



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado



RESOLUCION N° 608/19  
CORRIENTES, 28 AGO 2019

VISTO:

El Expte. N°27-02468/19 por el cual la Facultad de Ingeniería, solicita la modificación parcial del Plan de Estudio de la Carrera de Posgrado "ESPECIALIZACIÓN EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL"; y

CONSIDERANDO:

Que la mencionada Carrera fue creada por Resolución N°885/18 C.S.;

Que los cambios surgen del Informe de Evaluación de la Carrera enviado por la CONEAU;

Que el Consejo Directivo por Resoluciones N°264/19 y modificatoria N°281/19 eleva la propuesta, adjuntando el texto ordenado;

Que la Secretaría General de Posgrado emite su Informe Técnico N°074/19;

Que la Comisión de Posgrado aconseja acceder a lo solicitado;  
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
RESUELVE:

ARTICULO 1°- Modificar parcialmente la Resolución N°885/18 C.S., correspondiente a la Carrera de Posgrado "ESPECIALIZACIÓN EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL" de la Facultad de Ingeniería, reemplazando los Anexos I y II por los que se agregan como Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2° - Regístrese, comuníquese y archívese.

PROF. VERÓNICA N. TORRES DE BREARD  
SEC. GRAL. ACADEMICA

PROF. MARÍA DELFINA VEIRAVÉ  
RECTORA

ES COPIA

M. SUSANA SAADE  
Direc. Gral. Coord. Adm.  
Consejo Superior  
U.N.N.E.



## ANEXO I

**DENOMINACIÓN DE LA CARRERA:**

Carrera de Posgrado "Especialización en Automatización Industrial"

**TÍTULO QUE OTORGA:**

Especialista en Automatización Industrial

**MODALIDAD DE DICTADO:**

Presencial

**UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE:**

La sede académica de la Carrera de Posgrado será la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste, Carrera de Ingeniería Electromecánica.

Facultad de Ingeniería, Av. Las Heras N° 727 (CP: 3500), Resistencia, Chaco.  
Tel. y Fax 03624 420076. int. 116 Secretaría de Investigación y Posgrado.  
Correo electrónico: invposgrado@ing.unne.edu.ar

Carrera de Ingeniería Electromecánica. Av. Castelli 1300 (CP 3500). Resistencia, Chaco.  
Teléfono: 0362 4413291

### I. PLAN DE ESTUDIO

**1. Objetivos institucionales.**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), como Institución comprometida con la formación de profesionales desde 1957, es una institución con mayor trayectoria y una de las más reconocidas en el Nordeste Argentino (NEA). La estructura curricular de las carreras de Ingeniería Electromecánica (IEM) e Ingeniería Mecánica (IE) que se dictan en esta facultad, están vinculadas al cálculo matemático, conocimientos de físicas, resistencia de materiales, cálculo y diseño de equipamiento electromecánico, estabilidad de sistemas, entre otras. De esta manera, la formación de los alumnos de ingeniería está orientada a profesionales que desarrollen sus actividades en áreas del cálculo, diseño, construcción y montaje de sistemas mecánicos y electromecánicos.

El mayor aporte profesional de los ingenieros graduados de estas carreras es en el área industrial y de servicios, siendo estos, los sectores productivos dinamizadores del crecimiento y consolidación de las economías regionales y nacionales. Este sector productivo genera el crecimiento de empresas con empleos directos además de la demanda de insumos para el desarrollo de sus actividades, creando otras empresas y empleos indirectos, en escalas de Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), respondiendo a demandas de la industria del sector público y/o privado.

En los últimos años, en correspondencia con el crecimiento del sector industrial y de servicios existe una fuerte demanda en la región de profesionales y empresarios con capacidad de enfrentar desafíos combinando factores de diseño, planeamiento, ejecución, control y mantenimiento de los proyectos de ingeniería.

Además, la transformación experimentada por el sector de las empresas de servicios en el área de la automatización, como consecuencia de un mercado global cada vez más competitivo con aplicación de nuevas tecnologías en el control de procesos, nuevos marcos teóricos y paradigmas, promueven la generación de nuevas estrategias para el desarrollo de proyectos de ingeniería. Por sus características organizacionales, estas empresas requieren mano de obra mayoritariamente local, estimulando la dinamización de recursos y utilidades a nivel regional, motorizando la matriz productiva a nivel nacional.

Considerando lo expuesto, el Departamento de Electricidad y Electrónica y la Secretaría de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste, diseñan y organizan la Carrera de Posgrado de "Especialización en Automatización Industrial", respondiendo a una demanda creciente de las empresas. Para ello, brinda a docentes, graduados y profesionales del medio una instancia de formación superior, necesaria para el desarrollo académico y profesional, ya que la actualización permanente del profesional es un aspecto de primordial interés académico, dentro de la dinámica del actual mundo globalizado.



El graduado de la carrera de Posgrado Especialista en Automatización Industrial, es un profesional que utiliza los conocimientos científicos y tecnológicos para diseñar, construir, implantar, mantener y liderar soluciones cuya racionalidad, innovación y valor agregado que posicionen competitivamente a la organización que pertenece y permitan buscar soluciones a problemas actuales en la región.

## 2. Fundamentación de la Especialización.

La fundamentación de esta carrera se aborda a partir del análisis de la sustentabilidad de la especialización. Esto requiere del análisis de por lo menos dos aspectos; el primero, refiere pertinencia entre las necesidades detectadas de las regiones y los objetivos de la propuesta de la carrera de posgrado. El segundo aspecto aborda la disponibilidad en la región de masa crítica para la viabilidad del dictado de la carrera.

En consideración del primer aspecto, para que la Pymes tenga impacto en las proyecciones locales e influyan en un escenario nacional es necesario promover empresas que sean competitivas, sustentables, innovadoras, comprometida con la región y su sociedad. Para garantizar y facilitar el logro de estas características, los estados provinciales y municipales deben facilitar acciones en, por lo menos, dos aspectos relevantes: el aspecto financiero y el de actualización tecnológica.

Respecto al primero, el Ministerio de Industria, Comercio y Servicios tiene por objetivo estimular la creación de nuevas empresas y el crecimiento de las existentes, mediante asistencia técnica y financiera, formación permanente y fortalecimiento de proyectos Pymes.

En el segundo aspecto, la injerencia del estado usualmente se limita a presentaciones y demostraciones en exposiciones industriales, donde los empresarios asisten de manera pasiva, restringiendo la interacción entre las industrias y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, para transformar tecnológicamente una empresa es necesario que los empresarios dispongan del conocimiento, destreza y actitud crítica para lograr las competencias tecnológicas necesarias para transformar su empresa.

Las propuestas financieras son elaboradas de tal manera que del empresario solamente requiere su aplicación, lo que sugiere que las competencias económicas están apropiadas por estas entidades. Si bien, estos programas tienden a fortalecer su accionar financiero, en los últimos años se han observado numerosas empresas individuales que debieron dejar de realizar sus actividades o presentaron serias dificultades para subsistir. Los motivos que aducen los empresarios son variados y comprenden diversas aristas, desde falta de organización, déficits de infraestructura, problemas financieros, capacitación y actualización de los recursos humanos, entre otros.

Respecto a la actualización y renovación de tecnología industrial, la mera actividad demostrativa solamente refiere a un esquema estático de intercambio entre tecnología y empresario, cuando lo necesario es un esquema dinámico interactivo entre tecnología y empresa, para apropiarse de los conocimientos y así adaptar y/o transformar a sus necesidades regionales o locales.

En consecuencia, una de las herramientas para superar esta limitación es la generación de espacios de transferencia, actualización y especialización de recursos humanos, para alcanzar soluciones que sean óptimas, confiables y económicas para el ámbito Industrial.

Por otro lado, el desarrollo de la tecnología de comunicación y la alta disponibilidad de variados modos de transportes, impulsó de forma exponencial la interacción y asociación de empresas comerciales a escalas internacional y nacional, éstas desarrollan sus actividades en un marco organizativo, financiero, tecnológico y administrativo con órdenes jerárquicos bien establecidos.

Esto conlleva a que las empresas Pymes para subsistir y progresar se enmarquen en ese mercado global, caracterizado por la competitividad, el uso eficiente de recurso y personal altamente calificado para interactuar con el sistema de producción.

Considerando, que un objetivo principal para una Pyme es la producción, el medio más adecuado para lograrlo, desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, es incorporar a la industria sistemas de automatización de los procesos de producción, para alcanzar altos estándares de seguridad, calidad, confiabilidad y altos volúmenes de producción.

En este contexto, las empresas deben asumir individualmente el desafío de incorporar tecnología basadas en la automatización, lo que implica un abordaje multidisciplinar, que requiere personal altamente especializado, que la obliga a diversificar el objetivo de la empresa, distraendo sus recursos humanos y financieros.

Ante esta situación, la Facultad de Ingeniería de la UNNE a través del Departamento de Electricidad y Electrónica, de las Carreras de Electromecánica e Ingeniería Mecánica, presenta esta Carrera de



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8 / 1 9



Posgrado de Especialización en Automatización Industrial organizada y diseñada de manera estructurada y sistematizada con un enfoque académico y práctico.

La presente propuesta a nivel de Posgrado, se posiciona desde una perspectiva de la automatización industrial, reconociendo su complejidad, con aplicación al sector de la producción. Esto redundará en la formación de profesionales especializados en la concepción, diseño y desarrollo de sistemas de automatización industrial, orientados a proporcionar soluciones de problemas de ingeniería en el ámbito de las industrias de la región. Permitirá, además, contribuir con la formación de investigadores en las diversas áreas de la automatización y fortalecer la vinculación con el sector productivo local público y privado, mediante la realización de proyectos de interés común.

La especialización está dirigida a profesionales de grado y egresados de carreras de ingeniería afín a la automatización y producción de procesos continuos. Así, esta Carrera de Especialización en Automatización Industrial (EAI) representa una síntesis de la ingeniería que aplica la integración de tecnologías de vanguardia que son utilizadas en el campo del control automático industrial. Estas, son complementadas con disciplinas paralelas al área, tales como, los sistemas de control y supervisión de datos, la instrumentación industrial, el control de procesos y las redes de comunicación industrial. Respecto al segundo aspecto de la masa crítica, la garantía de la sustentabilidad está dada por la ubicación geográfica de la Facultad de Ingeniería de la UNNE; ubicada en la provincia del Chaco, con su capital Resistencia, separada 20 Km de la capital de la provincia de Corrientes, con una población de aproximadamente ochocientos mil habitantes. Esta situación, se repite en un solo caso en la República Argentina; dado por la capital de la Provincia de Entre Ríos, Paraná, con la capital de la Provincia de Santa Fe, Santa Fe. La región de influencia de esta facultad comprende, además, a las provincias de Misiones, Formosa y Norte de Santa Fe (Argentina) y parte de la República del Paraguay, con su capital Asunción del Paraguay. Esto sugiere, en principio que se dispone un potencial recurso humano suficiente para sostener en el tiempo la repetición de cohortes de esta especialización.

### 3. Antecedentes en la Facultad de Ingeniería UNNE.

Tradicionalmente la enseñanza en la FI-UNNE estuvo centralizada en asignaturas vinculadas a la formación técnica-tecnológica, como lo demuestra la conformación de los Departamentos que la integran. En este sentido, los Departamentos de la estructura académica de la Facultad de Ingeniería, son los Departamentos de Hidráulica, Físico-Química, Electricidad y Electrónica, Mecánica, Construcciones, Vías de Comunicación, Computación, Termodinámica, Matemática y Mecánica Aplicada.

La formación de grado en ingeniería es generalista, formando graduados con capacidad para dar solución a situaciones diversas surgidas en el ejercicio de la práctica profesional, dando respuesta a problemas nuevos, que requieren disponer de conocimientos básicos para evaluar eficazmente todas las variables que influyen en la decisión final. Esta formación multidisciplinaria es imprescindible para formar ingenieros capaces de conocer la raíz científica de las disciplinas inherentes a su conocimiento y entender el ejercicio profesional como el conjunto de acciones emprendidas en un sistema.

Paralelamente, otro factor que tiene influencia en la formación generalista del graduado, como solucionador de problemas, es la organización típica de una empresa de la región: a finales de los años 80, con graduados de formación generalista, el personal integrante de las empresas industriales de la región NEA disponía de muy pocos ingenieros en su estructura de recursos humanos. Las empresas pymes, generalmente, eran empresas administradas familiarmente, tanto el área administrativa como el sector de ingeniería, con escaso desarrollo tecnológico, donde los problemas se resolvían suficientemente con aplicaciones de conocimientos alcanzados en asignaturas de grado. De esta manera, los problemas de ingeniería se analizaban como una relación causa efecto, que mayormente consistían en mejorar procesos de cálculo y condiciones de diseño, manteniendo los equipamientos originales, encuadrándose en conceptos de Manteniendo Correctivo.

Posteriormente, el crecimiento en desarrollos tecnológicos incorporados a los equipos, aumento de producción con estándares de calidad, ampliación de las ofertas de equipos con diferentes capacidades y rango de potencias, globalización de la producción, medios de comunicación instantáneos y logística de productos, obligó a las empresas a ampliar y desdoblarse el Área Técnica en Administración de Empresa y el de Ingeniería de Mantenimiento. De esta manera, las empresas comienzan a incorporar personal profesional con formación de ingenieros en el plantel de las mismas.

La aparición de estas nuevas estructuras en las empresas comenzó a demandar nuevos conocimientos y capacidades para optimizar los recursos humanos, físicos y tecnológicos adquiridos ante este nuevo escenario.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8 / 1 9



Para dar respuesta a esta necesidad, en la Facultad de Ingeniería se implementa un primer sistema integrado de capacitación, la carrera de "Diplomatura Superior en Mantenimiento de Equipos Mecánicos y Electromecánicos", organizado por el Departamento de Mecánica y la Secretaría de Posgrado de la FI-UNNE. Esta diplomatura, orientada específicamente al mantenimiento incorpora los conceptos de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Proactivo estableciendo una metodología de control basado en los Métodos de análisis de fallas, para mejorar índices de producción, seguridad y eficiencia de las empresas. Para ello, utiliza una metodología de control basado en herramientas estadísticas, lo que permite dar previsibilidad en la planificación de sus actividades e impone conceptos de estandarización de la producción, incentivando a mejorar el desempeño del equipamiento utilizado.

Si bien este abordaje resulto útil para mejorar la organización de la empresa y mejorar la previsibilidad y reducción de costos de producción, incorporar conceptos de eficiencia energética, entre otros; las condiciones fijadas por la globalización industrial a nivel internacional condicionando a satisfacer estándares de calidad a las empresas de la región requirió superar estas instancias, dando origen a nuevos conceptos como ser Sistemas de Automatización y Control de Procesos.

Este nuevo concepto de sistemas está actualmente incorporado en los programas de las Carreras de Ingeniería IEM e IM de la UNNE, en asignaturas relacionadas con el área de la automatización industrial, en asignaturas tales como, Oleoneumática, Electrónica I y Electrónica II, Sistemas de Control, Programación Automática, Hidráulica, entre otras. Sin embargo, este abordaje se realiza en un contexto general de grado, desviando recursos, dificultando la focalización en la síntesis del concepto integral del Sistema de Automatización y Control de Procesos.

Por ello, Departamento de Electricidad y Electrónica y la Secretaría de Investigación de Posgrado de la FI-UNNE, proponen una estructura curricular para la formación especializada de graduados mediante la Carrera de Posgrado de Especialista en Automatización Industrial. Esta carrera consiste en la implementación de cursos básicos estructurados, enfatizando la formación en el ejercicio de la profesión y contemplando adecuadamente el nivel académico.

#### 4. Carga horaria total.

El plan de estudio incluye una carga horaria de cuatrocientos veinticinco (425) horas de dictado incluyendo las horas teóricas y prácticas de doce (12) asignaturas, un (1) seminario y un (1) taller. La carga horaria de la Carrera satisface los requerimientos de la Resolución 1.100/15 CS UNNE y responde a las características generales de las carreras de posgrado de Especialización, equilibrando la carga horaria de clases teóricas con las actividades prácticas, siendo estas últimas 59 % de la carga horaria total.

Se prevé un mínimo de tres (3) cuatrimestres para el cursado de la especialización y un máximo de veintisiete (27) meses incluyendo el periodo destinado ala elaboración y presentación del trabajo de integración.

En el caso de que el período propuesto sea vencido, el Comité Académico podrá conceder una prórroga para cumplimentar los requisitos de graduación, ante solicitud fundamentada por parte del interesado y aval otorgado por el Director de Carrera. (Ver Reglamento, Artículo 2.b).

#### 5. Duración de la Carrera en años.

Se prevé un mínimo de tres (3) cuatrimestres para el cursado de la especialización y un máximo de veintisiete (27) meses, incluyendo el periodo destinado a elaboración y presentación de Trabajo Integrador Final. La duración máxima prevista es de dos (2) años y tres (3) meses. (Ver Reglamento, Artículo 8).

#### 6. Optatividad y obligatoriedad

Todas las Actividades Académica son obligatorias.

#### 7. Total de créditos propuestos.

Según Res. N 1100/15 CS UNNE, un Crédito se considera equivalente a 15 horas de dictado presencial. Así, la carrera otorga veintiocho (28) Créditos.

#### 8. Cupo previsto.

Se prevé un cupo mínimo de treinta (30) alumnos y un máximo de cuarenta (40).



#### 9. Criterios, mecanismos y requisitos de admisión.

Serán admitidos en la Especialización en Automatización Industrial:

a) Graduados de las carreras Ingeniería de la UNNE o de otras Universidades públicas o privadas del país legalmente reconocidas, así como graduados de Universidades del exterior que cumplan con los requisitos establecidos en la presente reglamentación.

b) Graduados de carreras universitarias de grado no menor a cinco (5) años de duración, no contempladas en el punto a) con el aval del Comité Académico de esta Carrera luego de evaluar la pertinencia de los antecedentes vinculados a los objetivos de esta Carrera.

c) Los alumnos extranjeros o con título emitido por una Universidad Extranjera, deberán cumplir con los requisitos establecidos por la normativa nacional vigente para el estudio de Carreras de Posgrado. (Ver Reglamento, Artículo 3).

#### 10. Condiciones para el otorgamiento del título a obtener.

El alumno deberá presentar una asistencia del 80% de los cursos y prácticas, aprobar los trabajos, las prácticas y evaluaciones de cada materia, con calificación no inferior a APROBADO SEIS (6). (Ver Reglamento, Artículo 5).

Aprobar el Trabajo Integrador Final individual, con calificación no inferior a APROBADO SEIS (6) en un plazo no mayor a nueve (9) meses finalizado el cursado de la carrera. (Ver Reglamento, Artículo 2.b).

Se deben abonar los aranceles establecidos y cumplir con los criterios y requisitos contenidos en la reglamentación de la carrera. (Ver Reglamento, Artículo 2.c y Artículo 13.3.). Se prevé otorgar Becas para los docentes y graduados de esta facultad. (Ver IV Recursos Financiero ítem 4.)

#### 11. Perfil del graduado.

El graduado de esta carrera estará capacitado para evaluar con anticipación la organización de los proyectos de automatización, incorporando aspectos tecnológicos, organizativos, de promoción comercial y definir en empresas de servicios de automatización estrategias de crecimiento sostenibles en el tiempo.

De acuerdo con los objetivos de la carrera, el graduado de la "Especialidad en Automatización Industrial" estará capacitado para diseñar, planificar y gestionar proyectos de automatización industrial, utilizando técnicas y tecnologías actualizadas a través de proyectos de transferencia y desarrollo tecnológico. Tendrá destrezas para formular, planear, dirigir, contratar, adquirir, evaluar, coordinar, supervisar, y/o ejecutar proyectos de automatización con lo cual se podrá desempeñar en la dirección de los departamentos de instrumentación y control de industrias, en empresas de consultoría o asesoría de proyectos de automatización, en el área de ventas de equipos de automatización y, en general, en empresas e industrias que presten o requieran servicios de automatización.

El Especialista en Automatización Industrial de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, será un profesional con sólida y actualizada formación científica, social y humana para responder de manera ética, creativa y crítica a las necesidades en el área industrial, aportando al crecimiento y el desarrollo económico y cultural en el ámbito regional y nacional.

#### 12. Alcances del Título.

La Carrera está orientada a responsables de la ingeniería y mantenimiento en empresas de producción, profesionales de empresas proveedoras de servicios y de ingeniería, ingenieros y técnicos de instrumentación y control. Complementa la formación de grado que reciben los estudiantes de ingeniería e incorpora la formación transversal que requiere el área de la automatización industrial.

Esta Carrera de Especialización en Automatización Industrial, aplica la integración de tecnologías de vanguardia utilizadas en el campo de la automatización y el control automático industrial, complementadas con disciplinas paralelas al área, tales como los sistemas de control, supervisión de datos, instrumentación industrial, control de procesos y redes de comunicación industrial.

El graduado de la Carrera de Especialización en Automatización Industrial tendrá una formación que permitirá comprender la complejidad para:

- Especificar, instalar y sintonizar sistemas de control automático en procesos industriales.
- Seleccionar, programar y especificar controladores programables.
- Analizar, diseñar y optimizar automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Seleccionar, parametrizar y especificar sensores y actuadores.
- Modelar y simular procesos, así como sus sistemas de control.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8



- Seleccionar, especificar e instalar redes de comunicaciones industriales.
- Seleccionar y especificar software de supervisión industrial.
- Seleccionar robots y dispositivos mecatrónicas para aplicaciones industriales.
- Gestionar proyectos de automatización que cumplan con la normatividad ambiental aplicable y asegurar el desarrollo con los cuidados adecuados, a fin de evitar accidentes del personal, proteger equipos y al medio ambiente.

### 13. Objetivos de la especialización.

La Carrera de Posgrado de la Especialización en Automatización Industrial tiene como objetivos incrementar el nivel profesional del graduado de carreras de grado de ingeniería, para asistir a las necesidades tecnológicas de las empresas de la región.

#### 13.1 Objetivo general

Formar profesionales con aptitudes y habilidades para la gestión, diseño innovativo, experimentación e integración de tecnologías y el desarrollo de proyectos de automatización industrial, con particular énfasis en metodologías modernas de planeamiento, diseño, puesta en marcha, operación y control de sistemas de producción automatizados.

#### 13.2 Objetivos específicos

- Consolidar el conocimiento, innovación y gestión de la automatización industrial en nuestra región, mediante el desarrollo y fortalecimiento de áreas específicas del control de procesos industriales, control de sistemas electromecánicos, electrónica de potencia, instrumentación, comunicación e informática industrial y robótica.
- Capacitar profesionales universitarios especialistas en automatización en técnicas y la gestión de tecnologías avanzadas para el análisis, el diseño, la instrumentación y equipamiento de automatismos en equipos o plantas.
- Desarrollar actitudes para la formulación, dirección y supervisión de proyectos de automatización, en el marco de las disponibilidades técnicas, tecnológicas y sociales de la región, que contribuyan activamente al desarrollo productivo.
- Promocionar la optimización de los recursos humanos, físicos y tecnológicos de la empresa de la región del NEA, con una visión integrada al medio ambiente, basada en conceptos de calidad.

### 14. Estructura curricular.

#### 14.1 Descripción General

La estructura curricular se encuentra contenida en doce (12) Asignaturas, (1) Seminario y un (1) Taller de dos (2) Encuentros, interrelacionados en un proceso académico que incluye: aspectos técnicos, profesionales y de formación personal. Esta estructura curricular se organiza en Bloques de Formación, considerando como el conjunto de saberes con unidad de propósitos que apuntalan conocimientos, habilidades y competencias, necesarias para el logro de los objetivos.

Se diseñaron doce (12) Asignaturas repartidas en cuatro Bloques de Formación, seleccionados como de mayor pertinencia para la región, siendo estos Automatización y Control, Instrumentación, Redes e Informática e Interdisciplinar de Profundización, para un total de 28 (28) créditos, agrupando las asignaturas en tres (3) cuatrimestres académicos convencionales.

El Seminario es diseñado como aporte complementario, vinculados a la temática general, denominado Normas ISO 9001 y se dicta al finalizar el cursado de las asignaturas de la carrera, comprendiendo una visión integral de la Calidad de la Empresa.

Para el desarrollo del Trabajo Integrador Final se prevé la realización del Taller de Metodología de la Investigación, dictado en dos (2) Encuentros, que brinda al estudiante las herramientas y conceptualizaciones para la elaboración de este trabajo final.

#### 14.2 Distribución horaria de la Carrera.

Los graduados de las Facultades de Ingeniería y carreras afines, postulantes naturales de esta carrera de posgrado, se han formado fundamentalmente desde un punto de vista eminentemente técnico. Sin embargo, se han detectado algunas carencias en la adquisición de destrezas relacionadas con el conocimiento y aplicación de dispositivos componentes de sistemas de automatización. Por ello el



Bloque Instrumentación, con ciento cuarenta (140) horas, es el que mayor carga horaria de dictado dispone en el programa.

El bloque que sigue en mayor carga horaria es el Bloque de Automatización y Control con ciento veinte (120) horas para complementar el análisis integral de lo profundizado en el bloque anterior.

**15. Distribución del total de Unidades de Actividad Académica según la estructura curricular adoptada.**

ver Cuadro en el punto 16.1.

**16. Presentación de Unidades de Actividad Académica.**

**16.1 Estructura académica**

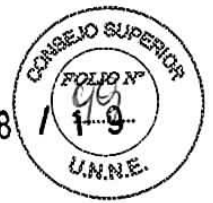
Bloques de Formación	Asignaturas	h			
		Teórica	Práctica	Total	
Automatización y control	1. Introducción al Control Industrial	20	10	30	120
	6. Electrónica de potencia y control de motores	10	20	30	
	7. Sistemas de Control Hidráulicos y Neumáticos	18	12	30	
	9. Control automático de procesos	15	15	30	
Redes e Informática	2. Informática industrial (PLC I)	10	20	30	90
	5. Informática industrial (PLC II)	10	20	30	
	11. Automatización con sistemas embebidos	10	20	30	
Instrumentación	3. Lógica Cableada y Técnicas digitales	20	20	40	140
	4. Instrumentación industrial	15	15	30	
	8. Laboratorio de automatismo y control	8	32	40	
	10. Automatización de edificios	10	20	30	
Interdisciplinar de Profundización	12. Gestión de Proyecto, Medioambiente y Sustentabilidad	10	20	30	30
<b>TOTAL CARGA HORARIA</b>		<b>156</b>	<b>224</b>	<b>380</b>	

(\*) Las actividades prácticas son de modalidad presencial con seguimiento en la modalidad UNNE Virtual. (Ver 16.6)

Seminario		h	Total h
1	Normas ISO 9001	15	15
Taller			
1	Metodología de la Investigación para el Trabajo Integrador Final	15	30
2	Metodología de la Investigación para el Trabajo Integrador Final	15	

Horas totales de la carrera Especialización en Automatización Industrial: Cuatrocientas veinticinco (425) horas.





16.2 Distribución de horas de Actividad Académica por cuatrimestre

	Cuatrimestre	Asignaturas	h		
			Teórica	Práctica	Total
1	Primero	Introducción al Control Industrial	20	10	30
2		Informática industrial (PLC I)	10	20	30
3		Lógica Cableada y Técnicas digitales	20	20	40
4		Instrumentación industrial	15	15	30
5	Segundo	Informática industrial (PLC II)	10	20	30
6		Electrónica de potencia y control de motores	10	20	30
7		Sistema de Control Hidráulicos y Neumáticos	18	12	30
8		Laboratorio automatismo y control	8	32	40
9	Tercero	Control automático de procesos	15	15	30
10		Automatización de edificios	10	20	30
11		Automatización con sistemas embebidos	10	20	30
12		Gestión de Proyecto, Medioambiente y Sustentabilidad	10	20	30
<b>CARGA HORARIA TOTAL</b>					<b>380</b>

16.3 Cronograma de Encuentros.

Un (1) Encuentro equivale a clases durante los días viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 20:00 horas y los días sábado de 08:00 a 13:00 horas. Cada Encuentro resulta en 15 horas de dictado de clases presenciales.

Los encuentros para las asignaturas con carga horaria de 40 horas son los días viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 20:00 horas y los días sábado de 08:00 a 13:00 horas y 15:00 a 20:00 horas.

Se adjunta el cronograma tentativo del dictado de la carrera, considerando los encuentros diseñados con la siguiente distribución horaria:

Cuatrimestre	Asignaturas	Encuentros	Fechas
Primero	Introducción al Control Industrial	2	05 y 06 de abril 19 y 20 abril
	Informática industrial (PLC I)	2	03 y 04 de mayo 17 y 18 de mayo
	Lógica Cableada y Técnicas digitales	2	31 de mayo y 1 de junio 14 y 15 de junio
	Instrumentación industrial	2	28 y 29 de junio 12 y 13 de Julio
Segundo	Informática industrial (PLC II)	2	9 y 10 de agosto 23 y 24 de agosto
	Electrónica de potencia y control de motores	2	06 y 07 de septiembre 20 y 21 de septiembre
	Sistema de Control Hidráulico y Neumático	2	04 y 05 de octubre 18 y 19 de octubre 01 y 02 de noviembre 15 y 16 de noviembre
	Laboratorio automatismo y control	2	29 y 30 de septiembre 13 y 14 de diciembre
Tercero	Control automático de procesos	2	27 y 28 de marzo 10 y 11 de abril
	Automatización de edificios	2	24 y 25 de abril 08 y 09 de mayo



	Automatización con sistemas embebidos	2	22 y 23 de mayo 5 y 6 de junio
	Gestión de Proyecto, Medioambiente y Sustentabilidad	2	12 y 13 de junio 26 y 27 de junio
	Seminario : Normas ISO 9001	1	10 y 11 de junio
	Taller 1 : Metodología de la Investigación para el Trabajo Integrador Final	1	07 y 08 de agosto
	Taller 2: Metodología de la Investigación para el Trabajo Integrador Final	1	21 y 22 de agosto

**16.4. Asignaturas de la carrera.**

A continuación, se presentan los contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera, equipos docentes, cargas horarias, objetivos, contenidos, actividades prácticas, bibliografía, evaluaciones y requisitos de aprobación y promoción de las de las actividades curriculares.

**Introducción al Control Industrial**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

Se plantea esta asignatura como niveladora de conocimientos y de fundamentos de la disciplina para manejar un lenguaje técnico en común a la especialidad, ya que los aspirantes a la Carrera poseen títulos de grado de diversas terminales de Ingeniería, de distintas Universidades tanto locales como de otros países. Para ello, se brindarán los conocimientos básicos necesarios para introducirse en el campo de la automatización y el control industrial. Esto se logrará impartiendo los siguientes contenidos mínimos: Conceptos básicos de Control Automático. Modelado y simulación, diagrams de estado, Bode y Nyquist. Acciones de control: P+I+D. Normas de instrumentación industrial. Técnicas de control moderno.

**2. Equipo docente:**

Mgtr. Ing. Eduardo Cirera.

Mgtr. Ing. Jorge Marighetti.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	20	10	30	100
No Presencial	-			
<b>Total</b>	20	10	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	20	-
Laboratorio	-	-	10

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Lograr que los alumnos de la Carrera obtengan:

Conocimientos sobre la Teoría de Control.

Capacidad y habilidades para el análisis y diseño de sistemas de control.

Conocimiento y manejo de una de las principales herramientas informáticas específicas de esta disciplina.

Conocimiento actualizado sobre técnicas modernas de control.

*l*



#### 5. Contenidos de la actividad curricular.

Tema 1: Conceptos básicos de Control Automático: Variables, parámetros. Diagramas de bloques. Funciones de transferencia. Señales de prueba. Parámetros de respuesta de sistemas de 1° y 2° orden y de orden superior. Realimentación. Control en Lazo Abierto y Lazo Cerrado. Rechazo de perturbaciones. Sistemas dinámicos.

Tema 2: Modelado y simulación: Ecuaciones de balance. Introducción a MatLab. Lugar geométrico de las raíces.

Tema 3: Acciones de control: P+I+D: Ajuste de controladores. Estabilidad.

Tema 4: Análisis de respuesta en frecuencia: Diagramas de Bode y polares. Criterio de estabilidad de Nyquist. Análisis de estabilidad. Compensaciones en atraso, adelanto.

Tema 5: Análisis en el Espacio de Estados: Variables de estado. Modelado. Conceptos de Observabilidad y Controlabilidad. Análisis de estabilidad. Ubicación de polos y Observadores de estado.

Tema 6: Normas de instrumentación industrial: Normas de simbología de Instrumentación industrial americanas y europeas. ISO, ANSI/ISA, DIN.

Tema 7: Técnicas de control moderno: Introducción a las técnicas de control robusto, control no lineal, control predictivo, control adaptativo, control fuzzy, redes neuronales para control.

#### 6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.

Las prácticas serán exclusivamente resolución de problemas y simulaciones en PC. Todas estas actividades se desarrollarán en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, y eventualmente en horario extra áulico como tareas personales de los alumnos. Se evaluará mediante la entrega de carpetas y resultados de simulaciones.

Resolución manual de problemas tipo sobre: modelado, funciones de transferencia, diagramas de bloque, modelos en espacio de estado.

Resolución mediante Matlab de problemas sobre: modelado, funciones de transferencia, lugar geométrico de las raíces, ajuste de controladores PID, respuesta en frecuencia.

Simulaciones mediante Matlab de problemas sobre: sistemas en lazo abierto y cerrado, ajuste de controladores, respuesta en frecuencia.

Lugar: Aulas de Informática 14 y 15 y Laboratorio de Aerodinámica de la Facultad de Ingeniería de la UNNE.

Modalidad de supervisión: Se realiza mediante supervisión de las propuestas de cada alumno del programa desarrollado.

Modalidad de Evaluación: Supervisión del funcionamiento correcto del programa para obtener las soluciones propuestas por el alumno.

#### 7. Bibliografía de la actividad curricular.

Ogata, K., (2010), *Ingeniería de Control Moderna*. Madrid, España, Pearson.

Valdivia Miranda, C., (2012), *Sistemas de control continuos y discretos*. Madrid, España, Paraninfo, S.A. ISBN: 9788483226605.

Smith, C., Corripio, A., (2014). *Control Automático de Procesos. Teoría y Práctica*, CD México, México, Limusa. ISBN: 9786070507212.

Nise, N. (2013). *Sistemas de Control para Ingeniería. 3ra Edición*, DF México, México, Grupo Editorial Patria. 9789702402541.

Szklanny, S., Behrends, C., (2006), *Sistemas Digitales de Control de Procesos*, Buenos Aires, Argentina, Control. ISBN 9874380764.

Marcillo Merino, J., (2017). *Elementos Básicos del Control de Procesos*, Alicante, España. Editorial 3ciencias. ISBN 978-84-947848-0-4.

#### 8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.

Al final del cursado se realizará un examen final teórico-práctico a los alumnos regulares.

Para regularizar la asignatura se requiere:

- 60% de asistencia.
- Completar el 80% de las actividades prácticas con nota 6 o superior.

Para promover la asignatura se requiere:

- 80% de asistencia.
- Completar el 100% de las actividades prácticas con nota 8 o superior.
- Aprobar un examen oral sobre contenidos generales de la asignatura.



**Informática Industrial (PLC I)**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

La asignatura presenta un estado actual de los sistemas de automatización y control industrial y los conocimientos necesarios para el diseño de los mismos. El contenido curricular desarrolla la estructura interna y el funcionamiento de los Controladores lógicos programables, posibilitando la interpretación del hardware, el conexionado de entradas y salidas, así como los distintos Lenguajes de programación disponibles a través de un software de programación específico.

**2. Equipo docente.**

Mgtr. Ing. Cirera, Eduardo.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	10	15	25	83
No Presencial	0	5	5	17
<b>Total</b>	10	20	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	10	-
Laboratorio	-	-	20

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para implementar nuevas técnicas de automatización industrial a través de controladores lógicos programables. Adquirir capacidad de diseño y resolución de problemas típicos de la industria.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Controladores lógicos programables, conceptos básicos, historia. Estructura de los autómatas, memoria, entradas y salidas. Clasificación, selección. Funcionamiento de un PLC. Ciclo del sistema. Programa de usuario.

Tema 2: Hardware. Módulos de IO digitales. Módulos de IO analógicos. Lenguajes IEC61131-3. Software de programación. Configuración del hardware. Programación LADDER. Programación Assembler y Lista de Instrucciones. Depuración y simulación. Funciones básicas.

Tema 3: Bloques de funciones. Temporizadores. Contadores. Tipos de memoria, memoria de bits, WORD, DWORD, memoria remanente. Operaciones matemáticas.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Los alumnos resolverán la automatización un proceso utilizando el equipamiento de PLC.

Para ello, conociendo las características de funcionamiento de un proceso simple, crearan modelos con lógica en lenguaje LADDER de decisión y corroboraran su funcionamiento utilizando los aplicativos de la esta herramienta de análisis. Posteriormente se realizarán el conexionado del diagrama eléctrico en tablero para cada caso y verificando el sistema de control y depurando el funcionamiento del esquema eléctrico y el programa realizado. Para realizar estos trabajos prácticos en grupos de no más de cuatro alumnos, distribuido en cinco tableros de conexionados disponibles en el laboratorio.

Lugar: Laboratorio de Electricidad y Electrónica – FI UNNE (Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

*l*



Modalidad de supervisión: Se realiza mediante supervisión de las propuestas de cada alumno en las conexiones eléctricas como en el programa desarrollado.  
Modalidad de Evaluación: Supervisión del funcionamiento correcto de las soluciones propuestas por el alumno.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Piedrafita Moreno, R., (2004), *Ingeniería de la Automatización Industrial*, México DF, México, Alfaomega RA-MA. ISBN 978-84-7897-604-1.  
INTERNATIONAL STANDARD. (2003-2005). *Programmable controllers General information*, IEC 61131-1: [http://d1.amobbs.com/bbs\\_upload782111/files\\_31/ourdev\\_569647.pdf](http://d1.amobbs.com/bbs_upload782111/files_31/ourdev_569647.pdf).  
Matín, F. M., (2006), *Entornos Integrados de Automatización*, IEC 61131, [http://isa.uniovi.es/docencia/ IngdeAutom/ transparencias/ Pres%20IEC%2061131.pdf](http://isa.uniovi.es/docencia/IngdeAutom/transparencias/Pres%20IEC%2061131.pdf).  
Schneider-electric, (2011), *TwidoSuite V2.3 Guía de programación* <https://www.schneider-electric.com/ww/en/>  
Schneider electric, (2005), *Guía de referencia de software de autómatas programables TWIDO*. TWD USE 10AE Version 3.0., 2005.  
(2012), *Twido Guía de hardware*, *Bases compactas y modulares* [https:// www.schneider-electric.es / es /download/ document / 35013245K01000 /](https://www.schneider-electric.es/download/document/35013245K01000/).  
Schneider electric, (2005), *Guía de referencia de hardware en autómatas programables TWIDO*. TWD USE 10AS spa Version 3.2.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

La asignatura se aprobará con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la cátedra. Los trabajos prácticos presentados fuera de término serán considerados como no "No Presentados".
- 80 % de los trabajos prácticos aprobados.
- Aprobar con 60% o más, un examen teórico-práctico.

Cada alumno será evaluado en el contexto grupal por su calidad del trabajo, relaciones con los otros alumnos, capacidad de síntesis y capacidad analítica.

**Lógica Cableada y Técnicas Digitales**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

Conceptos sobre automatización. Conceptos sobre circuitos eléctricos básicos. Conceptos sobre lógica booleana. Dialogo hombre vs máquina. Metodología para elaborar una lógica de control de un sistema o proceso. Símbolos gráficos, reglas numéricas o alfanuméricas, nomenclatura, establecido por IEC 1082-1, que deben utilizarse para identificar los aparatos, diseñar los esquemas y realizar las lógicas de control en un proyecto de automatización. Interpretar circuitos que incorporan lógica combinacional y secuencial en los automatismos.

**2. Equipo docente.**

Mgtr. Ing. Jorge Marighetti.  
Mgtr. Ing. Fernández, Guillermo Alfredo.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	20	20	40	100
No Presencial				
<b>Total</b>	20	20	40	100

*l*



De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	-	-
Laboratorio	-	20	20

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

- Aprender sobre cuáles son los procedimientos lógicos a seguir cuando se pretende que un proceso se lleve a cabo con poca intervención de la mano del hombre o ninguna intervención.
- Conocer cuál es la normativa vigente que aplica el uso de simbologías, convenios para la elaboración de planos de lógica de automatismos, lazos de control, diseño de componentes "actuadores", "sensores", "visualizadores de Datos y resultados".
- Poner en práctica las bases teóricas de la lógica, aplicándola a la lógica cableada, para el comando de sistemas electromecánicos como ser arranque de motores, accionamientos neumáticos, oleo hidráulicos, etc.
- Interpretar la lógica combinacional y secuencial utilizada en los automatismos.
- Aplicar los conceptos de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales para resolver problemas relacionados con automatismos industriales.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Conceptos sobre automatización. Etapas de un proceso de Automatización. Dialogo Hombre vs Maquina. Interfaces de dialogo. Conceptos sobre circuitos eléctricos básicos. Circuitos Paralelo, Serie, Mixto. Leyes de Kirchhoff, Ley de Ohm. Medición de Corriente, Voltaje, Potencia. Instrumentos de medición y control de instalación instalaciones eléctricas.

Tema 2: Conceptos sobre lógica booleana. Diagramas de funciones según DIN 19239. Tablas de verdad. Circuitos OR, AND. Metodología para elaborar una lógica de control de un sistema o proceso. Diagramas de flujo. Circuitos de Potencia. Circuitos de Comando.

Tema 3: Símbolos gráficos, reglas numéricas o alfanuméricas, nomenclatura, IEC 1082-1. Símbolos Gráficos. Naturaleza de las corrientes. Tipos de conductores. Contactos. Mandos de Control. Órganos de Medida. Componentes eléctricos y electrónicos. Señalización. Bornes y Conexiones. Representación de esquemas de circuitos de potencia y comando. Ejemplos de aplicación. Elaboración de esquemas.

Tema 4: Sistemas numéricos: decimal, binario, octal y hexadecimal. Circuitos combinacionales: Definición, operaciones lógicas, álgebra de Boole, técnicas de simplificación. Circuitos secuenciales: Elementos de memoria, registros y contadores, temporizadores, máquina de estados. Conversores Digital Analógico y Analógico-Digital.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Lógica Cableada:

Diseñar los esquemas y realizar las lógicas de control en un proyecto de automatización. Elaboración del diagrama de una lógica de control de un sistema o proceso propuesto y conexionado de circuito de potencia y el de control con utilización de símbolos gráficos, reglas numéricas o alfanuméricas, nomenclatura, establecido por IEC 1082-1.

Lugar: Las clases prácticas se realizan en el Laboratorio de Electricidad y Electrónica, FI-UNNE. (Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Asistencia con firma en el acta de inscripción de los alumnos en la materia y entrega de los trabajos prácticos correspondientes.

Modalidad de Evaluación: Supervisión del funcionamiento correcto de las soluciones propuestas por el alumno.

Técnicas Digitales:

Actividades prácticas: Se efectuarán trabajos prácticos en forma escrita y experiencias de laboratorio sobre maquetas didácticas. Estas actividades consistirán en ejercicios rutinarios y resolución de problemas.

*l*



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8



Lugar: Se prevén clases prácticas en el Laboratorio de Electricidad y Electrónica, FI UNNE. (Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Asistencia con firma y entrega de informes de trabajos prácticos y experiencias de laboratorio.

Modalidad de Evaluación: Supervisión del funcionamiento correcto de las soluciones propuestas por el alumno.

#### 7. Bibliografía de la actividad curricular.

Sturm, W., (2000). *Manual de baja tensión: criterios de selección de aparatos de maniobra e indicaciones para el proyecto de instalaciones y distribución ErlangenPublicis-MCD-Verl. Barcelona, Marcombo*. ISBN 3895781193.

Roldán Viloría, J. (2012) *Manual del electromecánico de Mantenimiento*. Madrid, España, Paraninfo. ISBN 9788428328616.

Carrera, A., M.A. (2015), *Mantenimiento Industrial desde la Experiencia*. 2º Edición. España, Editorial: Ediciones Universidad de Valladolid. ISBN 9788484486640.

Tocci, R.; Widmer, N.; Moss, g. (2007). *Sistemas Digitales. Principios y aplicaciones, 10ª edición*, Madrid, España, Pearson. ISBN 9789702614784.

Mandado Pérez, Ecevedo, J. (2009). *Sistemas de Automatización y Automatas Programables*. Madrid, España, Marcombo S.A. ISBN978-607-7686-73-6.

#### 8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.

La asignatura se aprobará con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.

- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la cátedra. Trabajos prácticos presentados fuera de término serán considerados como no "No Presentados".

- El 80 % de los trabajos prácticos aprobados.

- Aprobar con 60% o más, un examen teórico-práctico.

Resolver los Trabajos Prácticos en clase en forma grupal, en los tableros didácticos de laboratorio.

Consisten en elaborar esquemas de comando y potencia para la automatización de arranque de máquinas eléctricas y desarrollo de un proceso. Cada alumno será evaluado en el contexto grupal por su calidad del trabajo, relaciones con los otros alumnos, capacidad de síntesis y capacidad analítica.

### Instrumentación industrial

#### 1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.

Introducción a los sistemas electrónicos y de instrumentación industrial. 2. Cadenas de medida y control. 3. Sensores y acondicionadores de señal, analógicos y digitales. 4. Tecnologías avanzadas de transducción. 5. Filtrado de señales. Conversión A/D. 6. Procesamiento digital de señales. 7. Sistemas microcontroladores. 8 adquisición de datos e instrumentación industrial.

Su vínculo, en relación a los objetivos de la especialización en automatización industrial, se fundamenta en la necesidad de contar con las variables adquiridas por sistemas de medición, o a través de la medición de magnitudes eléctricas, las cuales permitan desarrollar un panorama del sistema completo para determinar acciones en un proceso industrial. La intención fundamental es la de mostrar al estudiante un panorama del equipamiento de medición industrial con el que tomará contacto en su carrera profesional, tanto en su actividad Tecnológica como de Investigación. Para esto la actividad curricular abarca el desarrollo de prácticas, ensayos experimentales en laboratorio y resolución de problemas, que permitan trabajar sobre los aspectos mencionados.

#### 2. Equipo docente.

Dr. Ing. Luis Vera.

Dr. Ing. Cáceres, Manuel.

Dr. Ing. Anocibar, Héctor.



**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	15	10	25	83
No Presencial	0	5	5	17
<b>Total</b>	15	15	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	15	-
Laboratorio	-	-	15

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

El objetivo es desarrollar los conocimientos, habilidades para seleccionar y especificar adecuadamente las características de un instrumento para la medición de cualquier variable de un proceso industrial. Seleccionar y aplicar los diferentes instrumentos de medición en sistemas de monitoreo y control de variables físicas de procesos industriales.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Sensores, transductores, magnitudes y señales. Evolución de los instrumentos. Estado del arte. Característica y calibración estática. Característica dinámica. Incertidumbre en las mediciones. Normas internacionales.

Tema 2: Acondicionamiento y procesamiento de señal en instrumentos de medición. Acondicionamiento para configuración en puente. Amplificadores para instrumentación. Conversión A/D y D/A. Acondicionamiento para sensores de alta impedancia. Adquisición de datos. Instrumentación virtual. Sensores inteligentes.

Tema 3: Instrumentación específica orientada a la electrónica de potencia. Medición de corriente, temperatura, campo magnético. Sensores de efecto Hall. Acondicionamiento específico. Dataloggers.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Las actividades prácticas, se basarán principalmente en la implementación de laboratorios, donde el alumno utilizará diferentes tipos de instrumentos, sensores industriales y determinará la metodología adecuada para alcanzar los objetivos planteados en las consignas. Laboratorios que se realizarán:

1. Estimación de incertezas. Tiempo estimado.
2. Relevamiento de los sensores de temperatura resistivos NTC, PTC, Pt100, Pt1000, LM35 y Termografía.
3. Medición de irradiancia y comportamiento espectral de películas.
4. Implementación de un convertor 0 – 10 V / 4 a 20 mA.
5. Medición de corriente eléctrica por Efecto Hall y Shunts .
6. Medición de esfuerzo con galgas extensiométricas.

Lugar: Las clases prácticas serán desarrollados en el Laboratorio de Electricidad y Electrónica, FI UNNE.(Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Asistencia con firma y entrega de informes de trabajos prácticos y experiencias de laboratorio.

Modalidad de Evaluación: Nivel alcanzado por el alumno de las consignas planteadas.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Doebelin, E. O., (2005), *Measurement Systems: Application and Design*, Nueva York, EE. UU. Mc. Graw Hill. ISBN 978-0070173385.

*e*





Creus, A., (2009), *Instrumentos Industriales su ajuste y calibración*, Madrid, España, Alfaomega - Marcombo; 1 ed. edition. ISBN 978-6077686514.  
 Fraden, J., (2010), *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications*, Nueva York, Estados Unidos, Springer. ISBN 978-3319193021.  
 Morrison, R., (2007), *Grounding and Shielding – Circuits and Interference*, Nueva York, EE. UU., Wiley. ISBN 978-1119183747.  
 Park, J., Mackay, S., (2003), *Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems*. Elsevier. ISBN 978-0750657969  
*Sensor Technology Handbook*. (2005), Amsterdam, Países Bajos, Edited by John Wilson, Elsevier. ISBN 0-7506-7729-5.  
 Evaluación de datos de medición Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida JCGM 100: 2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Centro Español de Metrología. Edición digital <http://www.cem.es/sites/default/files/gum20digital1202010.pdf>  
 Holman, J. P., (2011), *Experimental Methods for Engineers EIGHTH EDITION*, Nueva York, EE. UU. McGraw-Hill ISBN 978-0073529301.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

La evaluación tiene como objetivo utilizar la información y conceptos transmitidos en la asignatura para realizar un trabajo final sobre algunos de los temas presentados. La aprobación de la asignatura se realiza con:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la cátedra. Trabajos prácticos presentados fuera de término serán considerados como no "No Presentados".
- El 80 % de los trabajos prácticos aprobados.
- Aprobar con 60% o más de un Trabajo Final.

El Trabajo final (TF), propuestos por los alumnos, se realiza de forma grupal y se evalúa individualmente.

**Informática Industrial (PLC II)**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

En la presente asignatura se amplían los conocimientos obtenidos en Informática Industrial (PLC I), por tal motivo, se detallan técnicas para el Modelado y la Programación de Sistemas de Eventos Discretos mediante grafos de estado y su resolución práctica. Se detallan distintos sistemas de Supervisión y Control, y protocolos de Comunicaciones industriales más generalizados.

**2. Equipo docente.**

Mgter Ing. Cirera, Eduardo.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	10	15	25	83
No Presencial	0	5	5	17
<b>Total</b>	10	20	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	10	-
Laboratorio	-	-	20

*e*



#### 4. Objetivos de la actividad curricular.

Ampliar las capacidades y los conocimientos adquiridos en la asignatura "PLC I" a través del modelado de sistemas de eventos discretos, utilizando técnicas de programación mediante grafos de estado. Adquirir conocimientos sobre protocolos de comunicación industriales más generalizados.

#### 5. Contenidos de la actividad curricular.

Tema 1: Modelado y Programación de Sistemas de Eventos Discretos. Red de Petri. GRAFSET. Sistemas de Supervisión y Control.

Tema 2: Sistemas SCADA y HMI. Configuración y programación de aplicaciones SCADA. Comunicaciones industriales. Protocolos y Medios físicos. Buses de campo.

Tema 3: Funciones avanzadas de un PLC. PID. Contadores rápidos. Generadores de pulsos. Módulos de ampliación especiales. Guía GEMMA. Normativa de Seguridad (ISA-95, ISA-99) e IEC (IEC61511-3).

#### 6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.

Modelado de problemas prácticos asociados a la automatización industrial resueltos mediante técnicas de grafos de estado. Realización del modelo propuesto del sistema a automatizar, diagramas eléctricos de cada trabajo práctico y la programación de un autómatas mediante software específico. Posteriormente, la depuración del funcionamiento del esquema eléctrico y el programa realizado.

Lugar: Laboratorio de Electricidad y Electrónica – FI UNNE.(Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Se realiza mediante supervisiones de las propuestas de cada alumno, tanto en las conexiones eléctricas como en el programa de usuario desarrollado.

Modalidad de Evaluación: Supervisión del funcionamiento correcto de las soluciones propuestas por cada alumno.

#### 7. Bibliografía de la actividad curricular.

Piedrafita Moreno, R., (2004), *Ingeniería de la Automatización Industrial*, México DF, México, Alfaomega RA-MA. ISBN 978-84-7897-604-1.

INTERNATIONAL STANDARD. (2003-2005). Programmable controllers. General information, IEC 61131-1. [http://dl.amobbs.com/bbs\\_upload782111/files\\_31/ourdev\\_569647.pdf](http://dl.amobbs.com/bbs_upload782111/files_31/ourdev_569647.pdf)

Matín, F. M., (2006), *Entornos Integrados de Automatización. IEC 61131*, <http://isa.uniovi.es/docencia/IngdeAutom/transparencias/Pres%20IEC%2061131.pdf>

Schneider-electric, (2011), *TwidoSuite V2.3 Guía de programación*<https://www.schneider-electric.com/ww/en/>

Schneider electric, (2005), *Guía de referencia de software de autómatas programables TWIDO. TWD USE 10AE Version 3.0.*

Schneider electric, (2012), *Twido Guía de hardware, Bases compactas y modulares*<https://www.schneider-electric.es/es/download/document/35013245K01000/>

Guerrero, V., Martínez, L., (2010), *Comunicaciones Industriales*, Madrid, España, Marcombo ISBN 9788426715746.

#### 8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.

Para la aprobación de la asignatura, los alumnos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la cátedra. Los trabajos prácticos presentados fuera de término serán considerados como no "No presentados".
- 80 % de los trabajos prácticos aprobados.
- Aprobar con 60% o más, un examen teórico-práctico.

Cada alumno será evaluado en el contexto grupal por su calidad del trabajo, relaciones con los otros alumnos, capacidad de síntesis y capacidad analítica.

*l*



**Electrónica de Potencia y Control de Motores**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

Contenidos Mínimos: Motores de CC y CA, Motores paso a paso, servomotores. Dispositivos electrónicos de potencia, Diodos, Transistores y Tiristores. Conceptos básicos de electrónica de potencia, Conversión estática de energía. Control electrónico de motores, Arrancadores suaves, Variadores de velocidad.

Vinculación: En la actualidad los motores eléctricos ocupan un lugar fundamental en la industria como elemento de conversión de energía eléctrica en mecánica necesaria en cualquier actividad productiva. En este aspecto, capacitar al profesional en las diferentes técnicas de control que se aplican a este tipo de máquinas resulta indispensable dado el amplio desarrollo que ha tenido su aplicación en diversos entornos durante los últimos años. De esta manera, los contenidos propuestos para la asignatura Electrónica de Potencia y Control de Motores pretenden dotar al profesional de destrezas suficientes para permitir un abordaje adecuado sobre las problemáticas que pudieran surgir en su entorno laboral.

**2. Equipo docente.**

- Dr. Ing. Manuel Cáceres.
- Dr. Ing. Toranzos, Víctor José.
- Dr. Ing. Benítez, Aldo Javier.
- Dr. Ing. Carballo, Roberto Esteban.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	10	15	25	85
No Presencial		5	5	15
<b>Total</b>	10	20	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	10	15
Laboratorio	-	-	5

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Conocer las distintas tecnologías de sistemas de control para motores de CA y CC. Analizar sistemas electrónicos de control de potencia de uso generalizado en la industria, así como las técnicas de aplicación.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Introducción a los motores eléctricos: Máquina de Corriente Continua, Máquina Asíncrona de Corriente Alterna, Motores paso a paso, Servomotores. Construcción y Funcionamiento.

Tema 2: Dispositivos electrónicos de potencia: Conceptos básicos de electrónica de potencia, Diodos, Tiristores, Transistores BJT, MOSFET e IGBT. Principio de funcionamiento, parámetros característicos, criterios de selección de dispositivos.

Tema 3: Conversión estática de potencia aplicada al control de motores: Rectificadores controlados y no controlados, topologías de conversión en configuración tipo puente y semi puente, conversión CA-CC y CC-CA, técnicas de modulación, Filtros.

Tema 4: Técnicas de control de motores: Estrategias de modulación y control de motores. Arrancadores suaves. Variadores de frecuencia, Conceptos básicos, Introducción al control escalar V/F, Conexión, Electrónica interna, Aplicaciones, Frenado resistivo y por rueda libre, Frenado por inyección de CC, Devolución de energía activa a la red eléctrica, Programación paramétrica.



**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Las actividades prácticas se abordarán por un lado desde la resolución de problemas teórico-prácticos que permitan afianzar los conceptos adquiridos y por otro desde la ejecución de prácticas de laboratorio orientadas a formalizar el contacto con los objetos de estudio.

La modalidad de evaluación de los laboratorios se basa en que el alumno desarrolle las habilidades prácticas requeridas.

Guías de Trabajos Prácticos:

1. Motores eléctricos y dispositivos electrónicos de potencia.
2. Selección de motores y variadores de velocidad.

Laboratorios:

1. Ensayo de motores asincrónicos (rueda libre y rotor bloqueado).
2. Caracterización de fuentes no estabilizadas (regulación, forma de onda, etc.)
3. Configuración conexión y puesta en servicio de un grupo variador-motor asincrónico.

Lugar: Laboratorio de Electricidad y Electrónica – FI UNNE.(Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Asistencia con firma y entrega de informes de trabajos prácticos y experiencias de laboratorio.

Modalidad de Evaluación: Control del funcionamiento correcto de las soluciones propuestas por cada alumno.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Rashid, M., (2017), *Electrónica de potencia*, Madrid, España, Pearson. ISBN 9786073233255  
 Pozo Ruz, A., (2017), *Convertidores conmutados de potencia. Test de autoevaluación*, Madrid, España, Marcombo S.A. ISBN 9788426724830.

Chapman, S. J., (2012), *Máquinas Eléctricas*, CD México, México, Mc Graw Hill. ISBN 9786071507242.

Mora, J. F., (2016), *Máquinas eléctricas*, Madrid, España, Garceta Grupo Editorial. ISBN 9788416228669.

Mohan, N., Undeland,T., M., Robbins, W., P., (2009), *Electrónica de Potencia: Convertidores, aplicaciones y diseño*, México, Mc Graw Hill. ISBN 9789701072486.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

Para la aprobación de la asignatura, los alumnos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas en la asignatura. Trabajos prácticos presentados fuera de término serán considerados como no "No Presentados".
- 80 % de los trabajos prácticos aprobados.

Aprobar con 60% o más, un examen teórico-práctico escrito.

**Sistemas de Control Hidráulicos y Neumáticos**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

El contenido de esta disciplina pretende brindar al alumno de herramientas de análisis avanzado de sistemas de control hidráulico y neumático. Estos sistemas representan uno de los principales sistemas auxiliares de control y regulación en los más diversos campos del sector industrial, sin embargo, a nivel regional es escasa la oferta de cursos de especialización con el abordaje de la temática aquí presentada.

**2. Equipo docente.**

Mgr. Ing. Facundo Enrique González.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	18	12	30	100%
No Presencial				
<b>Total</b>	18	12	30	100%

*l*



De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	-	-
Laboratorio	-	18	12

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

El objetivo de esta asignatura es brindar al alumno conceptos de hidráulica y neumática avanzada, con aplicaciones en diversos sistemas productivos regionales. Al finalizar el cursado, el alumno será capaz de diseñar sistemas hidráulicos y neumáticos para control continuo o discreto. El alumno tendrá la capacidad de realizar simulaciones de desempeño para evaluación del funcionamiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos. Por último, el alumno contará con herramientas de análisis para aplicación en el diseño de componentes hidráulicos industriales.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Diseño de sistemas de control neumático. Introducción a la neumática. Fundamentos de algebra Booleana. Principales componentes de los comandos neumáticos. Aplicación de Técnicas de GRAFCET en neumática. Diseños de comandos combinatorios. Diseño de comandos secuenciales. Condiciones adicionales y programas especiales en los comandos secuenciales.

Tema 2: Diseño de sistemas automáticos de eventos discretos. Conceptualización y modelado de sistemas automáticos. Diseño de sistemas automáticos de eventos discretos. Integración de componentes hidráulicos y neumáticos con PLC. Estudios de caso.

Tema 3: Diseño de sistemas de control hidráulicos. Aplicación de sistemas hidráulicos de control de posición. Principios de diseño hidráulico. Sistemas de actuación hidráulicos. Sistemas proporcionales y servo controlados. Modelado de sistemas de control hidráulicos. Métodos de diseño de posicionadores hidráulicos.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Las actividades prácticas de esta asignatura serán divididas en dos partes:

Diseño de un sistema de actuación electroneumático aplicando las técnicas de elaboración de comandos secuenciales, verificación en un software de simulación neumática y ejecución práctica. Para la implementación práctica se constituirán grupos en función de la cantidad de alumnos disponibles.

Se realizará un estudio de caso consistente en el cálculo de un sistema de control hidráulico, desde los requisitos de proyecto hasta la determinación de las principales características de los componentes hidráulicos involucrados a partir de conceptos de hidráulica avanzada y fundamentos de control.

Lugar: Laboratorio de Oleoneumática, Dpto. de Mecánica – FI UNNE.(Ver Ficha de Laboratorio de Oleoneumática).

Modalidad de supervisión: Se realizará un informe conteniendo estas informaciones según las indicaciones del docente a cargo.

Modalidad de Evaluación: Control del funcionamiento correcto de las soluciones propuestas por cada alumno.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Manring, N. Wiley, (2005), *Hydraulic Control Systems*, John Wiley & Son, New Jersey, EEUU. ISBN 9780471693116.

Totten, G. E., De Negri, V.J., (2017), *Handbook of Hydraulic Fluid Technology*, Florida, EE. UU., CRC Press. ISBN 978-1420085266.

Franklin, G.F., Da Powel, J., (2015), *Feedback Control of Dynamic Systems*, 8<sup>th</sup> Edition. Madrid, España, Pearson. ISBN 978-0134685717.

Von Linsingen, I., (2008), *Fundamentos de Sistemas Hidráulicos*, Florianópolis, SC: Editora da UFSC.

Parr, A. (2011), *Hydraulics and Pneumatics: A Technician's and Engineer's Guide*, Elsevier Ltd., Oxford, UK. ISBN 978-0080966748.

Liptak, B., L., Venczel, K., (2016), *Instrument and Automation Engineers' Handbook: Process Measurement and Analysis*, 5<sup>th</sup> Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, UK. ISBN 978-1466559325.



Cundiff, J.S., (2002), *Fluid Power Circuits and Controls: fundamentals and applications*, RC Press, Taylor & Francis Group, UK. ISBN 978-0849309243.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

Para la aprobación de la asignatura, los alumnos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas en la asignatura.
- 80 % de los trabajos prácticos aprobados.
- Aprobar los trabajos prácticos presentados en clases con una nota superior a 60%.

En el caso de no alcanzar la nota mencionada en el párrafo anterior, el alumno deberá realizar un examen de contenido por cada uno de los trabajos en los que no haya alcanzado dicha nota.

**Laboratorio de Automatismos y Control**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

En la presente asignatura se vinculan y amplían los conocimientos obtenidos en las asignaturas Instrumentación Industrial, Electrónica de potencia, Oleoneumática, e Informática Industrial a través de la realización práctica de distintos laboratorios que abordan el diseño de sistemas automáticos con autómatas programables. Se trata de un contenido mayormente práctico, que permite asimilar los conocimientos recibidos en asignaturas anteriores a través de laboratorios.

**2. Equipo docente.**

Dr. Ing. Víctor Toranzos.

Dr. Ing. Ramiro Cabás.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	8	32	40	100
No Presencial				
<b>Total</b>	8	32	40	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	-	-
Laboratorio	-	8	32

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Vincular y ampliar los conocimientos obtenidos en asignaturas anteriores a través de la realización práctica de distintos laboratorios que abordan el diseño de sistemas automáticos con autómatas programables.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Variadores de velocidad: Generalidades, Conexionado, Programación, Vinculación eléctrica con autómata, Laboratorio.

Tema 2: Electroválvulas neumáticas e hidráulicas: Generalidades, Conexionado, Vinculación eléctrica con autómata, Laboratorio.

Tema 3: Sensores y captadores: Termopares y RTD, Sensores de presión, Detector inductivo, capacitivo y magnético. Vinculación eléctrica con autómata, Laboratorio.

*l*



**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

1. Laboratorio de variadores de velocidad, conexionado y programación de un equipo. Vinculación eléctrica con un autómeta.
  2. Laboratorio de electroválvulas neumáticas, Conexionado. Vinculación eléctrica con un autómeta.
  3. Laboratorio de Conexionado de sensores y captadores. Vinculación eléctrica con un autómeta.
- Lugar: Laboratorio de Electricidad y Electrónica – FI UNNE. (Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).  
 Modalidad de supervisión: Se realiza mediante supervisión del conexionado realizado por el alumno en cada laboratorio.  
 Modalidad de Evaluación: Se realiza mediante la supervisión de los laboratorios y la presentación de un informe técnico sobre lo realizado.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Pérez García, M. A., (2012), *Instrumentación Electrónica*, Madrid, España, Garceta Grupo Editorial. ISBN978-8415452003.  
 Piedrafito Moreno, R., (2004), *Ingeniería de la Automatización Industrial*, México DF, México, Alfaomega RA-MA. ISBN 978-9701510346.  
 Reyes Cortes, F., (2013), *Mecatrónica: control y automatización*, Madrid, España, Marcombo ISBN 978-8426720825.  
 Solé, A. C., (2012), *Instrumentación industrial*. Madrid, España, Marcombo. ISBN978-8426716682.  
 Espinoza, A., (2011), *Instrumentación industrial*.3ra Edición. Create Space Independent Publishing Platform. ISBN978-1468133295.  
 (2010), *Convertidores de frecuencia ACS150. Manual de usuario*, ABB  
 FestoGroup, (2011), *Tecnología de automatización. Componentes neumáticos*, Pressservice, EUA.  
 Emerson Electric Co., (2014), *Componentes Neumáticos de Automatización*, Emerson Published, EUA.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

- La asignatura se aprobará con las siguientes condiciones:
- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a las clases.
  - Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la asignatura.
  - Aprobar con al menos 80 % una carpeta de laboratorios, cuya presentación deberá ser impresa y con formato de informe técnico.

**Control Automático de Procesos**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

La asignatura parte de la base sobre los contenidos de Teoría de Control e Instrumentación dadas en otras asignaturas. Por ello, se hace especial énfasis en las aplicaciones a la Industria de procesos, y con tal motivo se prevén visitas de obra a industrias de procesos (Tanino, cerveza, etc.) del ámbito local. Para ello, se impartirán los siguientes contenidos mínimos: Sistemas térmicos y químicos. Estructura de controladores industriales. Rechazo de perturbaciones, Sistemas mecánicos y eléctricos y seguimiento de consignas..

**2. Equipo docente.**

Mgr. Ing. Eduardo Círrera.  
 Mgr. Ing. Jorge Marighetti.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	15	15	30	100
No Presencial				
<b>Total</b>	15	15	30	100

*l*



De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	15	10
Visitas de Obra	-		5

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Lograr que los alumnos de la Carrera obtengan:  
Capacidad y habilidades para el análisis y diseño de sistemas de control de procesos.  
Conocimiento y manejo de técnicas de sintonía de controladores industriales.  
Conocimiento actualizado sobre técnicas modernas de control.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Sistemas térmicos y químicos: Modelado. Manejo de variables y parámetros del sistema.  
Tema 2: Sistemas mecánicos y eléctricos: Modelado. Manejo de variables y parámetros del sistema.  
Tema 3: Sistemas en lazo abierto y lazo cerrado: Señales de entrada típicas. Set point y seguimiento de consigna. Rechazo de perturbaciones.  
Tema 4: Estructura de controladores industriales: Estructura de un DCS. Controladores PID. Sintonía. Control en cascada, control feedforward.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Las prácticas están orientadas a la resolución de problemas teórico-prácticos y prácticas de laboratorio para que el alumno pueda asimilar y afianzar conceptos. Para ello, se definen las siguientes acciones:  
Problemas teórico-prácticos: estarán referidos al modelado matemático de procesos industriales, para que, en función de variables de entrada obtener la respuesta deseada utilizando aplicativos informáticos. Estas actividades se desarrollarán de forma individual en aulas de Informática, que disponen de los equipamientos informáticos y aplicativos para resolución, en el ámbito de la FI-UNNE y con presentaciones elevadas a la Plataforma UNNE Virtual.  
Prácticas de laboratorio: el diseño y la resolución obtenida en los ejercicios teórico-prácticos, luego de simulados, serán aplicados al banco de ensayos neumático disponible en el Laboratorio de Aerodinámica, FI-UNNE. También se realizarán prácticas en visitas de obra a los laboratorios de instrumentación de las empresas INDUNOR SA, UNITAN SA, y QUILMES, donde se realizarán montajes y control en lazo abierto de válvulas de control, conexionado de sensores (disponibles en banco de instrumentación de las plantas INDUNOR SA y UNITAN SA), lectura de mediciones en las instalaciones (caudal, temperatura, nivel y densidad).

Lugar: Aulas de Informática 14 y 15 de la Facultad de Ingeniería de la UNNE y Laboratorio de Aerodinámica, FI-UNNE. (Ver Ficha de Laboratorio del Laboratorio de Aerodinámica).

Modalidad de supervisión: Se realiza mediante supervisión de las propuestas de cada alumno del programa desarrollado.

Modalidad de Evaluación: Supervisión del funcionamiento correcto del programa y aplicación a equipamiento de control neumático.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Ogata, K., (2010), *Ingeniería de Control Moderna*. Madrid, España, Prentice Hall. ISBN 9788483226605.

Valdivia Miranda, C. (2012), *Sistemas de control continuos y discretos*. Madrid, España, Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN 9788428307444.

Smith, C., Corripio, A., (2015). *Control Automático de Procesos. Teoría y Práctica*, CD México, México, Limusa. ISBN 9786070507212.

Nise, N. (2013). *Sistemas de Control para Ingeniería*. 3ra Edición. DF México, México, Grupo Editorial Patria. ISBN 978-9702402541.

Franklin, G. F., Da Powel, J., (2014), *Feedback Control of Dynamic Systems*, Madrid, España, PEARSON, ISBN 978-0133496598

Szklanny, S., Behrends, C., (2006), *Sistemas Digitales de Control de Procesos*, Buenos Aires, Argentina, Control.





Marcillo Merino, J., (2017). *Elementos Básicos del Control de Procesos*, Editorial 3ciencias Alicante, España. ISBN 978-84-947848-0-4.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

Los alumnos serán evaluados mediante la entrega de resultados y simulaciones.

Para regularizar la asignatura se requiere:

- 80% de asistencia.
- Completar el 80% de las actividades prácticas con nota 6 o superior.

Al final del cursado se realizará un examen final teórico-práctico a los alumnos regulares, aprobando con el 60%.

**Automatización de edificios**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

La asignatura provee un marco teórico y práctico sobre la temática de edificios inteligentes. Por ello, se brindan herramientas didácticas de aprendizaje, basadas en plataformas ARDUINO, celdas fotovoltaicas, cámaras IP, circuitos de seguridad privada, que permite que jóvenes emprendedores puedan desarrollar soluciones tecnológicas en el área de la domótica. EN ese sentido, se abarcarán los siguientes tópicos: Reseña de la historia de la domótica. Evolución. Sensores, actuadores y comunicación utilizados en automatización de viviendas y edificios. Diseño de un sistema domótica. Breve reseña de Protocolos de conexión. Transmisión de datos. Plataformas de monitoreo y control. Climatización. Acceso a personas especiales. La arquitectura y el sol. Condiciones ambientales. Proyecto de una instalación domótica. Internet de las cosas.

**2. Equipo docente.**

Dr. Ing. Miguel Serrano.

Dr. Ing. Andrés Firman.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	10	15	25	83
No Presencial	-	5	5	17
<b>Total</b>	10	20	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	10	15
Laboratorio	-	-	5

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Introducir a los alumnos en los conceptos de la domótica e Internet de las cosas (IoT) aplicado a edificios inteligentes.

Conocer los sistemas más utilizados y las últimas tendencias en IoT aplicados a edificios inteligentes.

Conocer cuáles son las pautas a tener en cuenta en un diseño bioclimático.

Entender el uso y funcionamiento adecuado de los sensores y actuadores.

Ser capaces de proyectar una instalación de domótica.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

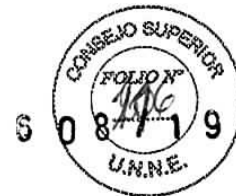
Tema 1: Introducción a edificios inteligentes.

*[Handwritten signature]*



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



Tema 2: Control de energía (Climatización, paneles solares, inversores, iluminación y grupos electrógenos).

Tema 3: Calefacción de agua combinada (solar, gas y eléctrica).

Tema 4: Seguridad (sensores de presencia e incendio, alarmas y cámaras IP).

Tema 5: Sensores inteligentes aplicados seguridad, ahorro de energía y agua.

Tema 6: Infraestructura para Comunicación (cableado y señal de wifi para Internet y telefonía).

Tema 7: Plataformas de IoT.

#### 6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.

Realización de los siguientes trabajos prácticos en forma individual o grupal:

1. Trabajo Práctico aplicado a la medición y control de energía y agua.
2. Trabajo práctico aplicado a la configuración de una red LAN con telefonía IP, sistema de cámaras IP y centrales de incendio.
3. Trabajo Práctico aplicado a conectividad con plataformas de IoT.
4. Trabajo práctico: Propuesta del alumno para crear un sistema inteligente.

Lugar: Laboratorio de Electricidad y Electrónica – FI UNNE. (Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Se realiza mediante supervisión y seguimiento trabajo realizado por el alumno en cada laboratorio.

Modalidad de Evaluación: Se realiza mediante la supervisión de los trabajos prácticos y la presentación de un informe técnico sobre lo realizado.

#### 7. Bibliografía de la actividad curricular.

Torreblanca, J. M., (2015), *Domótica para ingenieros*. Madrid, España, Paraninfo. ISBN 978-84-9732-976-7.

Azzola F., (2017), *Android Things Projects: Efficiently build IoT projects with Android Things*, Birmingham, UK, Packt Publishing. ISBN 978-1787289246

Kyas, O., (2017), *How to smart Home*, Key Concept Press. ISBN 978-3-944980-12-6

(2007), *La domótica como solución de futuro, Proyecto Madrid Ahorra con Energía*, Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, Madrid, España, [www.madrid.org](http://www.madrid.org).

Martín Domínguez, H., Sáez Vacas, F., (2006), *Domótica: Un enfoque sociotécnico*, Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, E.T.S.I. de Telecomunicación

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. ISBN 84-7402-335-1.

Borges Coelho, f., do Nascimento Cruz, V. H., (2017), *Edifícios inteligentes: umavisão das tecnologias aplicadas*. Blucher Open Access. São Paulo–SP–Brasil, Blucher. ISBN 978-85-803-9220-3 (impreso).

#### 8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.

La asignatura se aprobará con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la asignatura.
- Aprobar con al menos 80 % un proyecto de una instalación domótica.

#### Automatización con sistemas embebidos

##### I. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.

La asignatura provee un marco teórico y práctico sobre la temática de sistemas electrónicos embarcados que se aplican a productos automatizados. Por ello, se brindan herramientas didácticas de aprendizaje, basadas en plataformas ARDUINO, que permite que jóvenes emprendedores puedan mejorar productos agregando tecnología. Las mismas, fueron enfocadas hacia robótica móvil, brazos robóticos y agricultura de precisión para aplicar de forma rápida y simple conocimientos de microcontroladores, programación en C, sensores analógicos, digitales, actuadores eléctricos y comunicación.

Microcontroladores, placas de desarrollo, puertos de entradas digitales y analógicas, sensores, puertos de salidas digitales y PWM, expansión de memoria, protocolos de comunicación, programación en Arduino, conceptos generales, ejercicios prácticos aplicados a robótica móvil, brazos robóticos, agricultura de precisión.



**2. Equipo docente.**

Dr. Ing. Ramiro Cabás.

Mgr. Ing. Miguel Ignacio Serrano.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	10	15	25	83
No Presencial	-	5	5	17
<b>Total</b>	10	20	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	-	-
Laboratorio	-	10	20

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Adquirir conocimientos y habilidades en programación de microcontroladores.

Adquirir conocimientos sobre tipos de sensores, actuadores y conectividad.

Adquirir conocimientos sobre automatización remota, telemetría, productos automatizados e IOT (Internet of Things).

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Introducción a Arduino (Microcontroladores, periféricos, memoria y familias).

Tema 2: Placas de desarrollo (Shields). Acondicionadores de señal para sensores y drivers para actuadores.

Tema 3: Comunicación: Internet, sensores inteligentes y control distribuido (maestro esclavo).

Tema 4: Programación en C.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Realización de un trabajo práctico en forma individual o grupal utilizando kits Didácticos sobre plataforma ARDUINO.

1. Trabajo práctico aplicado a robótica móvil: seguimiento de línea, obstáculos. Comunicación remota.

2. Trabajo práctico aplicado a brazo robótico: posicionamiento de objetos, identificación de objetos por colores. Comunicación remota.

3. Trabajo práctico aplicado a agricultura de precisión: control de clima en jardines de invierno, control de humedad por goteo, control de iluminación. Comunicación remota.

4. Trabajo práctico libre: propuesta del alumno para crear un producto automatizado.

Lugar: Laboratorio de Electricidad y Electrónica – FI UNNE. (Ver Ficha de Laboratorio de Electricidad y Electrónica).

Modalidad de supervisión: Control y seguimiento de la evolución correcta del trabajo práctico.

Modalidad de Evaluación: Se evaluará en función del trabajo práctico y el informe técnico correspondiente.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Torrente Artero, O., (2013), Arduino, *Curso práctico de formación*, Madrid, España, RC Libros. ISBN 9788494072505.

Monk, S., (2012), *Programing Arduino. Getting Started with Sketches*, Nueva York, EE. UU. McGraw-Hill ISBN 978-0071784221.

*f*



Rodríguez Penin, A. (2017), *Comunicaciones Industriales: Guía práctica*, Marcombo, Madrid, España. ISBN 9788426715104.  
 Villalobos, R., W., (2017), *Fundamentos de Programación en C++*, S.A. Marcombo, Madrid, España. ISBN 9788426724533.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

La asignatura se aprobará con las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la asignatura.
- Aprobar con al menos 80 % un informe del trabajo práctico realizado, cuya presentación deberá ser impresa y con formato de informe técnico.

**Gestión de Proyecto, Medioambiente y Sustentabilidad**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

Se plantea esta asignatura para dar conocimientos básicos relacionados con le Gestión de proyectos de automatización, el cuidado del medioambiente y sustentabilidad. Para ello se brindan conocimientos básicos en estas tres áreas que son fundamentales para llevar a cabo cualquier proyecto de forma planificada y organizada y con conciencia en el cuidado del medioambiente.

**2. Equipo docente.**

Dr. Ing. Ramiro Cabás.

Mgtr. Indiana Basterra.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	10	10	20	67
No Presencial	-	10	10	33
<b>Total</b>	10	20	30	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	20	10

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Establecer los conceptos básicos para la gestión y organización de proyectos de automatización, y definir los puntos claves de la planificación de los mismos.

Desarrollar habilidades para la gestión, planificación y realización de proyectos de automatización, en un marco de sustentabilidad y cuidado ambiental.

Aplicar los principios de sustentabilidad y ambiente en proyectos de automatización.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Elementos y fases de un proyecto, plan de proyecto, análisis de riesgos y gestión de costes.

Tema 2: Influencia de la automatización de procesos en el medio ambiente: Generación de residuos, Contaminación ambiental: agua aire y suelo.

Tema 3: Normativa vinculada al medio ambiente y ámbito laboral. Normativas ISO 9001, e ISO 14000. Gestión de proyectos vinculados a la protección del ambiente.

Tema 4: Evaluación de impacto ambiental. Auditorías Ambientales.

*Handwritten signature*



**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

Realización de los siguientes Trabajos Prácticos:

1. Analizar un caso simulado en la gestión de un proyecto y su planificación.
2. Analizar un proyecto de automatización teniendo en cuenta los principios de sustentabilidad.
3. Elaborar un cuestionario suponiendo que se aplicará a dicho proyecto la familia de Normas ISO 14000 y 9000.
4. Confeccionar una matriz FODA de los objetivos del proyecto y su vinculación al cuidado ambiental.

Lugar: Aula de Posgrado – FI UNNE.

Modalidad de supervisión: Control y seguimiento de la evolución correcta del trabajo práctico.

Modalidad de Evaluación: Se evaluará en función del trabajo práctico y el informe de cada práctico correspondiente.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

- Rodríguez Ruiz, J., Castro Guevara, J., F., Rodríguez Fernández, P. (2012) Auditoria Ambiental, Bellisco Ediciones Científicas Técnicas, Madrid, España. Editorial UNED. ISBN 9788436264081
- Conesa Fernández-Vítora, V., Conesa Ripoll, V., Capella C., (1997), *Auditorías Medioambientales: Guía Metodológica*, Madrid, España, Mundi-Prensa Libros. ISBN 9788471146977.
- SIGEN. Sindicatura general de la Nación Argentina, (2014), *Guía para auditorías ambientales*. Buenos Aires Argentina.
- Organización Mundial para la Estandarización (ISO), (1996), *Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14000*, Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.
- Organización Mundial para la Estandarización (ISO), (2015), *normas sobre calidad y gestión de calidad ISO 9000*, Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

Para aprobar la asignatura, el alumno debe reunir las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la asignatura.
- Aprobar con al menos 60 % los informes de los trabajos prácticos realizados, cuya presentación deberá ser impresa y con formato de informe técnico.

La aprobación final de la asignatura será por la aprobación de parte práctica y aprobación de un examen final oral-escrito de los contenidos de la asignatura con al menos un 60%.

**SEMINARIO: NORMAS ISO 9001/2015**

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

Se brindará a los cursantes las herramientas para desempeñarse en su trabajo y lograr satisfacer al cliente con la conformidad de productos y servicios proporcionados.

**2. Equipo docente.**

Dr. Ing. Mario De Bortoli.

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	15	-	15	100
No Presencial	-	-	-	-
<b>Total</b>	15	-	15	100

De acuerdo con la formación prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

*l*



Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	15	-
Laboratorio	-	-	-

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

Obtener herramientas de medición de resultados del desempeño y eficacia de los proyectos de automatización.

Aplicar conceptos de mejora continua en la organización de los proyectos y empresa.

**5. Contenidos de la actividad curricular.**

Tema 1: Sistema de Normalización Internacional y Nacional. Sistemas de Gestión Integrados. Familia de normas ISO 9000. Principios de la Calidad. Enfoque basado en Procesos. Pensamiento basado en Riesgos. Contexto de la Organización. Partes interesadas afectadas al Sistema de Gestión de la Calidad.  
Tema 2: Alcance y Procesos. Liderazgo. Enfoque al cliente. Política de la Calidad. Roles y Responsabilidades. Planificación. Riesgos y Oportunidades. Planificación de los Cambios. Competencia y toma de conciencia del personal. Comunicación Interna y Externa. Información Documentada. Control de lo adquirido externamente.

Tema 3: Producción y Provisión de Servicios. Liberación. Salidas No Conformes. Seguimiento, medición, análisis y evaluación. Auditorías Internas. Evaluación del Desempeño. Revisión por la Dirección. No conformidades. Acciones correctivas Mejora Continua. Síntesis de los principales cambios entre la versión 2008 y 2015.

**6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.**

1. Analizar un caso simulado en la gestión de un proyecto y su planificación.
2. Analizar un proyecto de automatización aplicado a un ámbito industrial teniendo en cuenta los sistemas de Normalización Internacional y Nacional en sistemas de gestión integrados.
3. Elaborar un cuestionario suponiendo que se aplicará a dicho proyecto la familia de Normas ISO 9001.

Lugar: Aula de Posgrado – FI UNNE.

Modalidad de supervisión: Control y seguimiento de la evolución correcta del trabajo práctico.

Modalidad de Evaluación: Se evaluará en función del trabajo práctico y el informe de cada práctico correspondiente.

**7. Bibliografía de la actividad curricular.**

Organización Mundial para la Estandarización (ISO), (2015), *normas sobre calidad y gestión de calidad ISO 9000*, Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.

Camisón, C.; Cruz, S.; González, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. España, Editorial Pearson Educación, SA., 1464 pp. ISBN 13: 978-84-205-4262-1.

Cuatrecasas, L. Luis, (2005). *Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación*. Tercera Edición. Editorial: Ediciones Gestión 2000, 374 pp. ISBN: 9788496426382.

Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad*. Editorial Díaz De Santos, 500 pp. ISBN: 9788479781729.

Marqués, M. P. (2015). *Control de calidad: técnicas y herramientas*. Editorial: RC Libros, 408 pp. ISBN: 9788494180194.

**8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.**

Para aprobar la asignatura, el alumno debe reunir las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia obligatoria a clases.
- Cumplimentar el 100% de ejecución de todas las actividades prácticas previstas por la asignatura.

*[Handwritten signature]*



TALLER METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION PARA EL TRABAJO INTEGRADOR  
FINAL

**1. Contenidos y vinculación con los objetivos de la Carrera.**

Para alcanzar el título de Especialista en Automatización Industrial se exige el desarrollo de un Trabajo Integrador Final de carácter escrito e individual, como una instancia formativa particularmente importante.

El objetivo de este taller es proporcionar a los alumnos herramientas conceptuales y metodológicas que faciliten el tratamiento sistemático de la concepción, la planificación, el desarrollo y la evaluación de proyectos de automatización industrial con solvencia acorde al grado de especialista.

El ritmo vertiginoso con que avanza la ciencia y la tecnología implica cada vez mayores desafíos profesionales, no sólo en cuanto a la búsqueda, selección, clasificación y tratamiento de la información, sino también en la toma de decisiones para la adopción de conceptos tecnológicos y su aplicación en situaciones determinadas.

Cuando mayores son las restricciones que impone el contexto, más relevancia cobra la metodología aplicada para el abordaje de los problemas de ingeniería -automatización industrial en este caso-, no sólo en relación con el carácter de la tecnología utilizada, sino también en las dimensiones ligadas al impacto económico, social y ambiental en relación con el proceso sobre el que se actúa. Esto implica que, actualmente y quizás más que nunca antes, el ingeniero especialista en automatización industrial deba contar con herramientas metodológicas que le permitan definir un problema en el ámbito de su especialidad, acotarlo, plantear alternativas de solución y analizar el impacto sobre el proceso y su entorno.

**2. Equipo docente.**

MSc Ing. Corina Feltn

Dr. Ing. Aldo Luis Caballero

**3. Carga horaria (en horas reloj).**

Modalidad	Carga Horaria Teórica	Carga Horaria Práctica	Total	Porcentaje
Presencial	15	15	30	100
No Presencial	-	-	-	-
<b>Total</b>	15	15	30	100

El Taller se desarrolla en treinta (30) horas distribuidas en dos (2) encuentros de carácter teórico-práctico (aunque a efectos de adecuar la presentación de esta información al formato previsto, la carga horaria se ha distribuido en 15 de "teórica" y 15 de "práctica").

De acuerdo con la información prevista en esta actividad curricular, consigne la carga horaria que el alumno debe cumplir en cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla.

Ámbito	Servicio	Carga Teórica	Carga Práctica
Aula	-	15	15
Laboratorio	-	-	-

**4. Objetivos de la actividad curricular.**

**Objetivo general.**

Brindar herramientas conceptuales, metodológicas y técnicas para la elaboración y evaluación de proyectos en el ámbito de la especialidad en automatización industrial, utilizando como vector el Trabajo Integrador Final correspondiente. Esto, naturalmente, supone también promover el desarrollo de competencias específicas y genéricas integradoras de contenidos impartidos en cursos precedentes, fundamentalmente en torno de los intereses específicos de los alumnos y mediante la interacción con sus respectivos directores de Trabajo Integrador Final.



#### Objetivos particulares.

Que los alumnos desarrollen habilidades, capacidades y competencias que les permitan:

- Definir un problema en el ámbito de la especialidad.
- Formular y/o evaluar proyectos de automatización industrial considerando los puntos de vista técnico y económico, incorporando también la perspectiva de sustentabilidad.
- Redactar documentos de trabajo, informes, reportes y artículos técnicos.
- Aplicar las técnicas y métodos tratados en el taller para la concreción del Trabajo Integrador Final.

#### 5. Contenidos de la actividad curricular.

Tema 1: Conceptos fundamentales: investigación, desarrollo e innovación. Datos, información y conocimiento. De la era industrial a la economía del conocimiento.

Tema 2: Tipos de proyectos y su formulación. Componentes de un proyecto. Definición del problema y puesta en contexto. Planificación, cronograma, mecanismos de seguimiento y control, indicadores de avance. Evaluación, conclusiones y recomendaciones. Ejemplos. Estudio de casos.

Tema 3: Descripción de herramientas para la formulación y evaluación de proyectos. Técnicas para la evaluación de factibilidad técnico-económica. Técnicas para el análisis de sustentabilidad.

Tema 4: Criterios, técnicas y estilos para la escritura de informes y artículos científico-técnicos. Ejemplos.

#### 5.1 Metodología de Dictado.

Breves exposiciones introductorias (no más de 50 minutos) a cargo de los docentes responsables del taller.

Planteo de interrogantes para la generación de espacios de reflexión: estudio de casos que contribuyan a la comprensión general de los temas presentados.

Interacción con los alumnos y sus respectivos directores (y/o codirectores) a efectos de orientar el enfoque de los temas presentados en el taller en función de sus intereses, especialmente en relación con los trabajos finales integradores.

Se trabajará la escritura de un artículo breve en el que los alumnos describan el problema que abordarán en su Trabajo Integrador Final, de modo que el mismo sirva de insumo para la elaboración del plan para la concreción de dicho trabajo.

#### 5.2 Evaluación.

La evaluación se realizará a partir de la producción escrita del artículo propuesto, la estructura del plan para la realización del Trabajo Integrador Final, así como su presentación oral.

Requisitos de aprobación:

- Asistencia al 80% de las clases del taller.
- Realizar la totalidad de las actividades prácticas correspondientes.
- Lugar: Aula de Posgrado – FI UNNE.

#### 6. Actividades prácticas a desarrollar en la actividad curricular.

- Escritura de un artículo breve planteando el problema que cada alumno abordará en su trabajo final integrador.
- Formulación escrita del plan para la elaboración del Trabajo Integrador Final.
- Presentación oral del plan de trabajo elaborado.

#### 7. Bibliografía de la actividad curricular.

Ander-Egg, E., Aguilar, M. J., (1994), Como Elaborar un Proyecto. Guía para Elaborar Proyectos Sociales y Culturales, Editorial Humanitas, Buenos Aires, Argentina.

Dessau, R., (2016), Escribir en la Universidad. Un Desafío de Creatividad y Pensamiento Crítico, Cap. 3, y Cap. 5, Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina.

Hidalgo, R., Ramírez, P., (2013), Modelo de Gestión y Administración de Proyectos Operacionales, Tesis de Maestría. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile, Chile.

Iglesias, G., Resala, G., (2013), Elaboración de Tesis, Tesinas y Trabajos Finales. Diferentes Modalidades, Pautas Metodológicas, Indicadoras de Evaluación, Editorial Noveduc, Colecciones, Universidad, México.





Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8



- Klein, I., (2007), El taller del Escritor Universitario, Editorial Prometeo Libros, Buenos Aires, Argentina.
- Mendicoa, G., E., (2003), Sobre Tesis y Tesistas. Lecciones de Enseñanza-Aprendizaje, Editorial Espacio, Buenos Aires, Argentina.
- Moreno Hernández, G., (2004), Como Investigar: Técnicas Documental y de Campo, Editorial Edere, España.
- Baca Urbina, G. (2013), Evaluación de Proyectos, Mc Graw Hill Interamericana, Bogotá
- Sapag Chain, N.; Sapag Chain, R. (2008), Preparación y evaluación de proyectos, Mc Graw Hill Interamericana, Bogotá
- Szklanny, S. V. y Menéndez J. L. (editores), AADECA Revista (2016-2019), Asociación Argentina de Control Automático y Editores SRL en <https://www.editores-srl.com.ar/revistas/aa> (con acceso el 01 de agosto de 2019).

#### 8. Evaluación y requisitos de aprobación y promoción.

Para aprobar el taller el alumno debe reunir las siguientes condiciones:

- Cumplimentar el 80% de asistencia al taller.
- Cumplimentar el 100% de todas las actividades prácticas previstas.
- Obtener una calificación igual o mayor que 6 (seis).

#### 16.6 Metodología de dictado.

##### a. Régimen de cursado.

La modalidad presencial con encuentros quincenales y actividades en Aula Virtual. Los encuentros presenciales se realizarán en las aulas y laboratorios de la Carrera de Ingeniería Electromecánica (IEM), Campus de La Reforma, y las aulas de informática, Aula 14 y Aula 15, Campus Resistencia. Los encuentros se realizarán los días viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 20:00 horas y los días sábado de 08:00 a 13:00 horas. Los encuentros para las asignaturas con carga horaria de 40 horas son los días viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 20:00 horas y los días sábado de 08:00 a 13:00 horas y 15:00 a 20:00 horas, complementando los mismos con actividades virtuales, utilizando la plataforma virtual de la Universidad Nacional del Nordeste.

En ellos los docentes desarrollarán los contenidos teóricos de las asignaturas, presentarán los casos prácticos y el desarrollo de la estructura metodológica para abordar los trabajos prácticos, que serán desarrollados de forma individual y/o grupal según la organización de la asignatura lo demande.

Usualmente las carreras de Especialización en esta región del país son cursadas por profesionales que no residen en la ciudad de Resistencia, ya que el área de influencia de esta facultad es el NEA argentino. En este sentido, dado que el dictado es quincenal, está previsto que en el período intermedio entre las clases los alumnos desarrollen actividades prácticas que fueron iniciadas en clase presencial.

Para que en ese intervalo los alumnos puedan consultar de forma permanente con los docentes e intercambio de opiniones entre los alumnos la Especialización prevé utilizar la herramienta institucional del aula virtual de la UNNE.

La metodología de utilización del aula virtual del curso se prevé para comunicar los trabajos prácticos y propiciar la investigación y desarrollo de su solución por parte de los cursantes, durante el período quincenal entre las clases presenciales.

El sistema virtual institucional de apoyo y complemento es un soporte para la educación presencial y permite que profesores, tutores y estudiantes formen una comunidad de aprendizaje mediante la interacción y la comunicación.

Las aulas virtuales pertenecientes a la plataforma virtual de la UNNE, disponen de variadas herramientas de comunicación, espacios de intercambio y debates de opiniones como foros y buzones de tareas, mensajería interna y chat interno, entre otras, que serán utilizadas para generar la interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante necesarias para que las actividades prácticas previstas logren resultados satisfactorios.

La importancia de establecer este medio de trabajo radica en la posibilidad de facilitar la formación a través de la autogestión del aprendizaje permitiendo que las condiciones de tiempo, espacio, residencia, ocupación o edad del estudiante no sean factores limitantes o condicionantes de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Por otro lado, las tecnologías de la información y comunicación son un medio oficial eficaz de registro en lo referido la participación del estudiante y al nivel de intervención del equipo docente responsable,



configurando un sistema capaz de ser monitoreado en forma permanente, y del cual es posible obtener la información necesaria en tiempo real para la toma de decisiones que optimicen el desempeño de los participantes.

Los "usuarios" asignados por el Programa UNNEVirtual para el acceso al campus virtual moodle de la UNNE tanto para docentes como para estudiantes son los respectivos números de DNI y la clave es privada - personal y se genera durante la operatoria del primer acceso al campus. Siendo un sistema mixto de acceso, ya sea por clave de auto matriculación provista por el equipo docente a los cursantes o bien por la variante de matriculación manual donde interviene el tutor virtual establecido, se logra una amplia y rápida accesibilidad al aula virtual, la cual cuenta con videos y textos tutoriales referidos a la operación de la misma.

Para ingresar al aula: Cursos/Facultad de Ingeniería/Enseñanza de Posgrado/"

Aula: "Especialización en Automatización Industrial".

**Perfil alumno**

usuario: eai\_alum

clave: 1234

**Perfil docente**

usuario: eai\_doc

clave:1234

Se utilizará la plataforma virtual de la Universidad Nacional del Nordeste, - UNNEVirtual- conforme la Resolución N° 2641-E/17 del Ministerio de Educación de la Nación, aprobado por Resolución N° 185/01-CS, UNNE.

UNNE-Virtual, utiliza como plataforma el sistema Moodle versión 3.3.4. UNNE-Virtual, software de código abierto libre. Esta configuración virtual permite incorporar imágenes, audio, video, organizadores gráficos o textos, combinados a través de herramientas de comunicación, colaboración, monitoreo y administración, medios usualmente utilizados en la resolución de los trabajos prácticos.

El mismo dispone de asistencia permanente a usuarios a través del servicio de Consulta telefónica: 0800-444 UNNE (8663) Llamada gratuita desde teléfonos fijos.

Personalmente: en la oficina de UNNE Virtual sita en el edificio de Rectorado 25 de mayo 868 1° piso. Correo electrónico: mesa.ayuda\_uv@comunidad.unne.edu.ar.

Formulario en línea: [http://virtual.unne.edu.ar/2016/mesa-ayuda/mesa\\_ayuda.php](http://virtual.unne.edu.ar/2016/mesa-ayuda/mesa_ayuda.php)

La programación semipresencial antecedente toma como referencia para el complemento virtual los "Lineamientos Pedagógicos para el Desarrollo de las Carreras de Posgrado con Modalidad a Distancia de la UNNE" (Res. N°285/18 C.S.), que están directamente vinculados con el Sistema Institucional de Educación a Distancia de la UNNE - SIED (Res. N°221/18 C.S.), el cual configura una combinación de elementos que incluyen dimensiones pedagógicas, de tecnología informática y de comunicaciones, administrativa y académica, las cuales deben asegurar estándares de calidad similares a los que ofrece la Universidad en sus propuestas presenciales, de conformidad con la Resolución N°2641-E/17 del Ministerio de Educación de la Nación y aprobados Recientemente por CONEAU (no habiéndose asignado aun el número de resolución por dicho organismo). Los procedimientos para la aprobación de estas propuestas de posgrado se rigen por lo establecido en la Ordenanza del Sistema de Posgrado de la Universidad Nacional del Nordeste (Resolución N° 1100/15 CS). Además de tener el aval del proyecto del Representante de la Unidad Académica en la Comisión Central de Educación Virtual del Programa UNNE Virtual.

**b. Metodología de enseñanza.**

El dictado de las asignaturas se desarrollará desde una variedad metodológica en función del tipo de contenidos y objetivos de cada asignatura. Se combinarán las formas básicas de enseñar con estrategias de cognición situada, tales como:

- Estudio de casos, método de proyecto.
- Estrategias expositivas/explicativas del profesor o paneles.
- Grupos de discusión.
- Debates mediados.
- Indagación individual y grupal.
- Trabajos orientados a la producción/elaboración individual y grupal.



#### 17. Sistema de correlatividades.

Sistema de correlatividades: Se deberán disponer de todos los trabajos finales de las asignaturas, y taller aprobados para acceder a la evaluación del Trabajo Integrador Final de la Carrera.

#### 18. Metodología de seguimiento y asesoramiento a los alumnos.

El seguimiento y asesoramiento tendrá dos componentes: se dispondrá de la plataforma virtual de la UNNE como medio permanente de contacto entre los integrantes del plantel docente y alumnos. Por otro lado, el Director de la Carrera tiene entre sus funciones el seguimiento académico y la orientación general de los estudiantes. (Ver Reglamento, Artículo 8).

#### 19. Sistema de evaluación y promoción de los alumnos.

La aprobación de los créditos correspondientes a las Unidades de Actividad Académica (asignaturas y talleres), implicará:

- Acreditar una asistencia del 80% a los encuentros de cada actividad. Cualquier excepción a esta norma será considerada y resuelta por el Director de la Carrera.
- Aprobar las evaluaciones establecidas por cada asignatura con una calificación de 6 (seis) o más puntos (escala de calificaciones de 0 a 10). (Resol 1197/09 CS).

El profesor responsable de cada espacio curricular establecerá conjuntamente con el Director de la Carrera de Posgrado las formas y criterios de evaluación que finalmente se adopten de acuerdo con sus características específicas y el Plan General de la Carrera. Esas modalidades y criterios de evaluación, así como las fechas en que tendrán lugar, serán comunicados a los alumnos al inicio de cada asignatura. En esta especialización se dará prioridad a tres formas básicas de evaluación: elaboración de producciones escritas, exámenes escritos y coloquios orales. En esta línea se establece:

- Las evaluaciones finales de las asignaturas siempre deberán tener carácter individual o grupal con instancias individuales.
- Las evaluaciones finales de los talleres podrán tener carácter grupal o individual según la metodología de trabajo adoptada para su desarrollo.

El Trabajo Integrador Final será de carácter escrito e individual.  
(Ver Reglamento, Artículo 6).

#### 20. Sistema de evaluación final.

##### 20.1 Dirección de Trabajo Integrador Final

Será dirigido por profesores o investigadores de reconocida trayectoria en la Universidad con título de Posgrado o Jefes de Trabajos Prácticos por concurso con título de Doctor o Magister. Los Directores podrán tener a su cargo un máximo de tres (3) alumnos para la Especialización. Si las circunstancias lo justificaran y mediante la aprobación expresa del Comité Académico el Director del Trabajo Integrador Final podrá ser profesor o investigador de otra Universidad de reconocida trayectoria en el tema propuesto.

El alumno podrá contar con un Co-director, en los casos en que el lugar de trabajo elegido para el desarrollo de un Trabajo Final no pertenezca a la Facultad de Ingeniería o cuando la naturaleza del tema propuesto lo justifique o cuando el Director no perteneciera a la UNNE, en cuyo caso el Co-director deberá ser profesor o investigador de reconocida trayectoria en la misma. (Ver Reglamento, Artículo 6.2).

##### 20.2 Evaluación del Trabajo Integrador Final.

Consistirá en un Trabajo Integrador Final individual de carácter integrador, que será sometido a evaluación por un jurado integrado por tres profesionales de distinguida trayectoria en el tema. En casos excepcionales, la ausencia de título de posgrado podrá reemplazarse con una formación equivalente, demostrada por una destacada trayectoria como Profesor universitario e investigador. Esta comisión estará conformada por al menos dos Profesores con título de especialista. (Ver Reglamento, Artículo 6.3).

#### 21. Reglamento de Trabajo Final.

(Ver Reglamento, Artículo 6).

*Q*



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8



## 22. Seguimiento y Evaluación del Plan de Estudios.

Se implementará un sistema de seguimiento que dé cuenta de la calidad y pertinencia de la estructura curricular propuesta y los contenidos formativos implicados en ella. Se aplicarán instrumentos que permitan obtener información respecto de la actualización de los materiales, los soportes tecnológicos, como así también el diseño de encuestas para recabar la opinión de los estudiantes y docentes. La encuesta a los alumnos será realizada por el Coordinador Académico de la Carrera, de carácter anónima, en la última clase antes de la evaluación final de la asignatura. Consistirá en preguntas simples sobre aspectos de metodología de dictado, grado de comprensión de los temas abordados, disponibilidad de bibliografía, puntualidad de asistencia, entre otras. La información obtenida permitirá tomar decisiones para realizar los ajustes correspondientes, tendientes a mejorar la propuesta. El seguimiento y evaluación del Plan de Estudios de esta especialización, estará a cargo de la Dirección de la Carrera y posterior aprobación del Comité Académico, además del Decano y Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la UNNE.

Respecto al seguimiento de Graduados esta función se concentra en la Secretaría de Posgrado de la FI-UNNE. Para ello, mediante correos electrónicos y con el Sistema Virtual Institucional de Apoyo y Complemento, UNNE Virtual, donde cada alumno tiene su espacio, u otro medio efectivo de comunicación, se solicitará la opinión respecto a la utilidad y aplicabilidad de lo aprendido en la Especialización, que cosas modificarían o ampliarían respecto a lo abordado en su carrera e inquietudes en la adecuación a nuevas necesidades o requerimientos que consideran pertinente a incorporar en el dictado de una nueva cohorte.

## II.- RECURSOS HUMANOS

### 1. Estructura Académica de la Carrera.

El Cuerpo Académico de la Especialización en Automatización Industrial está constituido por docentes e investigadores. Los criterios para conformar el mismo fueron reunir las condiciones académicas necesarias y ser docentes destacados en sus áreas de conocimiento. En este sentido, la Carrera de Especialización en Automatización Industrial integró un grupo de docentes con vasta trayectoria y experiencia en áreas específicas provenientes de distintas universidades del país y del extranjero, manteniendo la característica de regionalidad dada por la ubicación geográfica de las instituciones intervinientes. Así, los docentes provienen de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales de la (UNNE), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y un docente del Sur de Brasil, Pontificia Universidad Católica de Río Grande del Sur (PUCRS).

### 1.1 Conformación del Cuerpo Académico.

La estructura Académica de la Carrera está conformada por: 1. Director del Carrera, 2. Codirector de Carrera, 3. Coordinador Académico de la Carrera, 4. Coordinador Administrativo de la Carrera, 5. Comité Académico y 6. Cuerpo Docente. A continuación, se presentan los responsables y sus funciones correspondientes.

#### 1.1.1 Director del Carrera.

**Director:** Mgtr. Ing. Eduardo Cirera (FI-UNNE).

**Funciones:**

- Hacer cumplir las disposiciones reglamentarias de la Especialización.
- Coordinar las actividades docentes y de investigación vinculadas a la Carrera, su planificación, seguimiento y evaluación.
- Informar a las autoridades de la Facultad acerca del cumplimiento y desarrollo de la Carrera, en sus aspectos académicos y económico- administrativo.
- Proponer las modificaciones del Plan de Estudio que considere pertinentes.
- Proponer al Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, a través del Decano, la designación o contratación del personal docente que tendrá a su cargo el desarrollo de las asignaturas de la Carrera.
- Elevar al Decano/a, y por su intermedio, al Consejo Directivo de la Facultad para su conocimiento y aprobación, el Informe final de la Carrera acompañado de la documentación respaldatoria. (Ver Reglamento, Artículo 10).

*[Handwritten signature]*



**1.1.2 Codirector de Carrera:** Mgtr. Ing. Facundo González (FI-UNaM).

Funciones:

- Asistir al Director de la Carrera en las actividades precedentemente establecidas.
- Reemplazar en sus funciones al Director de la Carrera cuando éste se ausente por razones justificadas.

**1.1.3 Coordinador Académico de la Carrera:** Dr. Ing. Ramiro Cabás (FI-UNNE).

Funciones:

- Coordinar las actividades académicas de la carrera en todo lo referido a planificación de asignaturas, disponibilidades horarias y de infraestructura.
- Coordinar las comunicaciones entre las autoridades de la Carrera, el Cuerpo Docente y los alumnos.
- Organizar reuniones periódicas de los Docentes de la Carrera.

**1.1.4 Coordinador Administrativo de la Carrera:** Mgtr. Ing. Sandra Udrizar Lezcano.

Funciones:

- Controlar el cumplimiento de pago de los aranceles por parte de los estudiantes.
- Coordinar el pago de honorarios docentes.
- Organizar y coordinar tareas con el plantel no-docente en lo referido a higiene de las aulas y laboratorios y refrigerios para alumnos y docentes durante el cursado.
- Participar en las reuniones periódicas de los Docentes de la Carrera y llevar actas de las mismas.

**1.1.5 Comité Académico.**

La Carrera dispondrá de un Comité Académico especializado en la disciplina o área del conocimiento en cuestión, participando activamente en el asesoramiento y orientación de las actividades de Posgrado en forma permanente. Sus miembros acreditan experiencia en docencia e investigación y en desarrollo profesional. (Ver Reglamento, Artículo 11). El Comité Académico estará conformado por los siguientes profesionales:

- Dr. Ing. Adrián Roberto Wittwer (FI-UNNE).
- Dr. Ing. Bruno Natalini (FI-UNNE).
- Dr. Ing. Aldo Caballero (FI-UNaM).
- Dr. Ing. Hugo Guillermo Castro (FI-UNNE).

**1.1.6 Cuerpo Docente.**

**1.1.6.1 Profesores Estables.**

El Cuerpo Académico de la Especialización en Automatización Industrial está constituido por docentes posgraduados e investigadores de esta y otras Universidades, que reúnen las condiciones académicas necesarias, o son docentes destacados en las temáticas de la Carrera. Todas las asignaturas de la Carrera estarán a cargo de docentes con Posgrados afines a la temática de la Especialización. (Ver Reglamento, Artículo 12).

Título	Docentes	Facultad
Dr. Ing.	Anocibar, Héctor	FI, UNaM
Mgtr. Ing.	Basterra, Indiana	FI, UNNE
Dr. Ing.	Benítez, Aldo	FI, UNaM
Dr. Ing.	Cabás, Ramiro	FI, UNNE
Dr. Ing.	Cáceres, Manuel	FaCENA, UNNE
Dr. Ing.	Carballo, Roberto	FI, UNaM
Mgtr. Ing.	Cirera, Eduardo	FI, UNNE
Dr. Ing.	De Bórtoli, Mario	FI, UNNE
Mgtr. Ing.	Fernández, Guillermo	FI, UNaM
Dr. Ing.	Firman, Andrés	FaCENA, UNNE
Mgtr. Ing.	González, Facundo	FI, UNaM
Dr. Ing.	Caballero, Aldo Luis	FI, UNaM
MSc Ing.	Feltan, Corina	FI, UNaM
Mgtr. Ing.	Marighetti, Jorge	FI, UNNE
Dr. Ing.	Serrano, Miguel	PUCRS, Brasil
Dr. Ing.	Toranzos, Víctor	FaCENA, UNNE
Dr. Ing.	Vera, Luis	FI, UNNE

*Handwritten signature*



#### 1.1.6.2 Directores de los Trabajos Integradores Finales.

La Dirección de los Trabajos Integradores Finales, serán dirigidos por los docentes de la Carrera. (Ver Reglamento, Artículo 6).

#### 2. Personal de Apoyo.

El Personal de Apoyo de esta Carrera pertenece al plantel No Docente con funciones específicas relacionadas a las carreras de Posgrado. Entre sus funciones están las de: supervisión y organización de las actividades de gestión de alumnado, administración, de gestión y archivo, de documentación y todas las tareas de administración vinculadas con la Carrera, coordinadas con la Dirección de Carrera, supervisado por la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Ingeniería.

Respecto al cobro de aranceles será gestionado por el personal de la Facultad de Ingeniería y Asociación de la facultad de Ingeniería (AFIN). (Ver Reglamento, Artículo 13.3).

### III.- RECURSOS MATERIALES

#### 1. Infraestructura.

Para clases presenciales, se utilizarán el Aula de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, "Prof. Armando Awruch", aulas y laboratorios del edificio de la Carrera de Ingeniería Electromecánica y el Laboratorio de Aerodinámica de la FI-UNNE.

Para actividades virtuales, se utilizará la plataforma UNNE Virtual, que aportará infraestructura y tecnología necesarias.

La Facultad de Ingeniería de la UNNE dispone, desde el punto de vista edilicio, una construcción nueva de tres pisos con aula con capacidades en promedio de cuarenta (40) alumnos, aulas bien iluminadas y con tecnología para cubrir distintas metodologías de enseñanza. Respecto a la disponibilidad de laboratorio, esta cuenta con una trayectoria avalada por el dictado de cursos de actualización en lo referente a programación y aplicación de PLC, lógica cableada, Control numérico computarizado (CNC), control neumático avalado por clases prácticas de laboratorios y actividades de difusión a terceros, ensayos de máquinas hidráulicas de potencia media en banco de ensayo, laboratorio de aerodinámico túnel de viento, colector solar, entre otros. De esta manera, las áreas de la especialización abordada con estos recursos se corresponden con la optimización y definición de sistemas de sensores y dispositivos de lectura en función de los fenómenos a analizar, enmarcado en el concepto de Diseño de Experimentos, incluyendo el diseño de los sistemas para el control de los procesos analizados. (Ver Reglamento, Artículo 4).

#### 2. Equipamiento.

##### 2.1 Equipos y recursos didácticos a utilizar.

Los recursos didácticos que se utilizarán para el desarrollo de las asignaturas son aquellos disponibles dentro de las Facultades de Ingeniería de la UNNE, como ser, equipo de sonido, cañón, equipos informáticos, laboratorios de informática, equipo de videoconferencia y todos aquellos recursos necesarios. Además, se utilizará UNNE Virtual. (Ver Reglamento, Artículo 4).

##### 2.2 Acceso y bibliotecas y centros de documentación.

Los alumnos y docentes podrán acceder a las siguientes bibliotecas de la UNNE:

- Biblioteca central, Campus Resistencia de la UNNE.
- Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNNE.
- UNNE Virtual UNNE Rectorado.

##### 2.3 Acceso a equipamiento informático.

En la Facultad de Ingeniería se cuentan con dos Laboratorios de Informática (Aulas 14 y 15), las que cuentan con veinte (20) equipos cada una, con conexión a internet y wi-fi.

### IV. RECURSOS FINANCIEROS

La Carrera será arancelada y se financiará con el pago del derecho de inscripción y el pago mensual de los cursantes. A estos ingresos, además se deberán incorporar los provenientes de Asignaturas,

*f*



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



Seminarios y Talleres ofrecidos como cursos de posgrado. En ningún caso los aranceles incluyen materiales de estudio.

El Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, se reserva el derecho de modificar los aranceles fijados en el presente proyecto, siempre y cuando existan motivos debidamente justificados para hacerlo.

**1. Presupuesto total estimativo.**

Se prevé un gasto en honorarios docentes de \$ 727.500,00 (Setecientos veintisiete mil quinientos Pesos), tomando como base los honorarios de los profesores de \$1.500,00 por hora. (Mil quinientos Pesos/hora).

Se prevé un gasto de movilidad y viáticos de \$90.000,00 (Noventa mil Pesos) a lo largo de todo el dictado de la Carrera.

Se prevé un gasto de refrigerios para alumnos de \$60.000,00 (Sesenta mil Pesos) a lo largo de todo el dictado de la Carrera.

Se prevé un gasto de papelería y útiles de escritorio de \$ 55.000 (Cincuenta y cinco mil Pesos) a lo largo de todo el dictado de la Carrera.

Se prevé un gasto destinado al Coordinador Administrativo de la Carrera de \$7.000,00 (Siete mil Pesos) mensuales, a lo largo de todo el desarrollo de la carrera, con un total de \$112.000,00 (Ciento doce mil Pesos).

Total: \$ 1.044.500,00 (Un millón cuarenta cuatro mil quinientos Pesos)

**2. Fuentes de Financiamiento.**

La Carrera se autofinanciará a través del cobro de aranceles.

**3. Régimen arancelario.**

Se establecen los siguientes montos según la modalidad de pago:

**4. Régimen de Beca**

La Carrera de Posgrado prevé un régimen especial para otorgar Becas a docentes y graduados de esta facultad, brindando así las herramientas institucionales para la formación a nivel de posgrado del plantel docente y de actualización profesional.

El monto de las becas se expresa en un porcentaje del arancel, quedando estipulado que para los docentes la beca cubre el veinticinco (25) % y para los graduados el quince (15) % del arancel respectivamente.

*l*



ANEXO II

REGLAMENTO DE LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

El presente reglamento se basa en la Resolución N°1100/15. Art. N° 22.

**ARTICULO 1.- Generalidades**

1.1 La Carrera de *Especialización en Automatización Industrial* tiene como objetivo brindar al graduado en ingeniería y carreras afines, una sólida formación en el área de la automatización industrial, con particular énfasis en metodologías modernas de planeamiento, diseño, puesta en marcha, operación y control de sistemas de producción automatizada, adaptándolas a las necesidades de las empresas regionales.

1.2 El grado académico de *Especialista en Automatización Industrial*, emitido por la Universidad Nacional del Nordeste otorga grado académico, no así incumbencias profesionales ni aumentan las otorgadas por el título de grado.

**ARTICULO 2.- De los Requisitos para Obtener el Título**

Para acceder al título de *Especialista en Automatización Industrial* se deberá cumplir con los siguientes requisitos generales:

a) El alumno deberá presentar una asistencia del 80% de los cursos teóricos/prácticos, aprobar los trabajos prácticos y las evaluaciones de cada asignatura, con calificación no inferior a APROBADO SEIS (6).

b) Aprobar el Trabajo Integrador Final individual de carácter integrador, con calificación no inferior a APROBADO SEIS (6) en un plazo no mayor a 9 meses finalizado el cursado, pudiéndose ampliar dicho plazo avalado por el Comité Académico, al analizar las justificaciones presentadas por el estudiante.

Los criterios para conceder esta extensión deberán referir a causas que el alumno no pudo evitar, como ser falta de disponibilidad de equipos para realizar mediciones que su Trabajo Integrador Final requiera, licencia por enfermedad, entre otras. En estos casos, por deberse a causas externas al estudiante, el alumno no deberá abonar ningún pago adicional para sostener en funcionamiento la estructura administrativa de la carrera de Especialización durante un tiempo adicional al considerado como tiempo regular de cursado. Estos plazos no podrán superar en su totalidad los 18 meses después de finalizado el cursado.

c) Abonar los aranceles establecidos y cumplir con los criterios y requisitos contenidos en la presente reglamentación.

**ARTÍCULO 3.- De la Admisión**

3.1 Serán admitidos en la *Especialización en Automatización Industrial*:

a) Graduados de las carreras Ingeniería de la UNNE o de otras Universidades públicas o privadas del país legalmente reconocidas, así como egresados de Universidades del exterior que cumplan con los requisitos establecidos en la presente reglamentación.

b) Graduados de carreras universitarias de grado no menor a cinco (5) años de duración, no contempladas en el punto a) con el aval del Comité Académico de esta Carrera luego de evaluar la pertinencia de los antecedentes vinculados a los objetivos de esta Carrera, cumpliendo con la Resolución N°130/11 del Consejo Superior de la UNNE. (Ver 3.3).

c) Los alumnos extranjeros o con título emitido por una Universidad Extranjera, deberán cumplir con los requisitos establecidos por la normativa nacional vigente para el estudio de Carreras de Posgrado.

3.2 Para iniciar el trámite de inscripción a la carrera de *Especialización en Automatización Industrial* se deberá presentar la documentación expuesta en Anexo I.

3.3 Evaluación de la inscripción. La inscripción del postulante deberá tener un dictamen del Comité Académico de la Carrera. En aquellos casos justificados, el Director de la Carrera junto con el Comité Académico podrá solicitar la evaluación y opinión de los especialistas con el objeto de ampliar y profundizar los criterios de decisión, en casos donde el ejercicio profesional no explicita vinculación con los temas abordados en la Especialización. Dentro de los cinco (5) días hábiles de efectuada la presentación, el Comité Académico deberá reunirse, analizar y efectuar una propuesta de:





- a. aceptación,
- b. aceptación condicionada a la aprobación de evaluación y/o entrevista personal o,
- c. rechazo fundado de la correspondiente solicitud de inscripción.

El Comité Académico elevará su decisión para la consideración y dictamen a la Comisión de Postgrado de la Facultad de Ingeniería (FI). Si obtuviere dictamen favorable de dicha Comisión, se elevará al Consejo Directivo de la FI, para su consideración y aprobación.

#### ARTÍCULO 4. **Ámbito y horario de trabajo**

El lugar de trabajo de los estudiantes durante el cursado de las asignaturas para las actividades presenciales deberá constituirse en la Facultad de Ingeniería: Aula 14 y 15, Salón de la Reforma, Aula de Posgrado "Armando Awruch", ubicadas en el Campus Resistencia y las aulas y Laboratorios del Edificio de la Carrera de Ingeniería Electromecánica ubicado en el Campus de la Reforma.

Cada Encuentro equivale a clases durante el día viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 20:00 horas; y el día sábado de 08:00 a 13:00 horas, lo que resulta en 15 horas de dictado de clases presenciales.

Para las asignaturas de cuarenta horas (40) se adicionará el dictado el día sábado de 14:00 a 19:00 horas.

Los trabajos prácticos, que serán desarrollados de forma individual y/o grupal según la organización de la asignatura, se realizarán en los Laboratorios de la Facultad y utilizarán además la plataforma virtual de la Universidad Nacional del Nordeste, - UNNEVirtual- conforme la Resolución N° 2641-E/17 del Ministerio de Educación de la Nación, aprobado por Resolución N° 185/01-CS, UNNE.

#### ARTÍCULO 5. **Evaluación de los Aprendizajes:**

La aprobación de los créditos correspondientes a las asignaturas, seminarios y talleres, implicará:

- Acreditar una asistencia del 80% a los encuentros de cada actividad. Cualquier excepción a esta norma será considerada y resuelta por el Director de la carrera.
- Aprobar las evaluaciones establecidas por cada asignatura y talleres con una calificación de 6 (seis) o más puntos (Resol 1100/15 CS).

El profesor responsable de cada espacio curricular establecerá conjuntamente con el Director de la Carrera las formas y criterios de evaluación que finalmente se adopten de acuerdo con sus características específicas y el Plan General de la Carrera. Esas modalidades y criterios de evaluación, así como las fechas en que tendrán lugar, serán comunicados a los alumnos al inicio de cada asignatura.

En esta especialización se dará prioridad a tres formas básicas de evaluación: elaboración de producciones escritas, exámenes escritos y coloquios orales.

En esta línea se establece:

- Las evaluaciones finales de las asignaturas siempre deberán tener carácter individual o grupal con instancias individuales.
- Las evaluaciones finales de los talleres podrán tener carácter grupal o individual según la metodología de trabajo adoptada para su desarrollo, evaluándose sin excepción, la producción y desempeño individual.
- La Carrera culmina con la presentación de un Trabajo Integrador Final individual de carácter integrador con la defensa oral del mismo. Las características que adquirirá este Trabajo Integrador Final se centrarán en el tratamiento de una problemática acotada derivada de un campo de una o más profesiones, bajo el formato de un proyecto, obra, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo y otras, que permitan evidenciar la integración de los aprendizajes realizados en el proceso formativo.

#### ARTÍCULO 6.-

##### 6.1 **Del Trabajo Integrador Final de Carrera**

6.1.1 Los alumnos, una vez finalizado el cursado de las asignaturas, deberán presentar al Director de la Carrera en un plazo no mayor a cuarenta y cinco (45) días corridos, un anteproyecto o plan preliminar del Trabajo Integrador Final (TIF). El mismo será de carácter individual, tendrá formato de Trabajo Integrador Final, en un campo disciplinar o interdisciplinar de la carrera, y se desarrollará bajo la dirección de un Director de Trabajo Integrador Final, así como un codirector si fuere necesario.

6.1.2. La presentación del plan, deberá contar con el aval de su Director de Trabajo final y/o su Codirector.

*f*



6.1.3. El Director de la Carrera y el Comité Académico, previo dictamen de la Comisión de Posgrado de la FI, serán los encargados de evaluar el anteproyecto y aprobar la propuesta de Director y Codirector del Trabajo Integrador Final, en un plazo no mayor a treinta (30) días corridos una vez recibida la propuesta.

6.1.4. Si la propuesta presentada obtuviere dictamen favorable de dicha Comisión, se elevará al Honorable Consejo Directivo de la FI, a través del Decano, para su consideración y aprobación y se le comunicará al estudiante para que inicie sus actividades de elaboración de TIF.

6.1.5. El Trabajo Integrador Final consistirá en un proyecto, un estudio de casos, una obra, que den cuenta de una aplicación innovadora que sostenida en marcos teóricos y prácticos, evidencien resoluciones de problemáticas complejas, propuesta de mejoras, desarrollo analítico de casos reales, que estén acompañados de un informe escrito que sistematice el avance realizado a lo largo del trabajo.

6.1.6 El plazo establecido para la presentación del Trabajo Integrador Final es de nueve (9) meses como máximo, a partir de la finalización del cursado de las asignaturas. Dicho plazo podrá extenderse, mediante resolución fundada del Honorable Consejo Directivo de la FI, previo dictamen del Director de la Carrera y del Comité Académico con el aval de la Comisión de Posgrado de FI, a solicitud del estudiante con el aval de su Director de TIF.

6.1.7. El vencimiento de los plazos antes mencionados sin que medie presentación del Trabajo Integrador Final, el rechazo del mismo o el incumplimiento por parte del estudiante, de los requisitos y plazos establecidos por este Reglamento, darán lugar, previo envío de nota a la dirección declarada por el alumno, a su exclusión de la carrera de posgrado y al archivo del expediente respectivo.

6.1.8. El estudiante excluido de la carrera, dentro de un plazo de treinta (30) días corridos de haberse enviado la nota de su exclusión a su domicilio correspondiente, podrá solicitar su readmisión ante el Decano de la FI, quien elevará la solicitud al Director de la Carrera para su evaluación, en forma conjunta con el Comité Académico y su posterior elevación a la Comisión de Posgrado de la Facultad para su dictamen, la que se expedirá sobre el reconocimiento de las actividades acreditables, dentro de los treinta (30) días corridos siguientes a la recepción de la solicitud de readmisión.

6.1.9. El estudiante será responsable de la actualización de su domicilio a los efectos de las comunicaciones que pudieran originarse por la aplicación del presente Reglamento, siendo válidas las notificaciones que se realicen en el último domicilio denunciado.

6.1.10. El Trabajo Integrador Final deberá presentarse en idioma español, con la sola excepción del resumen, que podrá presentarse, además, en inglés. Tendrán que entregarse 4 (cuatro) ejemplares, anillados y en formato digital, acompañados de sus respectivos resúmenes. Los resúmenes no deberán superar las mil (1.000) palabras.

6.1.11. Las normas con respecto al idioma, valen para la defensa del Trabajo Integrador Final.

6.1.12. La presentación se realizará mediante nota del Director del Trabajo Integrador Final y el estudiante, al Honorable Consejo Directivo de la FI, solicitando la constitución de Tribunal de Trabajo Integrador Final. En la nota deberá constar el detalle de los cursos del plan de estudio, aprobados con las respectivas calificaciones obtenidas, acompañados de la documentación probatoria correspondiente y la constancia de cancelación de los aranceles previstos, otorgada por la Asociación de la Facultad de Ingeniería (AFIN).

6.1.13 El Tribunal de Trabajo Integrador Final deberá constituirse en un plazo no mayor a setenta y cinco (75) días corridos a partir de la recepción de la solicitud de constitución del Tribunal de Trabajo Integrador Final.

## 6.2 Del director del Trabajo Integrador Final

6.2.1. El Director del Trabajo Integrador Final deberá ser profesor o investigador de reconocida trayectoria en la Universidad con título de posgrado o Jefes de Trabajos Prácticos por concurso con título de Doctor o Magister. Si las circunstancias lo justificaran y mediante la aprobación expresa del Consejo Directivo de la Unidad Académica donde se presentó el aspirante, el Director del Trabajo Final podrá ser profesor o investigador de otra Universidad de reconocida trayectoria en el tema propuesto. El alumno podrá contar con un Co-director, en los casos en que el lugar de trabajo elegido para el desarrollo de un Trabajo Final no pertenezca a la Unidad Académica donde se presentó, o cuando la naturaleza del tema propuesto lo justifique o cuando el Director no perteneciera a la Universidad, en cuyo caso el co-director deberá ser profesor o investigador de reconocida trayectoria en la misma. Será responsable de asesorar, dirigir y evaluar la planificación y el desarrollo del Trabajo Integrador Final.

*[Handwritten signature]*



6.2.2. La capacidad y experiencia de los Directores, deberán ser especialmente consideradas por el Comité Académico, teniendo en cuenta que éstos podrán tener a su cargo un máximo de 5 (cinco) estudiantes, incluyendo los de otras carreras de posgrado.

6.2.3. Se podrá, en caso de resultar necesario, designar un Codirector, quién coadyuvará en las funciones del Director y lo reemplazará en caso de ausencias prolongadas.

6.2.4. Serán funciones del Director de Trabajo Integrador Final:

- Orientar al aspirante sobre la elección del tema, la metodología, los instrumentos de investigación, la bibliografía y toda otra herramienta necesaria para la producción del plan de Trabajo Integrador Final.

- Informar al estudiante acerca de escenarios, ámbitos y grupos que hayan trabajado o estén trabajando la temática, de modo que el Trabajo Integrador Final pueda contar con bases de datos, antecedentes científicos y marcos conceptuales pertinentes.

- Guiar, orientar y evaluar en forma permanente el desarrollo del Trabajo Integrador Final.

- Informar sobre el trabajo del estudiante, al Director de la Carrera, cuando éste lo requiera.

### 6.3 Del jurado del Trabajo Integrador Final de Carrera

Estará constituido por cuatro (4) miembros:

- Tres (3) especialistas que posean título de posgrado de igual o mayor jerarquía que el título a otorgar, con voz y voto, siendo uno de ellos externo a la institución universitaria.

- En caso excepcional, la ausencia del título de posgrado podrá reemplazarse con una formación equivalente, avalada por antecedentes como profesional o investigador, debidamente acreditada. La excepción no podrá superar los dos tercios (2/3) de los integrantes del jurado.-

- No podrán integrar el Jurado del Trabajo Integrador Final, parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad del estudiante, ni su cónyuge.

- Los miembros del Jurado una vez notificados de su designación, deberán comunicar dentro de los cinco (5) días corridos su aceptación o renuncia.

- Podrán ser recusados por el alumno, dentro de los cinco (5) días corridos posteriores a la notificación de la constitución del Jurado, por las causales previstas en el Código Procesal Nacional para la recusación de los Jueces.

- El Trabajo Integrador Final y su resumen serán enviados a los miembros del jurado acompañados de sendas copias del reglamento de carrera y de la normativa vigente en la Universidad. En un plazo no mayor de sesenta (60) días corridos a contar desde la recepción del ejemplar, cada miembro del jurado deberá expedirse individualmente por escrito y de manera fundada, acerca de si el Trabajo Integrador Final reúne las condiciones para su aceptación y defensa. Cuando el Jurado lo considere necesario podrá convocar al estudiante y recabar la información adicional que estime conveniente.

1. En cada dictamen deberá constar, si el Trabajo Integrador Final debe ser:

a) Aceptado,

b) Devuelto o

c) Rechazado.

- En todos los casos el dictamen deberá estar acompañado de la debida fundamentación.

- Si la mayoría de los integrantes del jurado considera que el Trabajo Integrador Final debe ser aceptado, el jurado será convocado a los efectos de su exposición y defensa. Si el mismo fuera devuelto con observaciones, el aspirante podrá presentarla nuevamente, por una sola vez, disponiendo de un plazo no mayor a sesenta (60) días corridos.

- Si la mayoría de los integrantes del jurado consideran que el Trabajo Integrador Final debe ser rechazado, la comunicación al interesado se efectuará por vía administrativa de la FI. En este caso el aspirante podrá presentar un nuevo tema o plan, debiendo iniciar nuevamente el trámite de inscripción a la carrera reconociéndosele equivalencias de lo efectuado según corresponda.

- En los casos en que el rechazo del Trabajo Integrador Final se debiera a adulteración de datos, o plagio total o parcial debidamente comprobados, el alumno quedará inhabilitado para gestionar su grado de Especialista en esta Universidad, cancelándosele la matrícula. Dicho dictamen deberá ser puesto en conocimiento del Honorable Consejo Directivo de la FI, a través del Decano de la FI y elevarse para conocimiento del Rector de la UNNE, debiendo protocolizarse esta medida por resolución rectoral y comunicarse al resto de las Universidades Nacionales.

- El alumno podrá apelar la medida ante el Consejo Superior de la UNNE, en forma fundada, dentro de los cinco (5) días corridos de notificado de la misma.



#### 6.4 De la defensa del Trabajo Integrador Final

6.4.1. Aceptado el Trabajo Integrador Final y convocado el jurado, el estudiante será citado a exponer, de modo oral y público, acerca de los aspectos conceptuales de su trabajo. El acto deberá contar con la presencia de al menos dos de los miembros del tribunal con derecho a voto, y su desarrollo no excederá los cuarenta y cinco (45) minutos.

6.4.2. Finalizada la exposición, el tribunal se reunirá con el fin de calificar definitivamente el Trabajo Integrador Final, dentro de las siguientes categorías:

- Aprobado 6 (seis)
- Bueno 7 (siete)
- Muy bueno 8 (ocho)
- Distinguido 9 (nueve)
- Sobresaliente 10 (diez)

A tal fin se labrará un acta en la que se dejará constancia de la calificación obtenida por el estudiante.

6.4.3. La resolución del jurado deberá ser notificada al alumno, por parte del Decano de la FI, en un plazo de cuarenta y ocho horas (48) hábiles, como máximo.

6.4.4. Corresponderá al alumno la propiedad intelectual de su Trabajo Integrador Final.

6.4.5. Una vez aprobado el Trabajo Integrador Final, el alumno deberá entregar al Decano de la FI tres (3) ejemplares que serán remitidos a la Biblioteca de la FI.

6.4.6. Los ejemplares del Trabajo Integrador Final deberán ser todos iguales y presentados en los tiempos y cantidades que fija el reglamento de la carrera. (Ver 6.1 de este Reglamento).

6.4.7. El Trabajo Integrador Final deberá incluir título del trabajo, el que deberá ser conciso y totalmente explicativo, antecedentes del tema, importancia del proyecto en la disciplina, objetivos del trabajo, fundamentación de la elección del tema, metodología de trabajo, conclusiones y bibliografía utilizada.

El Trabajo Integrador Final será redactado en formato de letra Times New Roman Tamaño 12, margen superior, inferior, lateral izquierdo y derecho 2,5 centímetros, espaciamiento simple, no superando las trescientas (300) páginas.

#### 6.5 De la obtención del título de Especialista

Se otorgará el título de *Especialista en Automatización Industrial* a los cursantes que hubieran finalizado y aprobado la totalidad de los cursos previstos en el plan de estudio y el Trabajo Integrador Final. El Alumno deberá iniciar el trámite en el Departamento de Alumnado mediante nota dirigida al Director de la Carrera solicitando la expedición del Título de Posgrado correspondiente. A tal efecto deberá llenar la ficha de tramitación del diploma (conforme el modelo que figura en el Anexo I) acompañado de la siguiente documentación: factura original del arancel abonado, para la emisión del diploma; dos fotografías de frente 4x4 cm; (tipo carnet); fotocopia del diploma de grado debidamente certificada cuando el diploma haya sido emitido por otra Universidad; fotocopia del documento nacional de identidad (primera y segunda hoja), o equivalente para extranjeros; libre de deuda de la Biblioteca de la Facultad; libre de deuda del arancel correspondiente a la Carrera; detalle analítico de las asignaturas de la carrera o cursos de posgrado aprobados, en el mismo deberá figurar la calificación, fecha de aprobación y datos de registro. Además por ser una carrera de posgrado a término, se deberá acompañar de la resolución del Consejo Directivo que apruebe el informe final de la carrera, y el anexo donde figure el listado con los alumnos que aprobaron la carrera y disposiciones establecidas en Resolución N°130/11 Consejo Superior UNNE.

#### ARTÍCULO 7.- Del Plan de Estudios

7.1 El Plan de Estudios de la Carrera de *Especialización en Automatización Industrial* prevé un mínimo de tres (3) cuatrimestres para el cursado de la especialización y un máximo de veintisiete (27) meses incluyendo el período destinado a elaboración y presentación de Trabajo Integrador Final individual (Artículo 2. Inciso b).

7.2 En el caso de solicitudes para incorporarse a esta Carrera de estudiantes de posgrado de otras carreras de posgrado, de la Universidad Nacional del Nordeste u otra Universidad, y que desean que se convaliden los créditos aprobados por la carrera de origen, deberán confeccionar una solicitud detalladamente justificada, acompañando programas, CV de los profesores dictantes, número de horas, lugar de desarrollo, certificado de aprobación de la máxima autoridad de la institución y otra



información que la Sede Administrativa, previa intervención del Comité Académico, estime conveniente.

#### ARTICULO 8. Del Seguimiento y Evaluación del Plan de Estudios

Se implementará un sistema de seguimiento que dé cuenta de la calidad y pertinencia de la estructura curricular propuesta y los contenidos formativos implicados en ella. Se aplicarán instrumentos que permitan obtener información respecto de la actualización de los materiales, los soportes tecnológicos, como así también el diseño de encuestas, al finalizar el dictado de cada asignatura, seminario y taller, para recabar la opinión de los estudiantes y docentes. La información obtenida permitirá tomar decisiones para realizar los ajustes correspondientes, tendientes a mejorar la propuesta. El seguimiento y evaluación del Plan de Estudios de esta especialización, estará a cargo de la Dirección de la Carrera y posterior aprobación del Comité Académico y autoridades de la Facultad de Ingeniería.

#### ARTÍCULO 9. Cuerpo Académico

La Carrera de *Especialización en Automatización Industrial*, tendrá un Cuerpo Académico conformado por la Dirección de la Carrera, Comité Académico y Docentes de la carrera. Los integrantes deberán poseer, como mínimo, título de Especialista en el área de la carrera. La ausencia de título de posgrado podrá reemplazarse con una formación equivalente y demostrada como profesional, docente o investigador en el área de la Carrera.

#### ARTÍCULO 10. Dirección de Carrera

10.1. La Dirección de la Carrera estará compuesta por un Director de Carrera y un Co-Director.

10.2. Serán funciones de la **Dirección de la Carrera**:

- Hacer cumplir las disposiciones reglamentarias de la Especialización.
- Coordinar las actividades docentes de la Carrera, su planificación, seguimiento y evaluación.
- Informar a las autoridades de la Facultad acerca del cumplimiento y desarrollo de la Carrera, en sus aspectos académicos y económico- administrativo.
- Proponer las modificaciones del Plan de Estudio que considere pertinentes.
- Proponer al Consejo Directivo, a través del Decano, la designación o contratación del personal docente que tendrá a su cargo el desarrollo de las distintas unidades de actividad académica de la Carrera, conforme al diseño curricular.
- Coordinar la evaluación de la Carrera.
- Elevar al Decano/a y por su intermedio al Consejo Directivo de la Facultad para su conocimiento y aprobación, el Informe final de la Carrera acompañado de la documentación respaldatoria.
- Verificar que los docentes cumplan con los métodos de evaluación propuestos.
- Verificar que los tiempos reales de dictados de la asignatura coincidan con los propuestos en el proyecto de carrera.

#### ARTÍCULO 11. Comité Académico

11.1. La carrera dispone de un Comité Académico de alta jerarquía y especializado en la disciplina o área del conocimiento en cuestión, participando activamente en el asesoramiento y orientación de las actividades de posgrado en forma permanente.

Sus miembros acreditan experiencia en docencia e investigación y en actividades en el campo profesional público y/o privado.

Está conformado por cinco (5) miembros, de los cuales uno (1) es externo a las Facultades responsables.

11.2. Son funciones del Comité Académico:

- Colaborar con el Director y/o Co-Director de la carrera cuando éstos lo requieran.
- Controlar el cumplimiento del Reglamento de la Carrera.
- Actuar como órgano de admisión a la carrera, emitiendo dictámenes fundados e inapelables, que emitirán luego de examinar la documentación presentada por el postulante.
- Cuando sea necesario realizar entrevistas personales a los postulantes.
- Aprobar la designación de los orientadores de los Trabajos Finales.
- Aprobar la nómina de los tribunales de los Trabajos Finales.



- Analizar y dictaminar respecto a las solicitudes de prórrogas de los postulantes en las presentaciones del Trabajo Final.
- Controlar los informes finales de carreras.
- Controlar los informes semestrales de los postulantes.
- Atender a los comentarios de las evaluaciones de docentes y en general de todos los aspectos académicos y administrativos y de gestión de la carrera.
- Controlar el grado de aprobación y de seguimiento de los alumnos de la carrera.
- Verificar la realización de la evaluación de los alumnos en cada asignatura cursada.

#### ARTÍCULO 12. Cuerpo Docente

El equipo docente estará conformado como mínimo por un docente responsable por cada asignatura a dictar.

La Carrera dispondrá de un cuerpo docente conformado por:

**Profesores estables:** constituyen el plantel docente de la *Especialización en Automatización Industrial* seis (6) docentes de la Facultad de Ingeniería (UNNE), tres (3) docentes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACENA -UNNE), cinco (5) docentes de la Facultad de Ingeniería (UNaM) y un (1) docente de la Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS, Brasil).

Sus funciones son el dictado y evaluación de asignaturas, seminarios y talleres y si correspondiese la dirección de Trabajos Integradores Finales.

Además, una vez recibida la encuesta de los alumnos respecto al dictado de su asignatura, deberá realizar un informe crítico y objetivo como respuesta a las opiniones y/o sugerencias realizadas por los alumnos, tendientes a optimizar el proceso de enseñanza /aprendizaje.

**Profesores invitados:** Representan un pequeño porcentaje del plantel docente y sus funciones son el dictado de una actividad académica de la Carrera para reforzar y completar áreas de conocimiento.

#### ARTÍCULO 13. De las Actividades de Gestión y Administrativas

**13.1.** La Dirección de la Carrera con sede en la Facultad de Ingeniería realizará las actividades de intermediación entre la gestión académica de la carrera y el área administrativa y de gestión de la carrera.

**13.2** Son funciones operativas:

- Coordinar el dictado de cada asignatura con el profesor responsable, acordando días, lugar y horario de dictado.
- Verificar la disponibilidad de aulas y equipamiento audiovisual, edición de material bibliográficos, refrigerios, entre otros.
- Planificar la logística de traslados de profesores invitados (alojamientos, movilidad, honorarios).
- Coordinar la producción del material didáctico.
- Coordinar, facilitar y controlar la realización de comunicación entre alumnos y profesores.
- Atención a consultas de los profesores dictantes, aun cuando se realizaran fuera del horario establecido para el dictado de la asignatura.
- Intervenir en los procesos de autoevaluación y acreditación de la Carrera.

#### **13.3. Pago de aranceles**

Se realizará en la Asociación de la Facultad de Ingeniería (AFIN) ubicada en la Facultad de Ingeniería, siendo sus funciones:

- Cobro y control de pago de los aranceles por parte de los postulantes de la carrera.
- Pago de los honorarios a los docentes responsables de la carrera.
- Administración de los aranceles autorizados al efecto.
- Se realizará un seguimiento personalizado a cada estudiante respecto al cumplimiento de los pagos comprometidos. En los casos de mora de dos cuotas impagas AFIN se comunicará con el estudiante para regularizar su situación. Si el incumplimiento continúa, el estudiante perderá su situación de alumno regular de la carrera.

#### **13.4. Actividades Administrativas:**

Se realizarán en la Facultad de Ingeniería.

Las funciones son las siguientes:

- Recepción de solicitudes de inscripción de los postulantes.
- Elaboración de registros y archivos de la documentación aportada por los postulantes.
- Inscripción de los alumnos a la carrera.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

5 0 8



- Inscripción de los alumnos a las asignaturas a cursar.
- Carga en el sistema informático de la nómina de alumnos regulares autorizados al cursado.
- Carga en el sistema informático de las notas finales correspondiente a cada asignatura cursada.
- Colocar en la página web de la carrera el programa de cada asignatura, nombre del profesor responsable, modalidad de dictado y de evaluación, fechas, lugar y horario de dictado.

**ARTÍCULO 14. De los títulos a expedir**

La Facultad de Ingeniería, representada en este caso por el Director de la Carrera, es la responsable de iniciar los trámites según las normativas vigentes, para expedir los títulos a los alumnos que hayan finalizado la carrera.

La Universidad Nacional del Nordeste expedirá el título de *Especialista en Automatización Industrial* a los alumnos que hayan cumplimentado con los requisitos establecidos en el Reglamento de la carrera. En el diploma deberá constar la Unidad Académica- Facultad de Ingeniería - en la cual desarrolló la carrera. Al dorso del mismo constará el título del Trabajo integrador Final y la calificación del mismo.

En el caso de los alumnos extranjeros admitidos, el título de Especialista que ésta Carrera otorga, no les confiere derechos a la habilitación profesional ni ningún otro reconocimiento al título de grado de Universidades Extranjeras, circunstancia que se hará constar en el título.

*[Handwritten signature]*



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado

5 0 8 / 1 9



ANEXO I

INSCRIPCIÓN A LA CARRERA DE *ESPECIALIZACION EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL*

Sr. Decano de la  
Facultad de Ingeniería de la UNNE  
XXXXXXXXXXXX

.....  
SU DESPACHO

El que suscribe, .....  
solicita por la presente la inscripción a la Carrera de *Especialización en Automatización Industrial* de la U.N.N.E.

A tal efecto acompaño la información y la documentación requerida por las reglamentaciones vigentes, en formato electrónico e impreso.

Lugar y fecha.....

.....  
Firma

1. DATOS PERSONALES

Apellido y Nombres:  
Documento de Identidad (Tipo y N°):  
Fecha de Nacimiento:  
Lugar de Nacimiento:  
Nacionalidad:  
Domicilio:  
Localidad:  
Provincia: Código Postal:  
Teléfono:  
e-mail:

2. TÍTULOS DE GRADO

Deben adjuntarse a la presente solicitud fotocopias legalizadas por la institución otorgante o por escribano público. En caso de títulos otorgados por instituciones que no sean la UNNE, adjuntar también certificado analítico de materias aprobadas, debidamente legalizado.

2.1. Título:  
Institución otorgante:  
Fecha de Obtención:

3. CURRÍCULUM VITAE DEL POSTULANTE:

Reseña de antecedentes que contemple:  
3.1 Datos personales  
3.2 Fotocopia autenticada por autoridad competente de partida de nacimiento  
3.3 Fotocopia del documento nacional de identidad (primera y segunda hoja), o equivalente para extranjeros  
3.4 Títulos obtenidos legalizados por la institución otorgante o por escribano público





*Universidad Nacional del Nordeste*  
*Rectorado*



5 0 8 / 1 9

- 3.5 Antecedentes docentes legalizados por la institución otorgante
- 3.6 Antecedentes en investigación
- 3.7 Antecedentes profesionales
- 3.8 Cursos de posgrado o de perfeccionamiento tomados o dictados legalizados por la institución otorgante
- 3.9 Otros antecedentes vinculados al tema.

Nota: Cuando se mencionan cursos, publicaciones, participación en congresos, Jornadas, etc. especificar lugar, fecha, dictantes, cita bibliográfica completa según corresponda.

*l*



FICHA DE LABORATORIO – UNIDAD DE ENSEÑANZA PRÁCTICA

**1. Denominación**

LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA.

**2. Tipo**

Laboratorio de Prácticas y experimentos de las Cátedras dependientes del Departamento de Electricidad y Electrónica con capacidad para 50 alumnos.

**3. Ubicación del inmueble**

**3.1. Seleccionar el Inmueble donde está ubicado el Laboratorio - Unidad de Enseñanza Práctica.**

FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE - Avenida Las Heras N° 727.  
Carrera de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica.

**4. Características**

Año de construcción: 1980/ 2017

Capacidad máxima: 50 alumnos

Disponibilidad horaria: 08:00-20:00 h

**5. Carreras que utilizan este laboratorio/Unidad de Enseñanza Práctica.**

Denominación de la carrera	Tipo de carrera
Carrera de Ingeniería Electromecánica	Grado
Carrera de Ingeniería Mecánica orientación en Máquinas Agrícolas	Grado
Maestría en Ciencias de la Ingeniería	Posgrado

**6. Describir el personal afectado a esta dependencia**

Dtr. Ing. Cabás, Ramiro  
Ing. López, Damián  
Ing. Milich, Franco



Tipo de equipamiento	Cantidad	Año
Central de Medida Powrelogic PM820	1	2011
Osciloscopio de 4 canales Tektronic	1	2009
Osciloscopio de 4 canales Tektronic 2213	2	1979
Generador de Ondas Tektronic FG3021B	2	2011
Pinza medidora de potencia trifásica UNI-T PCE UT232	5	2011
Pinza amperometrica UT203	5	2011
Indicador de rotación de fase ST901	5	2011
Multitester digital JA890G	4	2011
Multímetro digital ZR160	6	2010
Multímetro digital ZURICH ZR 855	5	2016
Multitester analógico JA961TR	10	2008
Pinza amperometrica fluke 336	1	2007
Multímetro digital fluke 8050A	1	2006
Telurímetro comprobador multifunción FLUKE 1653B	1	2006
Multitester DT830D	1	2006
PLC Schneider ABL8MEN24012	1	2011
PLC twido TWDLCDA24DRF	2	2011
Expansión PLC twido TWDAMM3HT	2	2011
Notebook Toshiba satélite	2	2011
transformadores de protección 220V/220V	5	2014
Autotransformador de salida variable	2	2011
Fuente variable cc	5	2011
Contactador travail delay LA2DS2	1	-
Contactos auxiliares LAI DN11	1	-
Cinta transportadora con variador de velocidad	1	2015
Tablero de ensayo secuencimetro	5	2016
Tablero ensayo estrella-triangulo	5	2015
Tablero de ensayos automática	5	2015
Detector inductivo XS1-M/XS2-M18DA210T	5	-
Detector inductivo XS1-N/XS2-N	1	-
Detector inductivo XS1-D/M	3	-
Detector inductivo XS1M12MA230K	6	-
Detector IAE2010 SFROG	1	-
Detector XSE-C107133D4	1	-
Variador de frecuencia para motor CA ALLEN-BRADLEY	2	2005
Variador de frecuencia altivar	3	2011
Relevador de sobrecarga de estado solido	2	2005
Relé RM1XA	2	2005
Relé estado sólido p/base x4 ABS7EC3F2	9	2005
Relé estado sólido p/base x 4 ABS 7EA3M5	12	2005
Contactos temporizados LADS2	2	2005
Contactos temporizados LA3DR2	2	2005
Contactos temporizado LA3DR2	2	2005
Contacto temporizado LA1DX20	1	2005
Socket para relés 11 pines	6	2005
Contactador LC1K1601Q7	1	2008
Relé miniatura enchufable 10 RXN21E11JD	5	2005

*Handwritten signature*



Relé miniatura enchufable 10 RXN21E12ED	5	2005
Relé miniatura enchufable 10 RXN41G12JD X10	3	2005
Relé miniatura enchufable 10 RXN21E12P7	5	2005
Socket para relés 11 pines RUZ 1A	6	2005
Contactador auxiliar CA4 DN31BD	2	2005
Módulo de interface ABE7H12R50	1	2005
Interface analógica ABE7CPA21	1	2005
Módulo relay ABR 15102B	1	2005
Interface ABE7 R16T231	1	2005
Relé instantáneo RUN21D22B7	10	
Relé instantáneo RUN21D22P7	10	
Temporizador Y-D RBC sitel cod752511	8	2015
Contactos auxiliares sica 741210	10	2013
Guarda motor M32 SICA	5	2013
Relé térmico Telemecanique Ron 416123D	1	2000
Relé térmico Telemecanique Ron 41G11P7	1	2000
Contactores siemens 3tf40	5	2000
Contactores telemecanique 220v	3	2005
Relé térmico	5	
Relay Siemens 20S 7PU60	10	
Contactador siemens 22E 3TB41	10	
Contactador Telemecanique LC1K0910M7	6	2008
Relay siemens 3UA 5000-1G	7	2008
Guarda motor gv2-m demos	1	2008
Delay travail LA2 DT2	2	
Arrancador estrella- triangulo armado	2	
Transformador de intensidad 50/5	3	
Transformador de intensidad 200/5	2	
Lámpara lupa	5	2011
Minitablero con patas	5	2000
Fusilera NC 22X58 Telemecanique	5	2011
Térmica NANTE DZ47 C6	5	2011
Térmica ITALY 40A	5	2011
Wattimetro de banco	1	1979
Inversor de marcha LC1 D8011	2	2011
Llave térmica bipolar c5 SICA	10	2014
Llave térmica bipolar c10 SICA	10	2014
Tablero de protecciones portátil	10	2014
Llave térmica bipolar c25 Scheneider	5	2014
Prensa terminales	5	2013
Transformadores de seguridad relación 1/1	2	2015
Busca polos	15	2013
Destornilladores planos	10	2013
Destornilladores philips	10	2013
Destornilladores Philips aislados	10	2016
Pela cables kyp-665	10	2013
Tenazas	10	2013
Pinza universales aisladas	10	2013
Extractor de estaño	5	2013
Alicates	10	2013
Pasacables	5	2010
Tablero didáctico instalaciones domiciliarias	5	-

9



Cable IMSA 1 mm2 AZUL	100 m	2013
Cable IMSA 1 mm2 rojo	100 m	2013
Cable IMSA 2,5mm2 AZUL	100 m	2013
Cable IMSA 2,5mm2 ROJO	100 m	2013
Fusible 2Amp 6x30mm	30	2013
Baterías 9v	9	2016
Termo contraíble 10		2015
Transformador trifásico ALMATEC 3 X12V 625VA		2013
Amp. Voltímetro hierro móvil BIM mod. 1421	1	1979
Amp. Voltímetro de bobina móvil BIM mod. 1422	1	1979
Modulo reóstato y elementos aux. BIM 1423	1	1979
Modulo frecuencímetro BIM 1404	1	1979
Miliamperímetro BIM 1404	1	1979
Freno de corrientes parasitas BIM	1	1979
Motor BIM 1411	1	1979
Motor BIM 1410	1	1979
Motor CC BIM 1414	1	1979
Motor cc BIM 1415	1	1979
Motor res. Variable BIM1412	1	1979
Motor res. campo variable 1413	1	1979
Voltímetro Kv BIM 1406	1	1979
Vatímetro TRIFASICO BIM 1426	1	1979
Medidor de rpm BIM 1461	1	1979
Temporizador BIM 1461	1	1979
Vatímetro monofásico BIM 1425	1	1979
Modulo transformador BIM 1430	1	1979
Módulo de inductancias variables BIM 1418	1	1979
Módulo de capacitores variables BIM 1417	1	1979
Módulo de resistencia variables BIM 1419	1	1979
Protoboard 203A con fuente y protección	1	2005
Protoboard Zurich sv5 00065	8	2013
Revelador de sobrecarga estado sólido 50 SQUARE clase 9065 I	1	2005
Convertidor de frecuencia Telemecanique ATV28HU09M2	1	2013
Fotocélulas RBC-SITEL	5	2013
Llave térmica c10	5	2013
Tablero con tapa	4	2016
Térmica bifásica C10 SICA	1	2013
Térmica bifásica C15 SICA	1	2013
Térmica C6 NANTE DZ47	6	2013
Porta fusible Telemecanique 22x58 GK1	11	2013
Motor 220v	1	2013
Motor 220v	5	2013
Relé térmico SICA RT-7	5	2013
Contactador SICA CTR-1210	10	2013
Temporizador estrella triangulo RBC-SITEL	5	2015
Fusibles NH 36A cajax3	4	2013
Contactos auxiliares SICA F4-11	6	2013
Base porta fusible NH	5	2013
Porta fusible 2A DF6ABO8	2	2013

9



Guarda motor M32 SICA	4	2013
Autómata PLC 16 I/O tipo TM221C16R	10	2015
Fuente de alimentación Industrial	10	2015
Tableros de madera c/base c/RIEL DIN	10	2015
Bastidor de chapa tipo botonera	10	2015
Termomagnética bipolar 2x10A	10	2015
Fusilera tipo tabaquera p/RIEL DIN	10	2015
Pulsador Rojo 22mm	10	2015
Pulsador Verde 22mm	10	2015
Pulsador MARCHA PARADA integrado 22mm	10	2015
Selectora 2 posiciones c/llave 22mm	10	2015
Selectora 2 posiciones 22mm	10	2015
Relé cuádruple inversor 24VDC	20	2015
Contactores mini 9A bobina 220V	20	2015
Llave inversora simple mini 3 posiciones 5A	20	2015
Sensor inductivo 12mm PNP INA	20	2015
Sensor capacitivo 12mm PNP	10	2015
Sensor fotoeléctrico reflectivo 500mm det	5	2015
Sensor ultrasónico 4-20mA Dist.200cm min	2	2015
Variador de velocidad 1/4HP	3	2015
Arrancador suave 400V 11Kw	2	2015
Pantalla HMI monocromática 3,4"	10	2015
Notebook para realización de prácticas	10	2015
Autómata PLC 16 I/O tipo TM221C16R	10	2015
Fuente de alimentación Industrial	10	2015
Tableros de madera c/base c/RIEL DIN	10	2015
Bastidor de chapa tipo botonera	10	2015
Termomagnética bipolar 2x10A	10	2015
Fusilera tipo tabaquera p/RIEL DIN	10	2015
Pulsador Rojo 22mm	10	2015
Pulsador Verde 22mm	10	2015
Pulsador MARCHA PARADA integrado 22mm	10	2015
Selectora 2 posiciones c/llave 22mm	10	2015
Selectora 2 posiciones 22mm	10	2015
Rele cuádruple inversor 24VDC	20	2015
Contactores mini 9A bobina 220V	20	2015
Llave inversora simple mini 3 posiciones 5A	20	2015
Sensor inductivo 12mm PNP INA	20	2015
Sensor capacitivo 12mm PNP	10	2015
Sensor fotoeléctrico reflectivo 500mm det	5	2015
Sensor ultrasónico 4-20mA Dist.200cm min	2	2015
Variador de velocidad 1/4HP	3	2015
Arrancador suave 400V 11Kw	2	2015
Pantalla HMI monocromática 3,4"	10	2015
Notebook para realización de prácticas	10	2015
Sensor fotoeléctrico reflectivo 500mm	5	2015
Sensor ultrasónico 4-20mA Dist.200cm min	2	2015
Variador de velocidad 1/4HP	3	2015
Arrancador suave 400V 11Kw	2	2015
Pantalla HMI monocromática 3,4"	10	2015
Notebook para realización de prácticas	10	2015
Pantalla HMI monocromática 3,4"	10	2015
rduino Uno Atmega328 Compatible Usb Basado En Ch340	17	2015
Sensor Digital Temperatura Ds18b20	17	2015
Nodemcu Wifi Esp8266 Lua Gpio Esp12f 4mb Uart Arduino	17	2015

4



Sensor Humedad Relativa Y Temperatura Dht22	17	2015
Sensor Ultrasonido Hc-Sr04 Distancia Arduino	17	2015
Pack 4 Servo Mg996 Digital 10kg-13kg Metal MG996R Arduino	10	2015
Servo MG945 Rotacion Continua 360° 10kg Arduino	10	2015
MODULO GSM SIM800L	10	2015
MPU6050	10	2015
Reloj Tiempo Real Rtc Ds3231 Eeprom 24c32 Arduino	10	2015
Modulo 4 Reles Optoacoplados 5v Con Bornera	10	2015
Modulo Wifi Esp8266 Serie Stack Tcp Ip Antena Arduino shield DRV8825	10	2015
Conversor Digital Analogico Dac Mpc4725 Arduino	2	2015
Celda De Carga 20kg Con Amplificador Hx711	10	2015
Modulo Amplificador Hx711 Para Celda De Carga	10	2015
Adaptador Usb Rs485	5	2015
Pack 40 Cables 30cm Protoboard Macho Macho Dupont	10	2015
Pack 40 Cables 30cm Protoboard Macho Hembra Dupont	10	2015
Dfplayer arduino	5	2015
Modulo Ethernet Enc28j60 Arduino Microchip	5	2015
Plaqueta Experimental 7cm X 5cm	10	2015
Fin De Carrera Endstop Para Cnc Impresora	10	2015
Adaptador Usb A Rs232 HI340	5	2015
Kit 37 Sensores Para Arduino	3	2015
Arduino Nano Atmega328	5	2015
Modulo Gps Ublox Neo6 Con Antena Activa Alta Sensibilidad	5	2015
Modulo Transceptor Lora Sx1278 433MHz	6	2015
LCD SHIELD + BOTONERA 16X02	10	2015
Modulo Sensor Mq9 Gas Combustible Y Monoxido Carbono	5	2015
Doble Puente H Driver L298n Motor Dc Arduino	5	2015
Nodemcu Wifi Esp8266 V3 Esp12f 4mb Lua Uart Arduino	5	2015
Bluetooth Hc05 Maestro y Esclavo Uart TTL comandos-AT	10	2015
Circuito Integrado ULN2803	5	2015
LM35 DZ Sensor de Temperatura	5	2015
CNY70 Sensor Óptico Reflectivo Infrarrojo	5	2015
Protoboard de 800 puntos	15	2015
Motor Caja Reductora Dc 3v A 6v	10	2015
Kit Chasis Auto Robot 4wd 4 Motores Rover Arduino	5	2015

**8. Describir sintéticamente el tipo de práctica que se desarrolla.**

En el Laboratorio de Electricidad y Electrónica se realizan prácticas que evidencian los distintos fenómenos eléctricos que se dan en teoría en las cátedras que integran el Departamento de Electricidad y Electrónica, como ser Teoría de los Circuitos, Teoría de las Maquinas Eléctricas, Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia, Medidas Eléctricas, Electrónica I, Electrónica II, Programación Automática, además de la cátedra Electrotecnia de la Tecnicatura Textil. Mediante experiencias, se realizan laboratorios donde los alumnos realizan el armado de circuitos y cableado, para luego poder realizar las mediciones de las variables, reconocimiento de cada uno de los componentes de seguridad, medición y de lógica cableada y componentes electrónicos para lograr la familiarización de las herramientas e instrumentos de medidas.

**Características de seguridad.**

Describir sucintamente las características de seguridad/bioseguridad (protección contra incendio, gases tóxicos, salidas de emergencia, etc.) iluminación, acústica y ventilación y consignar si se han realizado mediciones (incluyendo fecha y resultados obtenidos) vinculadas con las condiciones del medio ambiente del lugar.

9



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8 / 1 9



*El laboratorio de Electricidad y Electrónica posee elementos de seguridad contra incendios con dos extintores tipo ABC instalados por aula-laboratorio, contando con una entrada al mismo por pasillo interno, no poseyendo salida de emergencia, se posee un botiquín de primeros auxilios en el edificio, carteles de señalización, elementos personales de protección, como ser guantes y anteojos, la iluminación consta de 6 fluorescentes de 110w, con una buena acústica, la ventilación se realiza mediante 2 ventanas hacia el exterior, a contra pared se encuentra la puerta de ingreso. En cuanto a las instalaciones eléctricas los laboratorios poseen instalaciones eléctricas nuevas monofásica y trifásica; poseen las protecciones en un tablero individual dentro de cada laboratorio, teniendo diferenciados los circuitos, mediante llaves térmicas e interruptor diferencial, también se posee tomas individuales, con protecciones seleccionadas de forma tal que las mismas se activen en primera instancia, individualizando las protecciones del tablero general del laboratorio, también posee luz de emergencia para poder acceder en forma iluminada a la caja de protecciones y buena señalización de la puerta de salida, cabe señalar que los alumnos no manipulan circuitos con carga, y antes de dotar de carga a los circuitos, se realiza un control general de los mismos por personal de la Facultad, extremando de este modo las medidas de seguridad, salvaguardando de este modo la integridad física del estudiantado. Se realizaron con los alumnos de la cátedra Seguridad y Organización industrial, medidas supervisadas de los parámetros de puesta a tierra arrojando buenos resultados, a su vez se realizó la medición mediante luxómetro dentro del laboratorio para determinar la iluminación real de las instalaciones, arrojando resultados satisfactorios.*

*f*





FICHA DE LABORATORIO – UNIDAD DE ENSEÑANZA PRÁCTICA

**1. Denominación**

LABORATORIO DE OLEONEUMÁTICA.

**2. Tipo**

Laboratorio de Prácticas y experimentos de las Cátedras dependientes del Departamento mecánica con capacidad para 40 alumnos. Los contenidos de los laboratorios desarrollan una capacidad de trabajo en equipo y ejercitar a los alumnos a la resolución de problemas, de casos más usuales que se puedan presentar en un proceso de automatismo neumático en una industria. Los mismos se desarrollan mediante la aplicación digital de software libres (FESTO FLUIDSIM/DIDACTIC).

**3. Ubicación del inmueble**

**3.1. Seleccionar el Inmueble donde está ubicado el Laboratorio - Unidad de Enseñanza Práctica.**

FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE - Avenida Las Heras Nº 727.  
Carrera de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica.

**4. Características**

Año de construcción: 2018

Capacidad máxima: 40 alumnos

Disponibilidad horaria: 08:00-20:00 h

**5. Carreras que utilizan este laboratorio/Unidad de Enseñanza Práctica.**

Denominación de la carrera	Tipo de carrera
Carrera de Ingeniería Electromecánica	Grado
Carrera de Ingeniería Mecánica orientación en Máquinas Agrícolas	Grado
Maestría en Ciencias de la Ingeniería	Posgrado

**6. Describir el personal afectado a esta dependencia**

Ing. Alberto, Raush  
Ing. Mauro Vicario  
Ing. Julio Comparin

Tipo de equipamiento	Cantidad	Año
Válvula 5/2	15	JH-5-1/8
Electroválvula 5/2	1	JMFH-5/2-D-1
Electroválvula 5/2	1	CJM-5/2-1/4-FH
Electroválvula 5/2	1	CPE 14-M1H-5-J-1/8



Electroválvula 5/2	1	JMTH-5/2-7,0-S-VI
Electroválvula 3/2	1	MEH-3/2-4,0-S
Electroválvula 3/2	1	MCH-3-1/8
Electroválvula 5/2	10	AÑO2013 / 5/2 – Roscl/4 Bob 24V CD
Relés 230 V	3	-
Sensor Inductivo	2	LJI2A3 4mm / 24 – 36 V
Pulsadores	9	-
Selectores	2	-
Fin de Carrera -V3/2	18	R-3-M5
Válvula secuencial “Y”	4	ZK-1/8B
Válvula secuencial “O”	4	OS-1/8B
Válvula reguladora	5	GR-1/8B
Pulsador NEU – V3/2	5	SV-3-M5
Selector NEU – V3/2	3	SV-3-M5
Pulsador SEG – V3/2	1	SV-3-M5
Filtros	4	LFR-H-1/8-S-B
Reguladores	2	LR-1/2-D-MIDI
Lubricadores	2	LOE-1/4-D
Lubricadores	1	LFR-H-1/8-SB
Lubricadores	5	LOE-1/4-S-B
Lubricador S/ VASO	1	LOE-1/4-S-B
Manómetros	5	0-16 BAR – 1/8
Acumuladores	2	-
Fin de carrera Mecánico	2	NEUMANN
Fin de Carrera Mecánico	1	ELECTRO WATT
Actuador DE	7	DSN 20-100
Actuador DE	1	DSN 25-100
Actuador DE	1	DSN 25-40
Actuador DE	1	DNN 32-200
Actuador DE	1	DNU 32-300
Actuador DE	1	DN 32-210
Actuador DE	2	DGS 20-300
Actuador DE	2	DGW 32-200
Actuador DE	2	DC 35-180
Actuador DE	1	DGW 63-200
Actuador DE	2	DGS 25-100
Actuador SE	1	
Actuador SE	2	AV 35-50
Actuador SE	3	AV 100-70
Distribuidor	12	QS CON RETENCION
Compresor	1	1.5HP-200L/MIN-8B
Manguera Flexible	100 m	FESTO PUN-6X1-BL
Manguera Flexible	50 m	FESTO PUN-6X1-BL
UnionT	20	QST-6

**8. Describir sintéticamente el tipo de práctica que se desarrolla.**

En el Laboratorio de Oleoneumática, las prácticas de laboratorio son una herramienta de aprendizaje fundamental para el desarrollo y el desempeño de los alumnos como futuros profesionales. El contenido de este laboratorio pretende desarrollar una capacidad de trabajo en equipo y ejercitar a los alumnos a la

9



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

6 0 8 / 1 9



resolución de problemas. Los mismos se desarrollan mediante la aplicación digital de software libre (FESTO FLUIDSIM/DIDACTIC).

Los ejercicios que integran esta guía resumen los casos más usuales que se puedan presentar en un proceso de automatismo neumático en una industria. se realizan prácticas que se dan en teoría en las asignaturas que integran el Departamento de Mecánica, de la Carreras de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica. Mediante experiencias, se realizan laboratorios donde los alumnos realizan el diseño de circuitos neumáticos, simulaciones y la elaboración de circuitos neumáticos; realizar las mediciones de las variables, reconocimiento de componentes de seguridad, medición y de lógica y componentes neumáticos para lograr la familiarización de conocimiento aplicables en la industria.

Los elementos de seguridad contra incendios del Laboratorio de Oleoneumatico con tres extintores tipo ABC instalados por aula-laboratorio, contando con una entrada al mismo por pasillo interno, posee salida de emergencia, botiquín de primeros auxilios en el edificio, carteles de señalización, elementos personales de protección, guantes y anteojos. La iluminación consta de luz fluorescentes de 110w, con una buena acústica, la ventilación se realiza mediante 2 ventanas hacia el exterior, a contra pared se encuentra la puerta de ingreso. En cuanto a las instalaciones eléctricas los laboratorios poseen instalaciones eléctricas nuevas monofásica y trifásica, circuito de aire comprimido con filtros deshumificadores y bocas de alimentación. Los circuitos, mediante llaves térmicas e interruptor diferencial, también se poseen tomas individuales, con protecciones seleccionadas de forma tal que las mismas se activen en primera instancia, individualizando las protecciones del tablero general del laboratorio, también posee luz de emergencia para poder acceder en forma iluminada a la caja de protecciones y buena señalización de la puerta de salida. En las prácticas de laboratorios se realiza un control general de los mismos por personal de la Facultad, antes de la realización de los mismos, extremando de este modo las medidas de seguridad, salvaguardando de este modo la integridad física de los alumnos.

*f*



FICHA DE LABORATORIO – UNIDAD DE ENSEÑANZA PRÁCTICA

**1. Denominación**

LABORATORIO DE AERODINAMICA

**2. Tipo**

Laboratorio de prácticas y experimentos de las Cátedras dependientes del Departamento de Electricidad y Electrónica, Departamento de Mecánica, Instituto de Estabilidad y Departamento de Construcciones, con capacidad para 40 alumnos.

**3. Ubicación del inmueble**

**3.1. Seleccionar el Inmueble donde está ubicado el Laboratorio - Unidad de Enseñanza Práctica.**

FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE - Avenida Las Heras N° 727.  
Instituto de Estabilidad. Carrera de Ingeniería Civil.  
Carrera de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica.

**4. Características**

Año de construcción: 1993  
Superficie y Capacidad máxima: 2500 m2 para 40 alumnos  
Disponibilidad horaria: 08:00-20:00 h

**5. Carreras que utilizan este laboratorio/Unidad de Enseñanza Práctica.**

Denominación de la carrera	Tipo de carrera
Carrera de Ingeniería Electromecánica	Grado
Carrera de Ingeniería Mecánica orientación en Máquinas Agrícolas	Grado
Carrera de Ingeniería Civil	Grado
Maestría en Ciencias de la Ingeniería	Posgrado
Doctorado de la UNNE en el Área de la Ingeniería	Posgrado

**6. Describir el personal afectado a esta dependencia**

Dtor. De Bortoli, Eduardo  
Dtor. Ing. Wittwer, Adrian  
Mgter. Ing. Marighetti, Jorge  
Dtor. Ing. Natalini, Bruno Ing.

Tipo de equipamiento	Cantidad
Anemómetro ultrasónico 2D	2
Anemómetro Ultrasónico Triaxial	1

*f*



Anemómetro de Hilo Caliente- Dantec Dynamics	1
PC 1.6 Mhz	3
Elementos de medición (barómetros)	2
Módulo de medición de presiones ZOC-33-Scanivalve Corp.	1
Transductores de presión Honeywell PC-163	24
Micro manómetro Betz 350	1
Lap Top Toshiba Dual Core Pentium Intel Disco 160G 2G de memoria	2
Contador Universal HP 53131A	1
Sistema de acelerometría Endevco-Isotrón	1
Mesa de Ensayo dinámica	1
Equipo para medición de deformaciones Vishay	1
Barómetro	1
PC Pentium II con monitor y teclado	1
Túnel de Viento chico	1
Multimanómetro	1
Calibrador de sondas anemométrico	1
Impresora HP Multifunción M1005	1
Bomba Fly	1
Sistema de presión electrónico SCANIVALVE/HONEY WELL	1
Sonda de PVC	1
Soporte para taladro de banco	1
Taladro Mediano para soporte	1
Osciloscopio	1
PC 800 Mhz	1
Termómetro	1
Fuentes de corriente y de tensión HP E 363A	1
Generador de Pulsos HP 33120 A	1
Amplificador SR 560	1
Multímetro Keythley 2000	1
Sonda de aluminio	1
Fuente de tensión KEENWOD P A3612	1
Taladro chico	1
Túnel de Viento de Capa Limite	1
PITOT Prandtl-Sondas	3

**8. Describir sintéticamente el tipo de práctica que se desarrolla.**

En el Laboratorio de Aerodinámica se realizan ensayos de Túnel de Viento, registro de señales, mediciones complejas de alta tecnología, para enseñanza de grado, posgrado y trabajos a terceros, de las carreras de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Civil, Maestría Ciencias de la Ingeniería de la FI y Carrera de Doctorado de la UNNE. Por su parte, los trabajos a terceros se realizan a empresas de la región y nacionales, donde participan docentes, No-Docentes, alumnos y becarios.

**Características de seguridad.**

El laboratorio de Aerodinámica posee elementos de seguridad contra incendios con dos extintores tipo ABC instalados; doce (12) extintores de incendios tipo ABC 09/2008-09/2009, funciona Alarma Monitoreada, Personal de seguridad en horario nocturno, cuenta con tres salidas de emergencia, con puertas que pueden cumplir esas funciones. Malla de protección para correa del motor y transformador de arranque de motor. Buena seguridad externa. No se producen gases tóxicos. Iluminación: En oficinas hay plafones con tubos fluorescentes, por lo que en éstos ambientes la iluminación es buena. En Aula: 2



*Universidad Nacional del Nordeste*

*Rectorado*

6 0 8 / 1 9



Plafones con 2 tubos de 40W cada uno. En Laboratorio: Considerando que el espacio es muy amplio se cuenta con la iluminación adecuada. En la Iluminación Externa: predio es muy extenso y solo cuenta con una zona iluminada, se tiene previsto su mejoramiento. Acústica: En oficinas y aula es buena. Ventilación: circulación natural buena, en oficinas y aula se cuenta con aire acondicionado, ventanales laterales a derecha e izquierda en la parte superior de toda la extensión del Hangar, tres oficinas y aula con ventanas al exterior.

En cuanto a las instalaciones eléctricas los laboratorios poseen instalaciones eléctricas nuevas monofásica y trifásica de baja y media potencia; poseen las protecciones en un tablero individual dentro de cada laboratorio, teniendo diferenciados los circuitos, mediante llaves térmicas e interruptor diferencial.

**Otra información.**

En este laboratorio, también se realizan ensayos enmarcados en la oferta tecnológica, tales como, Ensayo Completo Marshall, CBR, Durometría, ensayos No Destructivos de Medición de Densidad de Suelos y Asfaltos, y Medición de Viscosidades de Asfaltos.