones técnicas, en general, se mantiene por encima del resto de las titulaciones.

El informe de J. García Montalvo (2001) sobre la situación laboral de diversas profesiones universitarias informa que en el año 2000 el 99,3% de los ingenieros industriales que finalizaron los cinco años anteriores estaban trabajando; destacando además que un 94,1% de ellos tenían contratos a tiempo completo (la media de los titulados universitarios españoles con estos contratos era del 83%) cinco años después de finalizarlos.

2. Métodos: las prácticas preprofesionales en la enseñanza universitaria

2.1. Marco de las prácticas universitarias

Las prácticas universitarias son uno de los componentes de cualquier Plan de Estudios de este nivel; históricamente se han vinculado a unas titulaciones específicas (Magisterio, Enfermería, Medicina o Farmacia) (Alameda, Albéniz y Pérez Andrés, 2002; Vicén y Moreno, 1988), en las que eran condición necesaria para finalizar los estudios aunque a partir de la aprobación de la Ley Orgánica de Universidades³ esto ha cambiado y se ha incrementado el número de horas prácticas en los currículae y a día de hoy prácticamente todas las titulaciones universitarias ofrecen la posibilidad de realizar prácticas preprofesionales en empresas u organismos externos a la universidad, aunque no siempre son imprescindibles para obtener la titulación. La principal ventaja de estas prácticas es contactar con el funcionamiento ordinario de la empresa, además de una posible inserción laboral en la misma en el futuro, que podría ser a tiempo parcial mientras que no se finalizan estos estudios.

Los autores de este artículo debemos expresar que el punto de partida es complejo, las empresas son partidarios de alojar estudiantes dentro de cooperación universidad-empresa aunque prefieren una formación más específica, que serían los alumnos que han cursado un Máster Universitario, el motivo es que los alumnos son productivos al incorporarse a la empresa, mientras que los diplomados y licenciados universitarios deben superar un periodo de aprendizaje que dura varias semanas, estando la duración de las prácticas limitadas a dos o tres meses por lo que a la empresa no le resulta atractivo (pastor, 2008; Arturo, 2002).

Esto es especialmente grave en el caso de los ingenieros industriales; la titulación se caracteriza por una formación generalista con contenidos muy amplios, desde Mecánica o Química a Organización Industrial, así la gran versatilidad de la carrera se vuelve en contra del alumno en sus primeras experiencias profesionales, ya que no siempre es fácil encontrar una ocupación válida y atractiva en el seno de una empresa y el periodo de adaptación es demasiado largo.

³ Cfr: Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. Publicada en Boletín Oficial del Estado de 24 de diciembre de 2001

Analizando este problema desde el punto de vista del empleador (Oficina de Xestión de Infraestructuras de la Universidad de Santiago y planta Nissan de Ávila) y desde el punto de vista docente (Universidad Católica de Ávila y Universidad de Vigo) hemos coincidido que la auditoría de las instalaciones se presenta como una buena opción, ya que ésta combina la exigencia de conocimientos técnicos básicos (electricidad, calefacción, fontanería, ascensores...) con una formación generalista que permite que el alumno pueda redactar informes muy válidos.

2.2. Desarrollo de las prácticas

Las prácticas que se describen en este trabajo precisa la existencia de un tutor por parte de la empresa que determine cuales son las tareas más idóneas para el alumno; en ambos casos los tutores son ingenieros en prácticas y colaboradores docentes de universidades españolas aunque esto no es una condición imprescindible. Las instalaciones exigen un conocimiento completo de la normativa, una normativa cambiante que exige un conocimiento en profundidad de los distintos reglamentos existentes; el ingeniero industrial debe determinar incumplimientos, gravedad de éstos, decidir cuáles son las actuaciones más urgentes, presupuestar el precio de las irregularidades..., estas tareas no las puede desarrollar completamente un recién titular (es necesario una especialización de postgrado) aunque un estudiante de los últimos cursos sí puede realizar tareas auxiliares de apoyo de gran utilidad para la empresa (identificación de documentos, detectar ausencia de los mismos, notificar incumplimientos más graves de la normativa...).

Las prácticas tienen horario de 9 a 14 horas y su duración está en torno a los dos o tres meses, desde los exámenes de junio hasta el inicio del curso; en algunos casos se permite una parada para que el alumno pueda presentarse a los exámenes de septiembre. Estas prácticas son reconocidas en los correspondientes planes de estudios como créditos de libre configuración como una alternativa a las asignaturas de este tipo; la equivalencia lectiva es de un crédito por cada 30 horas de prácticas. En el momento de la entrada del nuevo marco jurídico de la Educación Superior (popularmente conocido como el Plan Bolonia) esto cambia y será necesario que el alumno realice prácticas en los centros de trabajo para obtener la titulación académica necesaria. Aunque la situación es muy variada entendemos que se debe limitar el número de alumnos a cargo de un mismo tutor a un máximo de tres porque en caso de ser superior la atención prestada podría ser muy deficiente; no existe en principio un máximo de alumnos por centro de trabajo mientras que se asignen a tutores diferentes y el número de alumnos por departamento no sea excesivo. Es importante que los alumnos tengan el acceso libre a las infraestructuras generales de la empresa, en idénticas condiciones que los trabajadores propios sin estar sometidos a un control extraordinario por el personal de la empresa (un control excesivo podría desanimar al estudiante); nos referimos al uso de ordenador, correo, telefonía o impresoras. Es importante citar que estas prácticas no están ligadas a ninguna asignatura o grupo de asignaturas, sino que se plantean desde un punto de vista multidisciplinar, aunque más relacionadas con asignaturas relativas a las instalaciones energéticas.

En las experiencias realizadas en Nissan y en la Universidad de Santiago de Compostela las primeras tareas asignadas al alumno corresponden al apoyo de la gestión del mantenimiento de las instalaciones industriales (eléctricas, calefacción, aire acondicionado, producción de agua caliente sanitaria...) en la realización de tareas de apoyo en las auditorías de seguridad para instalaciones. Ambos centros de trabajo tienen un gran tamaño, y el

volumen de trabajo que exigiría un análisis en profundidad de todos los edificios superaría de largo los dos o tres meses de prácticas por lo que hemos optado por análisis parciales. En la Universidad de Santiago los alumnos se han centrado en edificios de gran tamaño (en torno a los 10.000/15.000 m²) y abordan dos edificios por cada turno de prácticas, algunos de los edificios estudiados en los últimos años han sido la Facultad de Derecho, Facultad de Ciencias Políticas, Escuela de Relaciones Laborales o la Facultad de Física; en la Planta de Nissan las prácticas han sido multidisciplinarias, varios alumnos de la titulación han tenido la oportunidad de realizar prácticas en sus instalaciones, englobándose dichas prácticas en diferentes áreas: logística, ingeniería de producción, calidad o ingeniería de mantenimiento. Sería imposible recoger todas las tareas realizadas y nos centraremos en la parte que le corresponde a las relacionadas con el mantenimiento de los edificios (que es la parte más importante de las prácticas); las tareas que se han realizado han sido a grandes rasgos las siguientes:

- i. Actualización del inventario de las instalaciones: En los dos centros de trabajo existe un inventario de las instalaciones bajo soporte informático, pero no siempre está actualizado; estos centros de trabajo tienen gran tamaño y en muchos casos se realizan modificaciones o ampliaciones de las instalaciones que no están recogidas fielmente en el citado inventario, los alumnos en prácticas han comprobado si todas las instalaciones estaban incluidas en el inventario general, cuando se ha detectado la existencia de nuevas instalaciones o cambios en las existentes se han documentado e incorporado a dicho inventario.
- ii. Análisis de los informes periódicos de mantenimiento: Existen contratos de mantenimiento con empresas externas, como es el caso de las instalaciones eléctricas en alta tensión, Centros de Transformación, calefacción y producción de agua caliente sanitaria, aire acondicionado, gases combustibles (gas natural y butano), instalaciones de aire comprimido, gases industriales para laboratorios, ascensores, prevención de legionella, pararrayos, barreras de aparcamiento... Estas empresas deben entregar informes periódicos (en general mensuales) con el estado general de las instalaciones, deficiencias más importantes, incumplimientos, recomendaciones de mejora... que no siempre se analizan con el detalle suficiente. Los alumnos han realizado el análisis de los mismos, con un pequeño resumen de las deficiencias más importantes que presentaban los edificios, tal y como comentamos en el apartado v) de esta normativa.
- iii. Comprobación del estado de las inspecciones obligatorias: En las instalaciones más peligrosas es necesario que además de las tareas de mantenimiento ordinario que hemos citado (revisiones) un Organismo de Control Autorizado debe realizar la correspondiente inspección y certifique que la instalación cumple la normativa, o en su defecto no la cumple. Estas inspecciones se realizan con periodicidad variable y los alumnos han comprobado el historial de las mismas, comunicando cuáles no estaban al día y las incidencias pendientes más graves. En este punto debemos citar que se han detectado la inexistencia de los informes de algunas inspecciones debido a que estaban traspapelados o extraviados, además se presenta la propuesta por parte de los alumnos de mantener un doble registro, uno en papel y el otro en soporte digital. Se puede ver en la siguiente tabla un resumen de las inspecciones más importantes que se deben hacer en los edificios a cargo de Organismo de Control Autorizado:

Instalación	Periodicidad	Reglamento que obliga
Ascensores	Dos años	Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (Real Decreto 2291/1985)
Instalaciones eléctricas en alta tensión y centros de transformación	Tres años	Reglamento de Condiciones Técnicas en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982)
Instalaciones eléctricas en baja tensión	Cinco años	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)
Depósito de gasóleo	Diez años	Reglamento de Instalaciones Petrolíferas (Real Decreto 1523/1999)
Calderas y climatización	Variable	Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Real Decreto 1027/2007)

Tabla 1: Inspecciones periódicas a cumplir por las instalaciones energéticas en los edificios

- iv. Visitas in situ a las instalaciones: Se han realizado visitas a los centros asignados, comprobando visualmente el estado de las mismas. Las revisiones e inspecciones se deben realizar por parte de las empresas y técnicos especializados aunque son de gran utilidad las inspecciones visuales para detectar los fallos más graves a primera vista. Estas visitas se han realizado a las salas técnicas (salas de calderas, salas de cuadros eléctricos, sala de máquinas de ascensores, salas de compresores, torre de refrigeración...) comprobando que cumplían con la normativa básica tales como carteles de prohibición a las zonas restringidas (autorización de entrada exclusivamente al personal de mantenimiento), que se impedía el acceso libre con cerraduras permanentemente cerradas, que las puertas disponían de carteles con los teléfonos y dirección de contacto en caso de emergencia (bomberos, emergencias, conserjerías, patrulla de seguridad, empresas mantenedoras...), adhesivos de riesgo eléctrico en todos los cuadros eléctricos, fecha de últimas revisiones y retrimbrado de los extintores en período correcto, existencia de carteles de salida en salas técnicas y laboratorios, detectar zonas con iluminación menor a los límites legales, funcionamiento de las luces de emergencia... No se le ha permitido el acceso a los centros de transformación e instalaciones eléctricas de alta tensión por estar limitado a los técnicos especialistas.
- v. Resolución de las deficiencias más sencillas que se han detectado: En los casos de ausencia de informes periódicos los alumnos en prácticas se los han requerido a las empresas contratadas, se han resuelto las deficiencias en la cartelería (imprimido, plastificado y posterior colocación de los carteles de prohibición de acceso, teléfonos de emergencia, carteles de salida, identificación de los laboratorios...), colocación de los adhesivos de riesgo eléctrico.
- vi. Control de los consumos energéticos de cada edificio: Los alumnos han revisado las facturas del suministro energético de los últimos años (electricidad, gasóleo/gas natural, agua...) y realizado un seguimiento de cara a una auditoría energética básica; en la USC cada alumno ha recibido como norma general dos edificios a estudiar. En esta línea deben hacer un estudio de la evolución mensual tanto de importe económico como de unidades de energía, detectar ausencia de facturas, desviaciones de consumos, recargos por potencia reactiva, posibles fugas de agua no localizadas, elaborar ratios de comparación entre los centros estudiados según su superficie.
- vii. Elaboración de informes en los que se recogen todas las deficiencias antes citadas. Estos informes han sido individualizados para cada uno de los centros y de una importante utilidad, ya que gracias a esto se han documentado las deficiencias más importantes que conocemos para las futuras actuaciones.

3. Resultados

3.1. Valoración de los alumnos

Por parte de los alumnos se ha destacado que estas prácticas son las adecuadas para la toma de contacto con la vida laboral, así como conocer la metodología de trabajo en un departamento técnico de una empresa, diferenciar entre las tareas de revisión e inspección, identificación de anomalías, clasificación de las mismas y la asignación de las responsabilidades a los diferentes trabajadores de la empresa (entre éstas se incluía a los propios alumnos en prácticas, que también tenían sus responsabilidades).

3.2. Valoraciones del tutor por parte de la empresa

En el caso del representante de la empresa queremos resaltar que la realización de este tipo de actividades es una tarea de gran utilidad, idónea para personal en prácticas o becarios. Los trabajos realizados no exigen conocimientos técnicos muy elevados (la dificultad es asumible por un alumno de últimos cursos de la titulación) pero sí una dedicación importante, ya que fueron necesarias muchas visitas, tareas auxiliares de escasa complejidad (pegar adhesivos de advertencia de peligro, colocar carteles de prohibido el paso, descubrir revisiones o inspecciones que faltaban...) y en general un trabajo de campo muy importante. Debido a la naturaleza de la Universidad de Santiago y de la Planta Nissan como grandes empresas la contratación de personal para hacer esto es problemática (los procedimientos de contratación son rígidos y sólo se contempla una contratación ante necesidades muy justificadas que no es el caso) siendo el alumno en prácticas una solución muy recomendable.

3.3. Valoración del tutor por parte de la Universidad

Para la evaluación de las prácticas de los alumnos, los responsables del seguimiento académico disponen de:

- Informe final de la estancia realizado por los alumnos, donde se describen las actividades realizadas, metodología seguida, legislación utilizada y medios puestos a su disposición.
- Informe del tutor de la empresa, donde valora el cumplimiento por parte de los becarios en horarios, tareas encomendadas, iniciativa, implicación, y en general, el grado de satisfacción de la empresa con el becario.

El examen de dichos informes condujo a una valoración muy positiva por parte de la dirección de la ETSEI, destacando la relación tan directa entre las actividades desempeñadas en su estancia en la Oficina de Xestión de Infraestructuras y la Planta de Nissan de Ávila y los estudios que están cursando los alumnos.

4. Discusión

Los autores de este artículo queremos expresar nuestra opinión que la realización de tareas auxiliares de control de instalaciones son una tarea muy válida que se le puede asignar al alumno en la realización de sus primeras prácticas preprofesionales. Es habitual que a la hora de asignar tareas a alumnos en prácticas no sea fácil asignar responsabilidades, pero en las experiencias realizadas a lo largo de los últimos años en la planta de Nissan y en la Unidad de Energía de la USC los resultados han sido muy satisfactorios, tanto desde el punto de vista del alumno como del empleador. Además esto facilita que el estudiante (o recién titulado) tome contacto con un campo muy interesante en el sector de la ingeniería industrial, y pueda orientar su futuro por este camino, tanto laboralmente como realizando formación de postgrado que le facilite profundizar los conocimientos en este sector.

Referencias Bibliográficas

- Alameda Cuesta, A.; Albéniz Lizarra, C.; Pérez Andrés, C. (2002). La formación práctica en enfermería en la Escuela Universitaria de Enfermería de la Comunidad de Madrid: Opinión de los alumnos y de los profesionales asistenciales. *Revista Española de Salud Pública*, 76 (5), 13.
- Arturo Chaves, Jorge (2002). Ética, empresa y educación superior. *Revista iberoamericana de educación*, 29, 65-84.
- García-Montalvo J. (2001). *Formación y empleo de los graduados de enseñanza superior en España y en Europa*. Valencia: Bancaja, 2001
- Martínez-Val Peñalosa, J.M. (2001). Un empeño industrial que cambió a España, 1850-2000: siglo y medio de ingeniería industrial. Madrid: Síntesis
- Pastor Albaladejo, Gemma (2008). *La importancia de las prácticas universitarias en el contexto actual. Manual de prácticas universitarias de calidad: Herramientas de gestión y seguimiento*, Ediciones Netbiblo.
- Riveira Rico, V.; Mataix Aldeanueva, C. (2005). Cómo mejorar la empleabilidad de los recién titulados en Ingeniería Industrial, en el marco del proceso de Bolonia. Comunicación presentada al *IX Congreso de Ingeniería de Organización*, Gijón.
- Vicén Ferrando, M.J.; Moreno Rodríguez, M.P. (1988). Experiencia de remodelación de prácticas escolares en la Escuela Universitaria del Profesorado de E.G.B. en Huesca. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 2, 387-392.