

HURLINGHAM, 23 SEP 2016

VISTO el Estatuto provisorio, la Resolución C.S. Nro. 17/16 y el expediente Nro. 27/16 del registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM, y

**CONSIDERANDO:**

Que por el expediente Nro. 27/16 se tramitan las actuaciones para la implementación de las carreras Ingeniería Metalúrgica e Ingeniería Eléctrica de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

Que a través de la resolución Nro.17/16 el Consejo Superior resuelve aprobar el Plan de Trabajo para la implementación de las carreras Ingeniería Metalúrgica e Ingeniería Eléctrica de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

Que en el mencionado plan de trabajo se establece la creación de una Comisión de trabajo para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de las carreras de Ingeniería.

Que desde su creación y atendiendo a las funciones planteadas, la comisión ha mantenido reuniones quincenales con la finalidad de generar las condiciones para la acreditación de las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Metalúrgica.

Que a partir del informe de evaluación del proyecto carrera de Ingeniería Eléctrica elaborado por CONEAU las reuniones de la Comisión de Trabajo se han intensificado con el fin de poder dar respuestas a cada uno de los puntos planteados en dicha evaluación.

Que resulta oportuno, necesario y conveniente tomar conocimiento del informe elaborado por la mencionada Comisión.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto provisorio de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y luego de haberse resuelto en reunión del día 23 de septiembre de 2016 de este Consejo Superior.

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM**

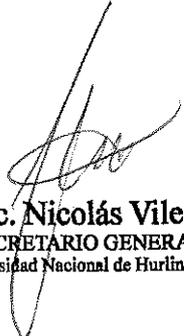
**RESUELVE:**

  
  
ARTÍCULO 1°.- Refrendar el Informe de la Comisión de Trabajo para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la

Universidad Nacional de Hurlingham que consta en el Anexo único, que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN C.S. N° 000062.

  
**Lic. Nicolás Vilela**  
SECRETARIO GENERAL  
Universidad Nacional de Hurlingham

  
**Lic. Jaime Perczyk**  
RECTOR  
Universidad Nacional de Hurlingham

## Informe de la Comisión de Trabajo para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de las carreras de Ingeniería

### Carrera: Ingeniería Eléctrica

Desde su creación a partir de la Resolución Nro. 17/16 del Consejo Superior de la Universidad y atendiendo a las funciones planteadas en dicha resolución y a su propia normativa de funcionamiento, esta Comisión ha mantenido sesiones de trabajo quincenales que permiten dar cuenta de una importante cantidad de acciones llevadas adelante con la finalidad de generar las condiciones para la acreditación de las carreras de Ingeniería y su puesta en funcionamiento.

Luego de tomar vista de los informes de evaluación del Proyecto de carrera de Ingeniería Eléctrica producido por CONEAU, las reuniones de esta Comisión de Trabajo se han intensificado con el fin de poder dar respuesta a cada uno de los déficits identificados en dicha evaluación, y poder elevar al Consejo Superior para su análisis y aprobación, el presente informe sobre las decisiones adoptadas.

Para su mejor comprensión, el informe se organiza alrededor de los déficits señalados, aunque en varios de los ítems planteados, se suman otras definiciones adoptadas en este tiempo que complementan la respuesta puntual a cada señalamiento.

#### 1.- **Nombramiento de Coordinadores de Carreras:**

*Déficits planteados por CONEAU:*

*No se informa el perfil del Director de Carrera que se designará ni la dedicación que se le asignará para desarrollar sus funciones. Es de esperar que el Director tenga la misma |*

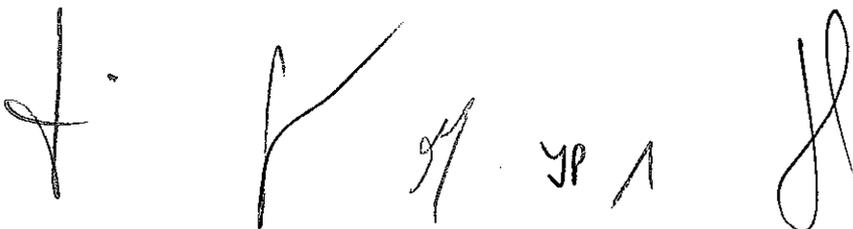
La Comisión tenía entre sus objetivos la selección de un Coordinador de carrera, y en este sentido, sugiere al Rector y el mismo realiza la designación del Ingeniero José María Ochoa.

El Docente reúne las condiciones necesarias para desarrollar convenientemente la tarea asignada, ordenando acciones que atañen a las necesidades de la especialidad, tanto en el ámbito académico, así como en el laboral; ya que el mismo posee un mínimo de 5 años de graduado y Título acorde a la especialidad (Ingeniero Eléctrico). La tarea implica una estrecha colaboración con el Director del Instituto.

En función de esta designación, propone incorporar al Ingeniero como parte de la propia Comisión.

#### 2.- **Plan de Estudios:**

*Déficits apuntados por CONEAU con respecto a Plan de Estudios y Programas:*



1. En algunos programas analíticos se observan las siguientes inconsistencias: - La asignatura "Electrotecnia" que se ubica en el primer cuatrimestre del segundo año de la carrera desarrolla el tema "Transformada de Laplace" el cual se estudia recién en Matemática Avanzada que se ubica en tercer año de la carrera. Además se ven temas de magnetismo sin haber dado los conceptos físicos correspondientes a campos magnéticos que se desarrollan en Física II del segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera. - La asignatura "Máquinas Eléctricas" que se ubica en el primer cuatrimestre del tercer año de la carrera no indica trabajos prácticos de laboratorio ni ensayos de máquinas y se considera que el tiempo asignado a esta materia es insuficiente para desarrollar todos los temas con el grado de profundidad que requiere un ingeniero.

- La materia "Electrónica" del tercer año de la carrera no prevé en su planificación trabajos prácticos de laboratorio y no se plantea la utilización de simuladores de circuitos, aunque en la bibliografía se coloca un libro de PSPICE. A su vez, el tiempo para el desarrollo de esta asignatura se considera insuficiente.

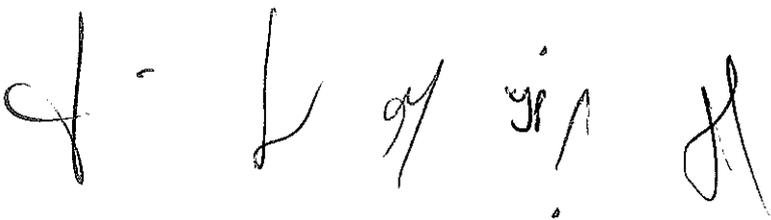
- La materia "Circuitos Eléctricos" del tercer año de la carrera, tiene una carga horaria asignada que se considera insuficiente para el desarrollo de todos los contenidos.

- La materia "Mediciones Eléctricas" del tercer año de la carrera tiene una carga horaria insuficiente para el desarrollo de los contenidos y no se indican trabajos prácticos de laboratorio.

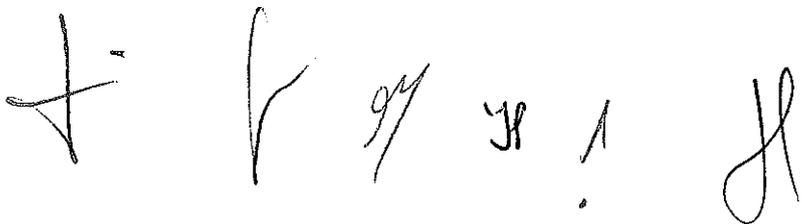
- La materia "Programación" se dicta en Segundo Año, y sólo requiere de la aprobación de "Nuevos entornos y lenguajes: la producción del conocimiento en la cultura digital", pero para el desarrollo de los contenidos previstos son imprescindibles conocimientos matemáticos previos y la carga horaria resulta insuficiente. Los contenidos de análisis numérico pueden incluirse en otras asignaturas del área matemática o del área específica en el momento en que sean procedentes.

11. Con respecto al sistema de correlatividades del plan de estudios se observan los siguientes déficits:

- las materias Física III, Álgebra y Geometría Analítica, Sistemas de Representación Gráfica, Matemática Avanzada y Programación no tienen correlativas posteriores, y son indispensables para el abordaje de materias específicas de la carrera;



- "Química General II" requiere "Análisis Matemático I", ya que se necesitan conceptos básicos de integrales y derivadas para abordar cinética química y trabajo en termodinámica.
- "Programación" contiene temas de análisis numérico que pueden incluirse en otras materias del área matemática, y no contiene temas sobre diseños de algoritmos y rudimentos de lógica de programación.
- "Máquinas Eléctricas" requiere de "Física II", ya que en esta asignatura se desarrolla el concepto de electromagnetismo y "Matemática Avanzada" para Serie de Fourier.
- "Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia" requiere "Circuitos Eléctricos", porque se dan los componentes básicos de un circuito, energía, potencia, sistemas trifásicos y poliarmónicos. A su vez requiere "Sistemas de Representación Gráfica" para la realización de planos eléctricos.
- A "ESIC I" sólo se le exige Organización Industrial, sin solicitar ningún contenido de las Tecnologías Básicas ni Aplicadas ya que Organización Industrial entra dentro de las Complementarias (de acuerdo con la Resolución ME N° 1232/01). Por lo tanto, se requiere la inclusión, como correlativa de al menos una materia del bloque de Tecnologías Básicas, "Circuitos Eléctricos" sería la más adecuada porque brinda los conceptos de los componentes básicos de un circuito, concepto de energía eléctrica, potencia, sistemas trifásicos y poliarmónicos.
- "ESIC II" requiere "Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia", ya que de lo contrario el alumno estaría realizando la PPS sin tener aprobada ninguna asignatura perteneciente al bloque de Tecnologías Aplicadas.
- "Electrónica Industrial" requiere "Circuitos Eléctricos" y "Mediciones Eléctricas" para abordar los conceptos de osciloscopio, instrumentos digitales, medición electrónica de potencia y energía.
- "Sistemas de Control" requiere "Matemática Avanzada" en relación al desarrollo del tema Transformada de Laplace.
- "Protección Eléctrica" requiere "Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia" para desarrollar los conceptos vinculados a las protecciones de las instalaciones eléctricas. -



*"Uso Eficiente de Energía Eléctrica" debería ser correlativa de "Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia".*

- *"Construcciones Electromecánicas" requiere "Máquinas Eléctricas".*

La Comisión, en consulta con el Consejo Directivo y el cuerpo docente y los estudiantes del Instituto ha realizado una propuesta de modificación en el Plan de Estudios y los programas de las asignaturas de la carrera de Ingeniería Eléctrica, corrigiendo los déficits apuntados por CONEAU, que será tratado en esta misma sesión del Consejo Superior, siguiendo el camino estatutariamente previsto para dicha modificación.

### **3.- Formación Práctica - Infraestructura**

*Déficits planteados:*

*No se describen actividades de formación práctica que se desarrollarán en virtud de los convenios firmados entre la Universidad y Organismos.*

*No se presentan los convenios firmados con las Escuelas Técnicas N°1, N°2, N°3 para la realización de prácticas, ni se informa qué tipo de actividades se realizarán.*

*No se brindan detalles acerca de las acciones previstas para la construcción ni la adquisición de equipamiento; los responsables; el monto y la fuente de financiamiento previsto; ni el cronograma de ejecución del Laboratorio de Energía Eléctrica.*

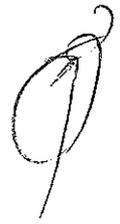
*No se informa el catálogo de libros, el personal a cargo de la Biblioteca ni la disponibilidad de computadoras asignadas para el acceso a bases de datos y redes de bibliotecas.*

Entre los objetivos planteados por el Consejo Superior a esta Comisión, se encontraba tanto el aseguramiento de las condiciones de infraestructura y equipamiento necesarias para poder implementar la carrera como la negociación de los convenios para asegurar la realización de las prácticas profesionales en los ámbitos propicios.

En este sentido, se comenzó la labor realizando un relevamiento exhaustivo de las prácticas requeridas para el correcto desarrollo de cada una de las asignaturas (Anexo I), y en función de dicho relevamiento se ha buscado generar las condiciones de infraestructura y equipamiento necesarios para las mismas.

De este modo, se ha constatado en el período de funcionamiento de esta Comisión, la inauguración del Laboratorio de Docencia de la Universidad (equipamiento para Química y Física) así como el avance de la licitación para el edificio del Instituto y sus laboratorios de Docencia e Investigación como la apertura de una nueva licitación para nuevas aulas, entre











ellas un laboratorio / taller específico para la carrera. Esta infraestructura cuenta con el financiamiento ya previsto en el presupuesto de ingresos y gastos de la Universidad.

En cuanto al equipamiento, se continúa avanzando en el plan de compras previsto, tanto con los nuevos ingresos de materiales y equipos para el laboratorio de Docencia recientemente inaugurado como para el Laboratorio específico antes mencionado. Para ello se realizó un pedido de compra de materiales y equipos detallados en el Anexo II, que cuenta con el respaldo presupuestario del Contrato Programa firmado oportunamente con la Secretaría de Políticas Universitaria cuyos fondos ya se encuentran en poder de la Universidad.

En relación a los convenios, se firmaron convenios marco y actas específicas con las escuelas técnicas de Hurlingham para la realización de prácticas de estudiantes de UNaHur en las escuelas, que cuentan con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas previstas en las diferentes asignaturas.

Asimismo, se firmaron las actas específicas complementarias con ADIMRA, EDEN SA. y EDES S.A. para poder asegurar la realización de las prácticas. Es objetivo prioritario de esta comisión la continuidad de esta gestión para poder dar cumplimiento al déficit señalado.

En cuanto al catálogo de libros de la biblioteca, señalado como déficit, se carga en aplicativo de CONEAU el catálogo de libros de la biblioteca, dando cobertura al mismo.



#### 4 -Cuerpo académico y docencia

*Déficits marcados:*



*La cantidad de Docentes Auxiliares para la formación práctica es insuficiente*

*No se declara ningún cargo destinado a jefe de laboratorio.*

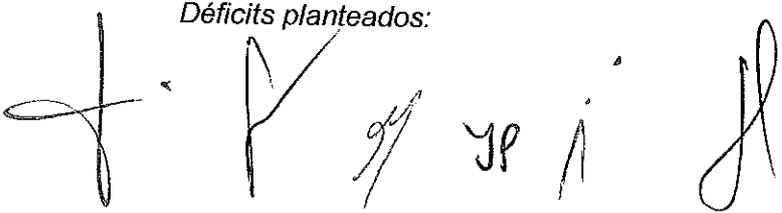


*Los antecedentes y perfiles académicos del cuerpo docente son insuficientes para desarrollar actividades de investigación y extensión.*

Siendo este otro de los objetivos de la Comisión, desde un inicio estuvo abocada a la selección de docentes, para lo cual se realizaron numerosas convocatorias y entrevistas, derivando en una ampliación de la nómina de docentes vinculados a la carrera en la presentación atendiendo a lo solicitado por Coneau y se completan los perfiles para los futuros responsables de laboratorios.

#### 5 -Normativa

*Déficits planteados:*



No se presenta la normativa que regula el funcionamiento de la comisión de trabajo para el diseño, implementación y evaluación de las carreras de ingeniería que será la responsable de designar al director de la carrera.

No se presenta la normativa correspondiente a la reglamentación de la Práctica Profesional Supervisada.

No se presenta la normativa correspondiente a la reglamentación del Proyecto Integrador.

No se presenta la normativa que aprueba el Régimen Académico General de las Carreras de Grado de la Universidad de Hurlingham en donde se establecen las condiciones de regularidad.

No se presenta normativa que reglamente los mecanismos para recurrar las materias de la carrera.

No se presenta la normativa que aprueba el Régimen General de Becas de la Universidad Nacional de Hurlingham ni los convenios que aprueben y reglamenten los mecanismos de articulación con becas nacionales mencionados en la Autoevaluación.

No se presenta la normativa que reglamenta las tutorías para alumnos.

Se anexan en aplicativo de CONEAU la normativa referida a: Régimen Académico, Becas, Comisión de Trabajo para las carreras de ingeniería.

Se ha trabajado con las comisiones específicas del Consejo Superior de la Universidad (Reglamento y Enseñanza) para poder proponer en esta misma sesión del Consejo Superior la reglamentación de las Prácticas Profesionales Supervisadas, los Proyectos Integradores y las tutorías de alumnos para su aprobación.

*[Handwritten signatures and names]*

A. BENICARDI  
 JOSÉ M. OCHOA  
 WOLFRAM GIMENA  
 NICOLÁS VILORA  
 GUSTAVO MEDRANO  
 JUAN PEDROSA  
 JAMES PARCZYK

**INGENIERÍA ELECTRICA**  
**ANEXO I – FORMACIÓN PRÁCTICA**

**Asignaturas de PRIMER AÑO:**

**03 -- QUÍMICA GENERAL.**

**Trabajos Prácticos de Laboratorio**

**1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:**

**Separación y fraccionamiento de sistemas heterogéneos y homogéneos.**

**OBJETIVO:** Separar los componentes de sistemas de materiales heterogéneos y homogéneos con la finalidad que el alumno se familiarice con el trabajo en el laboratorio, domine las técnicas y el manipuleo del material y fije los conocimientos teóricos de la Unidad I de la materia

**2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:**

**Determinación de masa atómica relativa de un metal alcalino**

**OBJETIVO:** La determinación se basa en la medición cuantitativa y volumétrica de la reacción entre el magnesio y el ácido clorhídrico, con la finalidad que el alumno maneje y domine una técnica de análisis muy utilizada en el laboratorio y fije los conocimientos teóricos de la Unidad II de la materia.

**3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:**

**Determinación de concentración de peróxido de hidrógeno**

**OBJETIVO:** Medición del oxígeno desprendido mediante la descomposición del peróxido de hidrógeno utilizando dióxido de manganeso como catalizador, con la finalidad que el alumno maneje la medición de volúmenes de gases en el laboratorio y la obtención de datos experimentales para la realización de cálculos numéricos cuantitativos. La práctica permite fijar los conocimientos adquiridos en las Unidades III y IV de la materia.

**4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:**

**Preparación y valoración de una solución. Reacción química.**

**OBJETIVO:** Comprensión de las técnicas de volumetría y de la utilización de indicadores, que permita a los alumnos adquirir habilidades prácticas en la preparación de soluciones y la verificación de su concentración. La práctica permite fijar los conocimientos adquiridos en la Unidad V de la materia.

**04 -- INTRODUCCIÓN A LA ENERGIA ELECTRICA I**



Laboratorio 1: Visualización de los efectos de un Imán y el Campo magnético.

Laboratorio 2: Experimentación, Efecto Joule. Efecto termoeléctrico. Pila termoeléctrica. Corrientes de Foucault. Capacitores, capacitancia. Corriente alterna. Resistencia pura. Inductancia pura. Capacitancia pura.

Laboratorio 3: Corriente eléctrica. Corriente continua

Laboratorio 4: Visualización en aula virtual del sistema interconectado nacional y sus principales nodos y actores

## Asignaturas de SEGUNDO AÑO:

### 09 -- INTRODUCCIÓN A LA ENERGIA ELECTRICA II

Laboratorio 1: Imán, Campo magnético. Flujo e inducción magnética. Electromagnetismo. Circuitos magnéticos. Ciclo de histéresis

Laboratorio 2: Experimentación □ Análisis de una red eléctrica a través de los principios de Kirchhoff. Corrientes de malla. Desfase entre dos señales. Circuitos RL y RC en serie. Potencia activa, reactiva y aparente. Circuitos RLC, resonancia en serie

Laboratorio 3: □ Ley de Faraday. Ley de Lenz. F.E.M. de auto inducción Medición de resistencias, inductancias y capacitancias de parámetros concentrados. . Motor eléctrico. Acciones electrodinámicas. Inducción electromagnética

Laboratorio 4: F.E.M. de mutua inducción, 1a ley de Kirchhoff. Intensidad de corriente eléctrica. F.E.M. de un generador. Diferencia de potencial o voltaje eléctrico. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Resistividad eléctrica. Resistor no-ohmico. Caída de voltaje

### 11 – FÍSICA I

**1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:**

Objetivo: encontrar una eventual relación funcional entre magnitudes, probando con distintos tipos de funciones vinculantes, haciendo un uso adecuado de representaciones gráficas. Particularmente, se hará uso de varillas metálicas de diferentes longitudes que actuarán como péndulos, y se intentará establecer la relación entre el período (establecido con cronómetros) de los mismos y sus respectivas longitudes.

**2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:****Estudio de un movimiento**

Objetivo: realizar un estudio completo de un movimiento en el plano, obteniendo las ecuaciones horarias de posición y de velocidad asociadas (y sus gráficas), tras la realización de las mediciones correspondientes. Se hará uso de minilanzadores de proyectiles, y a partir de un alcance prefijado se intentará reconstruir el movimiento, calculando los ángulos de disparo

**3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:****Fuerza de rozamiento**

Objetivo: comprender el fenómeno de rozamiento, presente en modelos más realistas de la física. La experiencia versará en torno al cálculo del coeficiente de rozamiento dinámico entre dos superficies. Asimismo se experimentarán diferentes superficies de apoyo, para la visualización de la correlación entre el mencionado coeficiente y el material de contacto.

**4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:****Péndulo físico**

Objetivo: determinar experimentalmente los periodos de oscilación de un péndulo físico y a partir de ellos, calcular los momentos de inercia y comprobar el teorema de Steiner.

**5) TRABAJO PRÁCTICO N°5:****Principio de Arquímedes**

Objetivo: calcular la densidad de un material utilizando el principio de Arquímedes. A partir de la observación/cálculo del volumen desalojado por un cuerpo de masa conocida, en un recipiente graduado, se determina el valor buscado. Posteriormente se lo comparará con valores tabulados.

**13 ELECTROTECNIA**

Laboratorio 1: transistor. Mediciones. Pautas para la confección de informes de laboratorio

Laboratorio 2: Amplificadores operacionales. En esta práctica se estudiará el comportamiento de los amplificadores operacionales en diferentes configuraciones.

Laboratorio 3: Fuentes de corriente, tensión y potencia

Laboratorio 4: Circuitos integrados. Mediciones y análisis.

## 16 – Física II

### Trabajos Prácticos

#### 1) TRABAJO PRÁCTICO N°1:

Mecanismos de electrización de cuerpos

Objetivo: Observar en forma experimental el comportamiento de las cargas eléctricas en la materia.

#### 2) TRABAJO PRÁCTICO N°2:

Corriente continua I.

Objetivo: analizar el comportamiento de circuitos conectados en serie.

#### 3) TRABAJO PRÁCTICO N°3:

Corriente continua II

Objetivo: analizar el comportamiento de circuitos conectados en paralelo.

#### 4) TRABAJO PRÁCTICO N°4:

Ley de Ohm

Objetivo: determinar la relación existente entre la intensidad de la corriente, el voltaje y la resistencia a través de un circuito simple.

#### 5) TRABAJO PRÁCTICO N°5:

Inducción magnética

Objetivo: identificar las propiedades magnéticas de la materia. Que algunos cuerpos adquieren al ser inducidos.

## 18 CIRCUITOS ELECTRICOS

Laboratorio 1: Sistemas de representación y simulación. Programas Matemática, Matlab y MathCad

Laboratorio 2: simulaciones de los circuitos mediante el programa PSpice para comprobar y analizar los resultados analíticos.

Laboratorio 3: Sistemas de líneas con parámetros distribuidos

ASIGNATURAS DE TERCER AÑO

**20 FISICA III**

T.P.1. Tubo de Kundt

Objetivo: determinar los modos estacionarios de ondas en un tubo en diferentes condiciones y calcular la velocidad del sonido en el aire.

T.P.2. Ley de Snell

Objetivo: comprobar experimentalmente los aspectos geométricos de la reflexión y la refracción.

T.P.3. Patrones de polarización

Objetivo: observar el efecto de diferentes polarizaciones en distintas propagaciones electromagnéticas.

T.P.4. Difracción de Fraunhofer

Objetivo: observar los fenómenos de difracción.

T.P.5. Óptica geométrica

Objetivo: determinar la distancia focal de un lente convergente y medir la magnificación al combinar las distancias entre el objeto y su imagen.

  
**21 – QUIMICA GENERAL II**  
**Trabajos Prácticos**  
**1) TRABAJO PRÁCTICO N° 1:****Determinación del pH y pOH de diferentes soluciones**

**OBJETIVO:** Utilización de equipamiento de laboratorio frecuentemente utilizado en la industria para caracterizar fluidos, que los alumnos adquieran habilidades en el manejo y análisis de datos y que fije los conocimientos teóricos de la Unidad I de la materia.

  
**2) TRABAJO PRÁCTICO N° 2:**

**Realización experimental de reacciones de oxidación y reducción**  
**OBJETIVO:** Realizar experimentalmente distintas reacciones redox, analizando lo ocurrido y describiendo las reacciones mediante los conocimientos adquiridos en la Unidad II de la materia. La práctica permite que los alumnos relacionen los cálculos experimentales con el análisis teórico y que se familiaricen con el análisis de reacciones químicas.

  
**22 MEDICIONES ELECTRICAS**  
  
  
  
  


Laboratorio 1: Métodos de medida. Presentación y uso de instrumentos analógicos y digitales. Realización de mediciones de corriente y tensión por métodos directos e indirectos. Solución de un problema de inserción. Mediciones de resistencias en corriente continua. Aplicaciones del método de voltímetro y amperímetro. Identificación y cálculo de errores fortuitos y sistemáticos en las mediciones realizadas. Aplicación de los criterios de errores límites e incertidumbres de medición para las mediciones efectuadas. Pautas para la confección de informes de laboratorio

Laboratorio 2: Instrumentos digitales. En esta práctica se estudiará el comportamiento de multímetros digitales, en los siguientes casos: \* Efecto de las tensiones de modo común y modo serie: en un voltímetro digital, con conversor analógico-digital del tipo doble rampa, se determinará el rechazo de modo normal a una señal parásita de 50 Hz, y el rechazo de modo común a una tensión continua. \* Formas de ondas: se verificará experimentalmente la existencia del error de forma de onda, midiendo señales no sinusoidales (tensiones y corrientes) con dos instrumentos, uno cuya indicación de valor eficaz está basada en el valor medio de una onda sinusoidal, y otro de valor eficaz verdadero. También se calculará el valor eficaz de una señal con una componente de continua, mediante la lectura de su valor de continua y el valor de alterna, en un aparato con separación de la continua en la función de medición de alterna

Laboratorio 3: Medición de potencia en corriente alterna. Realización de mediciones de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos, trifilares y tetrafilares, como aplicaciones particulares de la medición en un sistema n-filar. Definición del factor de potencia del sistema. Empleo de transformadores de corriente, estudiando su uso, comportamiento e influencia en un sistema de medición. Determinación de los parámetros de una impedancia en corriente alterna. Estudio y medición de la distorsión armónica originada por cargas no lineales.

Laboratorio 4: Osciloscopios. Estudio del manejo de osciloscopios analógicos y digitales en forma general, haciendo hincapié especialmente en los controles accesibles para el operador. Diseño de sistemas de medida para resolver problemas de determinaciones de distintas magnitudes con el uso de osciloscopios. Reconocimiento de causas de error y evaluación de los mismos. Visualización del fenómeno de "aliasing" en un osciloscopio digital

### 23 MAQUINAS ELECTRICAS

*[Handwritten signatures and marks]*

Laboratorio 1: Transformador. Ensayos de vacío y cortocircuito. Determinación de parámetros. Cálculo de regulación y rendimiento.

Laboratorio 2: Máquina de corriente continua. Ensayos de motor y generador. Características externas tensión-corriente para generador. Determinación características cupla-velocidad para motores

Laboratorio 3: Máquina Síncrona. Generador ensayos de vacío y cortocircuito, Determinación de reactancia síncrona. Paralelo con un gran sistema. Determinación de curvas V para motor

Laboratorio 4: Máquina Asíncrona. Ensayos de vacío y rotor bloqueado. Determinación característica cupla velocidad. Determinación de pérdidas mecánicas.

## 24 ELECTRONICA

Laboratorio 1: transistor. Mediciones. Pautas para la confección de informes de laboratorio

Laboratorio 2: Amplificadores operacionales. En esta práctica se estudiará el comportamiento de los amplificadores operacionales en diferentes configuraciones.

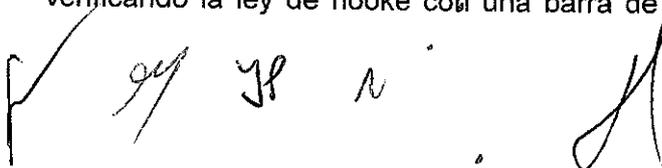
Laboratorio 3: Fuentes de corriente, tensión y potencia

Laboratorio 4: Circuitos integrados. Mediciones y análisis.

## 25 -- Estabilidad y Resistencia de Materiales Trabajos Prácticos

### 1) TRABAJO PRÁCTICO 1 y 2:

El trabajo práctico 1º a realizar será de "Flexión" en Laboratorio de Estructuras, verificando la ley de hooke con una barra de acero Carbono tipo 1010, de sección



rectangular de medidas a convenir, empotrada, en la cual se medirán las deformación  
 El Trabajo practico 2° de Flexión se llevará a cabo con una barra de la misma sección  
 o similar pero de diferente material, ej. Fundición.

## ASIGNATURAS DE TERCER AÑO

### 27 INSTALACIONES ELECTRICAS Y LUMINOTECNIA

Laboratorio 1: Cables· Ensayo de calentamiento·

Laboratorio 2: Ensayo de tensión resistida. Seguridad eléctrica· Verificación de  
 disyuntores diferenciales·

Laboratorio 3: Protecciones· Relevamiento de las curvas características de  
 interruptores

Laboratorio 4: Luminotecnica

### 28 TERMODINÁMICA

La propuesta pedagógica es de carácter teórico/práctico con asistencia obligatoria.  
 Se plantean trabajos prácticos grupales.

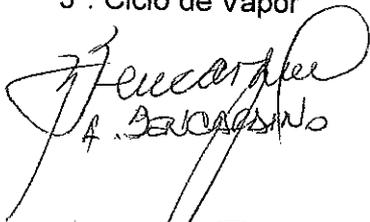
**Los Trabajos Prácticos** a realizar serán tres, ocupando dos Clases en total.

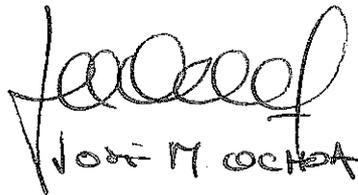
1°: Primer Principio siste

mas cerrados y sistemas circulantes.

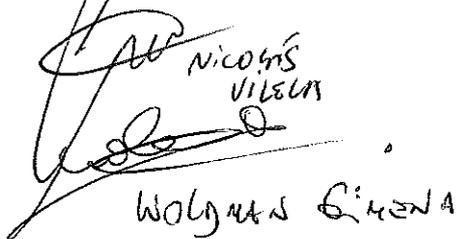
2°: Segundo Principio: Entropía y Exergía – debido a la complejidad de los mismos y  
 para acotar los tiempos se realizan en una sola clase.

3°: Ciclo de Vapor

  
 Fernando A. Saracino

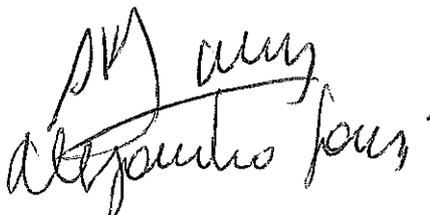
  
 Juan M. Rocha

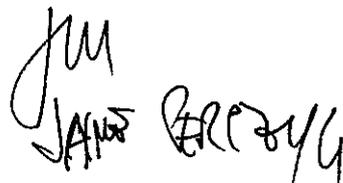
  
 Walter Walbach

  
 Nicolás Vilela  
 Wolfgang Lima

  
 Eduardo Medina

  
 Juan Pedrosa

  
 Alejandro Luis

  
 Juan Carlos

## ANEXO II - Equipamiento

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	<p><b>Osciloscopio Digital</b></p> <p>Características Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumen justo y cómodo para el transporte.</li> <li>- Pantalla color RECTANGULAR 7" LCD (TFT) con una señal más clara y estable.</li> <li>- Ancho de banda de doble canal-canal: 50 Mhz.</li> <li>- Tasa de muestreo en tiempo real de 500 MSa/s.</li> <li>- Memoria de 4K/CH.</li> <li>- Modos de disparo: Diente de sierra, Pulso, Video, Pendiente y modos alternativos.</li> <li>- Sistema digital de filtrado y grabación de formas de onda.</li> <li>- Función para auto-medición de 32 parámetros.</li> <li>- Medición por cursor, Modo Manual, Track y Auto.</li> <li>- Forma de onda del canal y FFT en pantalla dividida.</li> <li>- Visualización en formato Pop-Up más fácil de usar.</li> <li>- Funciones en pantalla en español.</li> <li>- Interfaz de usuario multi-lenguaje.</li> <li>- Posee soporte multi-lenguaje online.</li> </ul>	4
2	<p><b>Multímetro Digital</b></p> <p>Pantalla LCD para una fácil lectura y visualización</p> <p>Alta precisión en la medición de voltajes AC y DC, corrientes AC y DC, capacitancias, resistencias, Beta de transistores.</p> <p>Escala de medición de Capacitancias: 2nF/20nF/200nF/2uF/20uF /200uF. Escala de medición de Resistencias: 200/2K/20K/200K/2M/20M /2000M. Escala de Medición de Corriente DC: 2mA/20mA/200mA</p> <p>Escala de Medición de Corriente AC: 20mA/200mA/20A</p> <p>Escala de Medición de Voltaje DC: 200mV/2V/20V/200V/1000V</p> <p>Escala de Medición de Voltaje AC: 200mV/2V/20V/200V/750V Medición de transistores NPN y PNP. Medición de temperatura con sonda termocupla tipo K</p> <p>Protector de golpes.</p> <p>Baterías 9V</p>	8
3	<p><b>Pinza Amperométrica</b></p> <p>Pantalla LED, máx. 9999 dígitos 46 x 42 mm</p> <p>AC voltaje Alcance 15 V / 100 V / 300 V / 600 V <math>\pm(1.2\%+5)</math></p> <p>AC corriente Alcance 40 A / 100 A / 400 A / 1000 A <math>\pm(2\%+5)</math></p> <p>Potencia activa Alcance hasta 600 kW</p> <p>Factor de potencia 0.3~1 (<math>\pm 0.02\% \pm 2</math>)</p>	4
4	<p><b>Medidor LCR</b></p> <p>Pantalla LCD de 19999/1999 dígitos</p> <p>Resistencia Alcance 20 <math>\Omega</math> / 200 <math>\Omega</math> / 2 k<math>\Omega</math> / 20 k<math>\Omega</math> / 200 k<math>\Omega</math> / 2 M<math>\Omega</math> / 20 M<math>\Omega</math> / 200 M<math>\Omega</math> <math>\pm(0.3\%+5)</math></p> <p>Capacitancia Alcance 20 pf / 200 pF / 2 nF / 20 nF / 200 nF / 2 <math>\mu</math>F / 20 <math>\mu</math>F / 200 <math>\mu</math>F / 2000 <math>\mu</math>F / 20 mF <math>\pm(0.5\%+5)</math></p> <p>Inductancia Alcance 20 <math>\mu</math>H / 200 <math>\mu</math>H / 2 mH / 20 mH / 200 mH / 2 H / 20 H / 200 H / 2000 H / 20 KH <math>\pm(0.5\%+5)</math></p>	2

5	<b>Megóhmetro - medidor de aislamiento</b> Pantalla LCD Resistencia de aislamiento Alcance de voltaje 500 V / 1000 V / 2500 V Precisión 0%~10% Continuidad Alcance de voltaje Aprox. 5.0 V $\pm(2\%+3)$ Voltaje AC (V) 30 V ~ 750 V	4
6	<b>Analizador de potencia</b> Pantalla: 9999 con gráfico de barras e iluminación de fondo Tensión (AC/TRMS) 20/100/300/600 V, $\pm 1,2\%$ + 5 dígitos Corriente (AC/TRMS) 40/100/400/1000 A, $\pm 2,0\%$ + 5 dígitos Medición de potencia activa 0,01 kW ... 600 kW; $\pm 3,0\%$ + 5 dígitos Factor de potencia (cos $\phi$ ) 0,3 ... 1,00 inductivo y capacitivo; $\pm 0,02$ + 2 dgts Angulo de fase 0 ... 360°; $\pm 1,0^\circ$ Frecuencia 20 ... 500 Hz	1
7	Alimentación trifásica// Alimentación trifásica a la tensión y frecuencia de Red. Salida: trifásica + N + T con terminales de seguridad. Protección a través de interruptor magneto-térmico diferencial y lámpara piloto. Interruptor operado por llave para la alimentación trifásica y lámpara piloto para las tres fases.	1
8	Fuente de alimentación DC// Para alimentar con baja tensión CC los sensores inductivos, capacitivos y ópticos del laboratorio. Incluye un relé con un contacto de conmutación NC a 12 V.	1
9	Pulsador en forma de hongo / Botón rojo tipo hongo de paro de emergencia para el control manual y la rápida abertura del circuito en caso de emergencia. Incluye 1 contacto NA y 1 contacto NC. Voltaje nominal: 660 Vca Corriente térmica nominal: 10 A	1
10	Pulsadores Tres pulsadores, rojo, amarillo y verde, con 1 contacto NA y 1 contacto NC, para el control manual de circuitos eléctricos de corriente directa y alterna. Voltaje nominal: 660 Vca Corriente térmica nominal: 10 A	2
11	Lámparas // Tres lámparas LED para señalización, roja, amarilla y verde.	2
12	Contactor // Funciona como un interruptor de potencia de tres polos mediante el uso de un electroimán. Provisto con 3 contactos de potencia NA y 1 contacto auxiliar NA. Incluye también 4 contactos auxiliares, 2 NO y 2 NC. Voltaje de bobinas: 24 Vca, 50/60 Hz Voltaje nominal: 660 Vca Corriente térmica nominal: 20 A Corriente térmica nominal de los contactos auxiliares: 10 A	4
13	Relé térmico / Protección trifásica contra sobrecarga y pérdida de fase mediante dispositivo de alta sensibilidad diferencial con protección contra arranque defectuoso. Compensación a la variación de temperatura ambiente entre $-25^\circ\text{C}$ y $+60^\circ\text{C}$ . Voltaje nominal: 690 V Corriente térmica nominal de los contactos auxiliares: 10 A	1
14	Relé temporizado // Temporizador electrónico multivoltaje y multifunción, retardado a la excitación y a la des-excitación. Fuente de alimentación: de 12 a 240 Vca, 50/60 Hz Selección del temporizador de: 0.1 a 2 seg., de 1 a 20 seg., de 0.1 a 2 min., de 1 a 20 min. Tiempo de reasentamiento: menos de 50 milisegundos. Precisión de ajuste de escala total: $\pm 5\%$	2
15	Aislador// Portafusibles de tres polos, incluye fusibles 14x51 de cartucho. Corriente max. : 690 V con 25 A.	1

16	Sensor de posición // Sensor de límite con pistón de rodillo que activa un interruptor doble, de disparo rápido, para aplicaciones de seguridad. Voltaje nominal: 690 V Corriente térmica convencional: 10 A Frecuencia de conmutación: 3600 ciclos/hora	1
17	Aparato de arranque estrella triángulo Conmutador para el arranque estrella/delta de los motores asíncronos trifásicos de jaula de ardilla, con una sola dirección de rotación. Voltaje nominal: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
18	Inversor de tres polos para motores asíncronos trifásicos de jaula de ardilla. Voltaje nominal: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
19	Sensor inductivo de proximidad Interruptor de proximidad con salida NA. Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc. Corriente máxima de salida : 150 mA. Distancia de conmutación: 8 mm. Protección contra inversión de polaridad y cortocircuito. Señalización por LED.	1
20	Sensor capacitivo de proximidad // Este sensor se activa a la variación de la capacitancia parasita entre el sensor y el objeto a detectar, que puede ser tanto metálico como no metálico (madera, plástico, líquidos, etc.). Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc Salida: PNP con contacto NA. Frecuencia máxima de trabajo: 10 Hz Corriente de salida: 200 mA Distancia de conmutación: de 0 a 10 mm. Protección contra cortocircuito. Señalización por LED.	1
21	Sensor fotoeléctrico // Este sensor funciona bajo el principio típico de los elementos fotosensibles, que cambian sus características eléctricas de acuerdo a la intensidad de la luz. Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc Salida programable: PNP/NPN con contacto NA. Frecuencia máxima de trabajo: 250 Hz Corriente de salida Max: 200 mA Tipo de luz emitida: infrarroja. Rango máximo de detección: 15 m. Protección contra cortocircuito. señalización por LED.	1
22	Sensor fotoeléctrico reflejante // Este sensor funciona bajo el principio de que el objeto a ser detectado interrumpe el haz de luz infrarroja emitido entre el transmisor y reflejado, a través de un reflector, hacia el receptor. Interferencia con la luz ambiente: > 10000 lx. Voltaje de alimentación: 10 ÷ 30 Vcc Salida programable: PNP/NPN con contacto NA Frecuencia máxima de trabajo: 700 Hz Corriente máxima de salida: 200 mA Tipo de luz emitida: infrarroja Rango máximo de detección: 1.5 m. Protección contra cortocircuito. Señalización por LED.	1

23	Sensor magnético de nivel // Fabricado en polipropileno; el elemento flotante incluye un imán permanente que activa un contacto feed en el sensor. Salida: contacto NA Voltaje máximo de conmutación: 1500 Vca Corriente máxima de conmutación: 3 A Potencia de conmutación: Max.: 120 VA Peso específico mínimo de los líquidos: 0.75 kg/cm <sup>2</sup> Presión máxima: 6 kg/cm <sup>2</sup>	1
24	Sondas de inundación // Simulación de un contenedor para líquidos que puede ser llenado o vaciado por medio de una jeringa. Provisto de un contenedor con tres sondas de acero inoxidable de diferentes longitudes que pueden ser conectadas al módulo para el control del nivel.	1
25	Aparato de arranque estrella/triángulo con inversión -- Para el arranque estrella/delta con dos direcciones de rotación de motores asíncronos trifásicos de jaula de ardilla con conexión de estator de 3 devanados. Voltaje nominal de trabajo: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
26	Contador de impulsos // Contador de pulsos para el arranque y control de un motor de inducción asíncrono trifásico de jaula de ardilla.	1
27	Programador por levas con 4 contactos de conmutación independientes. 1 rotation/120 segundos. Posibilidad de ajustar el tiempo y la intervención de las levas. Alimentación: 24 Vcc	1
28	Transformador monofásico para módulos de bajo voltaje. Primaria: tensión de red Secundaria: 2 x 12 V Potencia nominal: 100 VA	1
29	Control de nivel para líquidos conductivos que puede ser usado tanto en el llenado como en el drenado. Dos niveles de sensibilidad pueden ser seleccionados a través de un micro switch. Un micro switch para la selección de llenado o drenado. Transmisión de señales LED. LED de señalización de red y del estado del relé. Alimentación: 24 Vca Salida de relé: 1 cambio 10 A a 230V Carga resistiva. Tiempo de intervención: 3 segundos	1
30	Interruptor tripolar // Voltaje de trabajo: 690 V, 50/60 Hz Corriente térmica nominal: 12 A Salida sobre terminales de seguridad de 36 A.	1
31	Motor asíncrono trifásico de jaula // Motor de inducción asíncrono trifásico de jaula de ardilla, con devanado trifásico en el estator y jaula de ardilla en el rotor. Potencia nominal: 180 W.	1
32	Cables de conexión para la serie DL 2102T	1
33	Bastidor de dos niveles para el montaje de los módulos del laboratorio	1
34	Bastidor de tres niveles para el montaje de los módulos del laboratorio	1
35	Módulo de erogación monofásica - Tensión de salida monofásica de red con terminales de seguridad. Protección a través de interruptor magneto-térmico bipolar. Lámpara piloto para red. Alimentación monofásica de red.	1
36	Módulo de erogación monofásica Tensión de salida monofásica de red con terminales de seguridad. Protección a través de interruptor magneto- térmico diferencial e interruptor operado por llave con lámpara piloto. Portafusible seccionado con alta capacidad de rotura para la protección de circuitos de potencia. Alimentación monofásica de red con lámpara piloto de señalización.	1




  
 F. X. 94. 98 n H

37	Interruptores y conmutador. Dos interruptores unipolares para uso domestico, 250 Vca, 10 A	1
38	Inversor. Un interruptor intermedio, 250 Vca, 10 A	1
39	Un interruptor intermedio, 250 Vca, 10 A. Dos interruptores de dos vías, 250 Vca, 10 A.	1
40	Pulsador unipolar, 250 Vca, 10 A.	1
41	Pulsador unipolar para timbre, 250 Vca, 10 A. Pulsador unipolar abre puerta, 250 Vca, 10 A.	1
42	Pulsador camarera/camarero - Tres interruptores unipolares, 250 Vca, 10 A.	1
43	Toma de corriente universal - Toma monofásica estándar, 250 Vca, 2P + T, 10/16 A.	1
44	Lámparas halógenas 12 Vca, 20 W.	1
45	Lámparas fluorescentes de bajo consumo con arrancador integrado, 230 Vca, 5 W.	1
46	Transformador monofásico Primaria: 127-230 V. Secundaria: 12 V - 0 - 12 V, 50 VA. Protección por fusible.	1
47	Relé biestable con bobina a 24 Vac. Dos contactos NA, 48 Vca, 2 A.	1
48	Relé a impulsos de 2 contactos con 4 secuencias. Bobina 12 Vca - 230 Vca, 10A	1
49	Relé de tiempo Interruptor automático para control de la iluminación de la escalera, con duración regulable, 110 - 230 Vca, 10 A.	1
50	Lámparas incandescentes y fluorescentes	1
51	Timbres, 12 Vca, 8 VA.	1
52	Un timbre y un zumbador, 12 Vca, 8 VA.	1
53	Módulo indicador de cuatro rótulos, completo con botón de restablecimiento. Voltaje de servicio: 12 Vca	1
54	Cerradura con mando electromagnético. Bobina: 12 Vca	1
55	Microteléfono de pared, completo con tres botones de llamada y zumbador.	1
56	Interfon para exteriores con pulsadores.	1
57	Fuente de alimentación para interfón. Salida: - J, + 6 Vdc - 6 Vdc. Alimentación de red.	1
58	Luz de emergencia con 2 baterías recargables Ni-Cd, 2.4 V, 0.5 Ah. Autonomía: 2 horas.	1
59	Batería de stand by sigilada recargable. Capacidad: 12 V, 1.8 Ah.	1
60	Módulo de control antincendio y antirrobo - Unidad de control con ocho entradas multifuncionales programables para fuego, intrusión y detección de gas. -1 línea anti sabotaje, - 5 salidas para energizar los sensores, -1 salida para cargar la batería, -2 relés de alarma programables. Alimentación de red.	1
61	Detector foto-óptico de humo con salida de relé. Zona protegida: 80 m2 Conexión a través de 4 cables, LED de memoria, salida para LED de memoria remota. Absorción durante el funcionamiento 60 µA. Alimentación: 12 Vdc.	1
62	Detector de calor combinación de sensor termovelocimétrico y sensor de temperatura convencional 60°C. Zona protegida: 40 m2. Conexión a través de 2 cables, LED de memoria, salida para LED de memoria remota. Alimentación: 12 Vcc.	1
63	Pulsador de emergencia de cabeza de hongo con 1 contacto de conmutación.	1

64	Alarmas con zumbador y un indicador óptico rojo de LED, 12 Vcc.	1
65	Detector de gas Sensor GPL, 12 Vcc, 200 mA.	1
66	Lámparas de señalización - Módulo con 9 lámparas piloto de LED, 3 rojas, 3 amarillas y 3 verdes, 24 Vcc.	1
67	Sensor de microondas - Combinación de sensor infrarrojo y microondas con modos de operación AND o OR. Gama: 10 metros y 110°. Alto nivel de inmunidad a radiofrecuencia. Temperatura de trabajo de -5°C a +50°C. Alimentación: 12 Vcc	1
68	Sensor infrarrojos pasivos volumétrico. Gama: 10 metros y 110°. Alto nivel de inmunidad a radiofrecuencia. Temperatura de trabajo de -10°C a +40°C. Alimentación: 12 Vcc	1
69	Sensores perimetrales Sensor mecánico de contacto magnético para la protección de entradas (puertas, ventanas, etc.). El contacto magnético se compone de dos bloques: en un bloque hay un imán permanente y en el otro un relé de lengüeta con un Contacto NA. Gama de contacto: 0.5 A.	1
70	Intermitente intermitente óptico de xenón, con cubierta naranja, para señalar el intento de intrusión. Pulso: 65 - 90 por minutos/ Absorción: 400 mA/ Alimentación: 12 Vcc	1
71	Fuente de alimentación para la videocámara, el botón de exteriores y el monitor de interiores. Potencia de salida: 38 VA. Salida sin temporizador: 12 Vca, 2 A; 6 Vcc, 1 A Salida con temporizador: 18 Vcc, 0.85 A; 16 Vcc, 0.23 A Temporizador: 45 + 180 seg. Alimentación de red.	1
72	Vídeo cámara y estación para exteriores: Incluye altavoz, micrófono y botón de llamada. Videocámara de CCD 1/3 B/W en blanco y negro, con grupo de iluminación por LED IR. Frecuencia: 50 Hz.	1
73	Módulo portero con vídeo Video interfón con botones de apertura, control de volumen y función mute.	1
74	Panel enfermería. Se compone de: una lámpara roja de llamada, una lámpara verde de aceptación de la llamada, un zumbador de llamada, un interruptor de luz, un botón y un relé biestable con dos contactos de conmutación. Tensión de servicio: 24 Vca	1
75	Panel habitación de enfermos. Se compone de: una lámpara roja de llamada, una lámpara verde de aceptación de llamada, una lámpara roja fuera de la puerta, interruptor de botón a tiro, botón de reset y relé biestable con 3 contactos Tensión de servicio: 24 Vca	1
76	Dimmer Regulador de luminosidad electrónico, solo para cargas resistivas. Regulación de 100 W a 500 W a 230 V. Regulación de 50 W a 250 W a 127 V.	1
77	Regulador de luz tipo pulsador - Botón regulador electrónico de luminosidad, con controles externos. Regulación de 60W a 600W, resistiva. Regulación de 60 VA a 500 VA, inductiva.	1

h  
e

2  
7

A  
R  
y  
38  
A  
H

78	Interruptor crepuscular Regulación 2 a 200 lux. Preestablecido en 10 lux	1
79	Interruptor de presencia y crepuscular Sensor infrarrojo automático con interruptor crepuscular. Gama: de 0 a 110°, 5 metros. Regulación de la hora de 10 seg. a 10 min. Regulación de 5 a 2000 lux.	1
80	Interruptor temporizado Temporizador diario con empujadores. Un contacto de conmutación ON/OFF, 15 min. mínimo. Corriente de salida: 250 Vca, 10 A. Alimentación de red.	1
81	Bastidor de tres niveles para el montaje de los módulos del laboratorio.	2
82	Cables de conexión para el módulo de instalaciones eléctricas	1
83	Transformador trifásico: Transformador con núcleo de columnas y devanados subdivididos. Posibilidad de uso también como autotransformador. Características técnicas: • Potencia nominal: 1kVA • Voltaje primario: 2 x 190V (fase) • Voltaje secundario: 2 x 70V (fase) • Frecuencia: 50/60 Hz	1
84	Transformador monofásico: Transformador con núcleo de capa y devanados subdivididos. Posibilidad de uso también en monofásico.// Características técnicas: Como transformador: • Potencia nominal: 500 VA • Voltajes primarios: 220/380 V • Voltajes secundarios: 2 x 110 V Como autotransformador: • Potencia nominal: 500 VA • Voltaje: 220/380 V • Frecuencia: 50/60 Hz	1
85	Motor de jaula: Motor de inducción con devanados trifásicos en el estator y con jaula de ardilla anegada al rotor.// Características técnicas: • Potencia: 1.1 kW • Voltaje: 220 /380 V Δ/Y • Corriente: 4.3 / 2.5 A Δ/Y • Velocidad: 2870 rpm, 50 Hz	1
86	Motor de anillos: Motor de inducción con devanados trifásicos tanto en el estator como en el rotor.// Características técnicas: • Potencia: 1.1 kW • Voltaje: 220/380 V Δ/Y • Corriente: 4.7 / 2.7 Δ/Y • Velocidad: 3450 rpm, 50 Hz	1
87	Motor de dos velocidades: Motor de inducción con devanado trifásico tipo Dahlander en el estator para realizar 2 o 4 polos y rotor de jaula de ardilla.// Características técnicas: • Potencia: 0.9/1.1 kW • Voltaje: 380 V • Corriente: 2.5/3.3 A • Velocidad: 1420/2830 rpm, 50 Hz	1

88	<p>Motor asíncrono monofásico de jaula de ardilla: posibilidad de funcionar con condensador externo permanente o solo utilizado para el arranque.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW (0.6 kW)</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Corriente: 9.5 A (7.0 A)</li> <li>• Velocidad: 2880 rpm (2850 rpm), 50 Hz</li> </ul>	1
89	<p>Motor de condensador// Motor asíncrono monofásico de jaula de ardilla de fases divididas y con condensador de marcha.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW (0.64 kW)</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Corriente: 6.5 A (6.2 A)</li> <li>• Velocidad: 2750 rpm (2850 rpm), 50 Hz</li> <li>• Capacidad: 36 <math>\mu</math>F</li> <li>• Cos<math>\phi</math>: 0.98 (0.70)</li> </ul>	1
90	<p>Motor monofásico de conmutador con devanados inductores en serie a los del rotor y en grado de funcionar ya sea con alimentación alterna que continua.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 0.3 kW ac / 0.55 kW cc</li> <li>• Voltaje: 170 V ac / 190 Vcc</li> <li>• Corriente: 6 A ac / 4.5 A cc</li> <li>• Velocidad: 3300 rpm, 50 Hz</li> </ul>	1
91	<p>Alternador-motor asíncrono: Máquina con inductor liso y devanado trifásico inducido en el estator para funcionar sea como alternador que como motor síncrono.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: Alternador: 1.1 kVA / Motor: 1 kW</li> <li>• Voltaje: 220/380 V D/Y</li> <li>• Corriente: 2.9/1.7 A D/Y</li> <li>• Velocidad: 3000 rpm</li> <li>• Excitación: 180 V / 0.47 A</li> </ul>	1
92	<p>Motor de reluctancia: Motor síncrono trifásico con rotor de jaula sin excitación en corriente continua.// Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 0.5 kW</li> <li>• Voltaje: 220/380 V D/Y</li> <li>• Corriente: 3.6/2.1 A D/Y</li> <li>• Velocidad: 1500 rpm, 50 Hz</li> </ul>	1
93	<p>Motor de excitación compuesta Ver. 50Hz Posibilidad de funcionamiento también como generador.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW</li> <li>• Voltaje: 220 V • Velocidad: 3600 rpm</li> <li>• Excitación: 180 V / 0.27 A</li> </ul>	1
94	<p>Motor de excitación en serie // Posibilidad de funcionamiento también como generador.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 1.1 kW</li> <li>• Voltaje: 220 V</li> <li>• Velocidad: 2800 rpm</li> </ul>	1

95	Motor de excitación derivada // Posibilidad de funcionamiento también como generador. Características técnicas: • Potencia: 1.1 kW • Voltaje: 220 V • Velocidad: 3000 rpm • Excitación: 190 V / 0.28 A	1
96	Máquina poliexcitada // Adecuada para funcionar como motor o como generador con excitación compuesta, serie o derivada. // Características técnicas: • Potencia: 0,75 Kw Voltaje 220 V	1
97	Freno a corrientes parásitas: Rotor cilíndrico liso y estator de polos salientes. Completo de 2 brazos, de los cuales uno con escala graduada y nivel de burbuja, peso y contrapeso de medida del par desarrollado por el motor. Posibilidad de montaje de la celda de carga. Características técnicas: • Voltaje máximo de alimentación: 250 Vcc • Velocidad máxima: 4000 rpm • Potencia máxima en S3: 1.4 kW	1
98	Freno a dínamo: Generador de corriente continua en el cual la carcasa es libre de oscilar alrededor del eje. Completo de 2 brazos, de los cuales uno con escala graduada y nivel de burbuja, peso y contrapeso de medida del par desarrollado por el motor. Posibilidad de montaje de la celda de carga. // Características técnicas: • Potencia máxima: 1.1 kW • Potencia eléctrica: 0.75 kW • Voltaje: 220 Vcc • Corriente: 3.4 A • Velocidad máxima: 3000 rpm	1
99	Fuente de alimentación // Voltajes de salida: CA variable 3x0-430 V, 5 A / 3x0-240 V, 8 A CA fija 3x380 V + N, 16 A / 3x220 V, 8 A CA estándar fija 220 V, 10 A CC variable 0-240 V, 10 A / 0-225 V, 1 A CC fija 220 V, 10 A Alimentación 3x380 V + N, 50/60 Hz	1
100	Fuente de alimentación // Voltajes de salidas: CA variable 3x0-440 V, 4.5 A / 3x0-240 V, 8 A CA fija 3x380 V, 4.5 A / 3x220 V + N, 16 A CA estándar fija 127 or 220 V, 10 A CC variable 0-240 V, 10 A / 0-225 V, 1 A CC fija 220 V, 10 A Alimentación 3x220 V + N, 50/60 Hz	1
101	Alimentador para frenos: Adecuado para alimentar con voltaje variable los dispositivos de frenado y las excitaciones de las máquinas. Características técnicas: • Salida: 0÷120V, 2 A o 0÷220V, 1'A. • Alimentación: monofásica de red	1
102	Alimentador para frenos: Adecuado para alimentar con voltaje variable el freno de polvo. // Características técnicas: • Salida: 0÷10V, 2 A o 0÷20V, 2 A • Alimentación: monofásica de red	1
103	Medidor de par // Adecuado para la medida del par generada por los motores por medio de una celda de carga aplicada al dispositivo de frenado. // Características técnicas: • Alimentación: monofásica de red • Indicación digital y salida analógica proporcional al valor medido	1
104	Celda de carga - Extensímetro electrónico de resistencia, rango 150 N, para aplicar al dispositivo de frenado para la medida del par.	1

105	Taquímetro electrónico// Adecuado para la medición de la velocidad de rotación mediante transductor, taquímetro u óptico, aplicado a la máquina. Indicación digital con salida analógica proporcional al valor medido. Completo de conector para la protección contra la máxima velocidad mediante conexión a la fuente de poder. Alimentación: monofásica de red	1
106	Transductor óptico //Adecuado para medir la velocidad de rotación mediante interruptor opto-electrónico y disco codificado, que puede ser utilizado también para medidas estroboscópicas. Conector para la transmisión de la señal al taquímetro electrónico DL 2025D. Predispuesto para el montaje sobre las máquinas del laboratorio.	1
107	Taquímetro óptico// Adecuado para medir la velocidad angular con indicación digital. Características técnicas: Campo de medición: 50 to 19,999 RPM Alimentación: 4 pilas 1.5 V (UM3), incluidas Completo de 5 glóbulos reflectores	1
108	Cargas y reóstatos // Adecuado para realizar cargas mono-trifásicas capacitivas, resistivas e inductivas, variables de grados. Completo de reóstatos para el arranque a mitad del par de los motores trifásicos y de corriente continua, variables de grados, y de reóstato lineal de excitación. • Potencia máxima: 3 x (275 VAR cap + 400 W +300 VAR ind)	1
109	Carga capacitiva // • Carga mono-trifásica capacitiva, variable de grados. • Potencia máxima: 3 x 275 VAR • Voltaje máximo: 220/380 V Δ/Y	1
110	Carga resistiva // • Carga mono-trifásica resistiva, variable de grados. • Potencia máxima: 3 x 400 W • Voltaje máximo: 220/380 V Δ/Y	1
111	Carga inductiva // • Carga mono-trifásica inductiva, variable de grados. • Potencia máxima: 3 x 300 VAR • Voltaje máximo: 220/380 V Δ/Y	1
112	Reóstato de arranque en cc: Reóstato, variable de grados, para el arranque a mitad del par de los motores de corriente continua del laboratorio.	1
113	Reóstato de arranque en ca: Reóstato trifásico, variable de grados, para el arranque a mitad del par de los motores de anillos del laboratorio.	1
114	Reóstato excitación: Adecuado para la excitación derivada de las máquinas de corriente continua y de las máquinas síncronas del laboratorio.	1
115	Reóstato excitación: Adecuado para la excitación de las máquinas de corriente continua con excitación serie del laboratorio.	1
116	Dínamo taquimétrica: Transductor que proporciona un voltaje proporcional a la velocidad angular. Se trata básicamente de un generador de corriente continua cuyo circuito de excitación se compone de un imán permanente, de modo que el flujo es constante, montado coaxialmente en la máquina bajo prueba. Características técnicas: Constante del tacogenerador: $KT = 0.03 \text{ V/rpm}$ At $n = 3000 \text{ rpm}$ , $V = 90 \text{ V f.s.}$	1
117	Conmutador estrella/triángulo para el arranque en configuración estrella/triángulo de motores de inducción trifásica de jaula de ardilla.	1
118	Arranque y sincronización: Reóstato de arranque rotorico para los motores de inducción trifásica de anillos con dispositivo de excitación para su sincronización con la frecuencia de red.	1

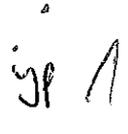
Handwritten signatures and initials on the left margin.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

119	Arranque y sincronización // Reóstato de arranque para las máquinas síncronas trifásicas con dispositivo de excitación para la sincronización con la frecuencia de red.	1
120	Módulo condensadores: Grupo de condensadores para el arranque o la marcha normal del motor de fases divididas.	1
121	Módulo resistencia: Resistor accesorio para el arranque del motor de fases divididas.	1
122	Módulo inductancia: Bobina accesorio para el arranque del motor de fases divididas.	1
123	Mesa de paralelo// Sincronoscopio de luces rotantes para efectuar el paralelo entre generadores síncronos o del alternador con la red.	1
124	Volante //Usado en las pruebas de reducción de la velocidad de las máquinas para determinar las pérdidas mecánicas, en el hierro y en el cobre, con excitaciones diferentes.	1
125	Transformador trifásico // Utilizado para la regulación fina de la voltaje de prueba de corto circuito con el motor de inducción.	1
126	Basamento universal // Estructura en tubular de acero barnizado montada sobre soportes antivibratorios en goma, dotada de guías para el anclaje de una o dos máquinas y de cubrejuntas. Completo de dispositivo de bloqueo de rotor de las máquinas asíncronas de anillos para la prueba de cortocircuito.	1
127	Basamento universal // Estructura en tubular de acero barnizado montada sobre soportes antivibratorios en goma, dotada de guías para el anclaje de hasta tres máquinas y de cubrejuntas. Completo de dispositivo de bloqueo de rotor de las máquinas asíncronas de anillos para la prueba de cortocircuito.	1
128	Juego de cables de conexión con terminales de seguridad: Con terminals de seguridad. 5 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 25 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables negros, diámetro 4 mm., largo 25 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables negros, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 0.75 mm <sup>2</sup> ; 5 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 50 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 5 cables negros, diámetro 4 mm., largo 50 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 4 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 100 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 4 cables negros, diámetro 4 mm., largo 100 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> 4 cables rojos, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> 4 cables negros, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> 2 cables amarillo-verdes, diámetro 4 mm., largo 50 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 2 cables amarillo-verdes, diámetro 4 mm., largo 100 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup> ; 2 cables amarillo-verdes, diámetro 4 mm., largo 200 cm., sección 2.5 mm <sup>2</sup>	1
129	Accionamiento didáctico de puente monofásico semicontrolado: Puente monofásico semicontrolado. Adecuado para el control de la velocidad de los motores en corriente continua con excitación Independiente. El control viene efectuado regulando el periodo de conducción de un puente de tiristores de tipo semicontrolado monofásico, sea en anillo abierto que en anillo cerrado. Incluye tres anillos de control: velocidad, corriente y voltaje de armadura. Características técnicas: • Potencia del motor: 1.1 kW max. • Potencia del convertidor: 1.8 kW • Voltaje de armadura: 0 ÷ 180 V • Corriente de armadura: 10 A max. • Voltaje de excitación fija: 220 Vcc, 1 A	1

130	Transformador de aislamiento para DL2315	1
131	Unidad computerizada adquisición datos via USB // • Alimentación de un puerto USB, < 100mA • 2 salidas de relé • 2 salidas analógicas, convertidor serial D/A a 8 bit Salida: -10/+10 V • 8 entradas analógicas, convertidor A/D a 12 bit Entrada: -10/+10 V Max. velocidad de conversión: 10 kHz	1
132	Alimentación motorizada // Voltajes de salida: CA Variable 3x0-480 V, 5 A (programable) 3x0-240 V, 10 A (programable) CA fija 3x380 V + N, 16 A CA estandar fija 220 V, 10 A CC variable 0-290 V, 12 A (programable) 0-225 V, 1 A CC fija 220 V, 10 A Alimentación 3x380 V + N, 50/60 Hz	1
133	Carga resistiva motorizada // Adecuado para realizar cargas mono-trifásicas resistivas con control manual o automático. Características técnicas: • Resistencia: 3 x (1320 - 120) $\Omega$ • Corriente: 3 x 1.8 A • Alimentación: monofásica de red	1
134	Regulador automatico de tension: Para alimentar con voltaje variable los dispositivos de frenado y las excitaciones de las máquinas con comando manual o automático. Características técnicas: • Salida CC: de 0 a 210 V, 2 A • Regulación automática de la excitación para mantener un voltaje constante • Alimentación: 220 V, 50/60 Hz	1
135	Medida de la potencia mecánica // Adecuado para la medición directa del par desarrollado por los motores mediante celda de carga y de velocidad de rotación mediante transductor óptico, con indicación de la potencia mecánica. Completo de alimentación variable en corriente continua para la excitación de los frenos o de la dinamo freno. Indicación digital de los valores medidos. Conector para la protección de máxima velocidad de rotación de los motores para la conexión a la fuente de poder. Sensor de temperatura ambiente y de la sonda para medir la temperatura del motor. Comunicación: RS485 con protocolo MODBUS RTU. Características técnicas: • Par de giro: adecuado para medir el par máximo del laboratorio a través de la célula de carga • Velocidad: adecuado para medir la velocidad máxima de las máquinas de laboratorio • Potencia: adecuado para la medición de la potencia máxima de las máquinas de laboratorio • Salida CC: 0-220 V, 2 A • Alimentación: monofásica de red	1






136	<p>Medida de la potencia eléctrica Medida en corriente continua de: voltaje, corriente, potencia y energía. Medida en corriente alterna de: voltaje, corriente, potencia, energía activa, energía reactiva, energía aparente, cosphi y frecuencia.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje CC: 300 Vcc • Corriente CC: 20 Acc</li> <li>• Voltaje CA: 450 Vca • Corriente CA: 20 Aca</li> <li>• Potencia: 9000 W • Alimentación: monofásica, 90-260 V, 50/60 Hz</li> </ul> <p>Comunicación: RS485 con protocolo MODBUS RTU</p>	1
137	<p>Módulo de medidas eléctricas y mecánicas.</p> <p>La unidad permite las siguientes medidas:</p> <p>Medidas eléctricas:</p> <p>- CA: voltaje 10÷450V, corriente 0.3÷20A, potencia activa, potenciareactiva, potencia aparente, factor de potencia, cosphi, frecuencia, etc. - CC: voltaje &lt;600V, corriente 0.3÷20A, potencia.</p> <p>Medidas mecánicas:</p> <p>- Par (0÷500 Nm), velocidad (0÷4000 rpm), potencia mecánica. HMI (Human-Machine Interface) display 7 ". //Conexiones disponibles: RS 485, Ethernet, USB. Protocolo de comunicación: MODBUS RTU.</p> <p>Posibilidad de control remoto por PC, tablet o teléfono inteligente a través de una red Ethernet. Posibilidad de conectarse a una impresora, al ratón, al teclado o al pen drive para exportar los datos a través de un puerto USB. Alimentación: 90-260VCA, 50/60Hz</p>	1
138	Software para la adquisicion de datos de medidas de la potencia eléctrica	1
139	Software para la adquisicion de datos de medidas de la potencia mecánica	1
140	Llave hardware para licencias adicionales dentro del mismo laboratorio	1
141	Software virtual de máquinas eléctricas (descripción completa adjunta)	1
142	Software pruebas automáticas con máquinas eléctricas (descripción completa adjunta)	1
143	CORTADORA DE MESA PARA MUESTRAS METALOGRAFICAS	1
144	INCLUIDORA DE MUESTRAS METALOGRAFICAS	1
145	PULIDORA/DESBASTADORA PARA MUESTRAS METALOGRAFICAS DE 2 PLATOS	1
146	PULIDORA/DESBASTADORA PARA MUESTRAS METALOGRAFICAS DE 2 PLATOS CON DISPOSITIVO DE PULIDO AUTOMATICO	1
147	MICROSCOPIO METALOGRAFICO DE PLATINA INVERTIDA	1
148	TV-MICRO-5 - CAMARA DE VIDEO PARA MICROSCOPÍA	1
149	MICRO/0.01 MICROMETRO DE PLATINA (CRISTAL). ESCALA DE 1mm. CON 100 DIVISIONES. RESOLUCION 0.01mm	1
150	OD10XMICRO - OCULAR MICROMETRÍCO DE 10 X	1
151	WF20 X - PAR DE OCULARES DE 20x PARA MICROSCOPIOS DIGIMESS XJL-17AT	1
152	MATERIAL PLUS - SOFTWARE PARA ANALISIS METALOGRAFICO SOBRE MICROIMAGENES EN IDIOMA ESPAÑOL	1

See  


Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

153	NOTEBOOK CON LICENCIA WINDOWS DE PRIMERA MARCA CON CARACTERISTICAS TECNICAS ACORDE A LOS SOFTWARE A INSTALAR AQUÍ COTIZADOS	1
154	XP-00 - COMPUESTO DESMOLDANTE SILICONADO (TEFLON)	2
155	RES/NEGRA - RESINA FENOLICA TERMOPLASTICA MOLIDA PARA LA PREPARACION DE INCLUSIONES DE MUESTRAS METALOGRAFICAS. COLOR NEGRO	3
156	H-250 - DISCO DE CORTE ABRASIVO DE DIAMETRO EXTERNO 250mm., ESPESOR 1,7mm., PARA EJE DE DIAMETRO 32mm. FORMULADO PARA EL CORTE DE MATERIALES FERROSOS DUROS O TEMPLADOS	5
157	S-250 - DISCO DE CORTE ABRASIVO DE DIAMETRO EXTERNO 250mm., ESPESOR 1,7mm., PARA EJE DE DIAMETRO 32m., FORMULADO PARA EL CORTE DE MATERIALES NORMALES O BLANDOS	5
158	Nº1/AZUL - SUSPENSION DE ALUMINA: GRANULOMETRIA 1.0pm	1
159	Nº2/BLANCA - SUSPENSION DE ALUMINA: GRANULOMETRIA 03pm	1
160	Nº3/ROSA - SUSPENSION DE ALUMINA: GRANULOMETRIA 0.05pm	1
161	MICROPLAN - SOBRE POR 10 PAÑOS AUTOADHESIVOS PARA PULIDO METALOGRAFICO. DIAMETRO 8" (200mm)	1
162	ABRAS 240 - SOBRE POR 10 DISCOS DE PAPEL ABRASIVOS DE CARBURO DE SILICIO, AUTOADHESIVO, GRANO 240, DIAM 8" (203mm)	1
163	ABRAS 600 - SOBRE POR 10 DISCOS DE PAPEL ABRASIVOS DE CARBURO DE SILICIO, AUTOADHESIVO, GRANO 600, DIAM 8" (203mm)	1
164	ABRAS 1200 - SOBRE POR 10 DISCOS DE PAPEL ABRASIVOS DE CARBURO DE SILICIO, AUTOADHESIVO, GRANO 600, DIAM 8" (203mm)	1
165	M/0.25pm - JERINGA CONTENIENDO 5 GRS. DE PASTA DIAMANTADA PARA PULIDO METALOGRAFICO. ALTA CONCENTRACION" DE GRANULOMETRIA 1/4pm. SOLUBLE EN AGUA O ALCOHOL	3
166	M/6.0pm - JERINGA CONTENIENDO 5 GRS. DE PASTA DIAMANTADA PARA PULIDO METALOGRAFICO. ALTA CONCENTRACION" DE GRANULOMETRIA 6pm. SOLUBLE EN AGUA O ALCOHOL	3
167	MHVD-100LCD - MICRODUROMETRO VICKERS - APTO PARA ENSAYO DE MICRODUREZAS KNOOP (OPCIONAL), CON TORRETA AUTOMATICA Y PANTALLA LCD DE 12"	1
168	DHT-06 - DUROMETRO DE BANCO PARA ENSAYO DE DUREZAS ROCKWELL Y SUPER ROCKWELL	1
169	HBE-3000A - DUROMETRO DE BANCO PARA ENSAYO DE DUREZAS BRINELL HASTA 3000KG	1

*A. Benavente*  
A. BENAVENTE

*JOSE M. OCHOA*  
JOSE M. OCHOA

*Nicolas Villan*  
NICOLAS VILLAN  
WALTER WACH  
JUAN PEDROSA

*WOLFGANG GIMENA*  
WOLFGANG GIMENA  
atipado fony

*GUSTAVO MEDRANO*  
GUSTAVO MEDRANO

*JUAN PEDROSA*  
JUAN PEDROSA