



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

DECANATO

FACULTAD ACREDITADA POR EL SISTEMA DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA Y
POR EL CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE MEXICO "C A C E I"



RESOLUCIÓN HCF VIRTUAL N° 654/2021 HONORABLE CONSEJO FACULTATIVO FACULTAD DE INGENIERÍA

A, 13 de Julio de 2021

VISTOS:

El Honorable Consejo Facultativo en sesión de fecha 13 de julio de 2021, ha tomado conocimiento de la nota ING.ELT.CORR. N° 605/2021 de fecha 6 de julio de 2021, enviada por el Ing. Rodmy Adalid Miranda Ordoñez, Director de Carrera de Ingeniería Eléctrica, referente a la aprobación del Informe Final de Diagnóstico sobre el Actual Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Innovación Curricular del XII Congreso Nacional de Universidades que en su **Artículo 2** indica "La innovación curricular, es un proceso que se desarrolla en concordancia con la misión, principios, fines y objetivos establecidos en el estatuto orgánico de la Universidad BolivianaMetodológicamente parte de los últimos y pertinentes avances en ciencias de la educación, del modelo académico, de su facultad, además de la experiencia y aportes de su propia unidad académica. En lo disciplinar, incorpora los últimos y pertinentes aportes en su área de conocimiento, adecuándolo a su realidad y su contexto, proponiendo como currículo efectivo, eficiente, flexible y de rápida adaptabilidad a las demandas de desarrollo de su región" y en su **Artículo 4** indica "(NIVELES DE INNOVACION CURRICULAR) Se desarrolla hasta la evidencia de necesidad de innovaciones o más de diez años de vigencia estas innovaciones se dan en diferentes niveles como ser: 1. REDISEÑO CURRICULAR, 2. AJUSTES CURRICULARES Y 3. COMPLEMENTACIONES CURRICULARES.

Que, ante la necesidad de contar con un nuevo Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica, el Honorable Consejo de Carrera de Ingeniería Eléctrica, ha aprobado mediante resolución N° 028/2021, de fecha 15 de enero 2021 el Cronograma de Actividades que conlleva este proceso para la elaboración de la Malla Curricular.

Que, esta máxima instancia de Cogobierno ha visto la necesidad de contar con diferentes comisiones para llevar a cabo las actividades que con lleva este trabajo, y mediante resolución N° 036/2021 de la carrera de Ingeniería Eléctrica de fecha 10 de febrero de 2021 ha conformado tres Comisiones Docente Estudiantil para llevar a cabo actividades requeridas como parte del rediseño.

Que, la Carrera de Ingeniería Eléctrica en fecha 5 de julio de 2021 recibió el informe inextenso presentado por la Comisión encargada de llevar a cabo el Diagnostico Sobre el Actual Diseño Curricular y ante la falta del Consejo de Carrera debido a que feneció la Representación Estudiantil el pasado mes de junio, remite Proyecto de Resolución N° 01/2021, y, que de acuerdo a Normativa Vigente quien realiza la aprobación de estos informes se ha visto por conveniente solicitar a la máxima instancia de cogobierno Facultativo.

POR TANTO:


El Honorable Consejo Facultativo de Ingeniería en consideración de los antecedentes del caso,

RESUELVE:

ARTÍCULO ÚNICO. -

Aprobar el **INFORME** presentado por la COMISIÓN encargada de llevar a cabo el "DIAGNOSTICO SOBRE EL ACTUAL DISEÑO CURRICULAR", de la Carrera de **Ingeniería Eléctrica** dependiente de la Facultad de Ingeniería, el cual servirá para llevar a cabo la nueva Malla Curricular.

Regístrese, comuníquese y archívese.


Ing. Alejandro Martín Mayori Machicao
PRESIDENTE
HONORABLE CONSEJO FACULTATIVO
FACULTAD DE INGENIERÍA



Cc. Archvs.
/ Sonia
H.R. 1718

INFORME FINAL DE LA COMISIÓN DE DIAGNÓSTICO DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA DE LA UMSA – AÑO 2021

1. ANTECEDENTES
2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL PROFESIONAL INGENIERO ELECTRICISTA
3. DIRECTRICES Y LINEAMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO
4. SOBRE LOS PARTICIPANTES DOCENTES Y ESTUDIANTES
5. SOBRE LOS ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL DIAGNÓSTICO (6 aspectos)
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
7. REFERENCIAS
8. ANEXOS: (6 informes)

1. ANTECEDENTES

Dando cumplimiento a una resolución del Honorable Consejo de Carrera, es que la Dirección conformó una Comisión responsable por llevar a cabo el “Diagnóstico del actual Plan de Estudios de la Carrera”.

Se hace necesario mencionar que oficialmente, el último Plan de Estudios aprobado data del año 1983. Por más de dos décadas se ha intentado sin éxito, actualizar dicho plan de estudios.

Una de las versiones de Plan de Estudios que no llegó a la instancia del HCU, solo al HCF es aquel que data de abril de 1997, véase referencia N°2. Revisado dicho documento, se puede evidenciar que adolece de un buen análisis y contiene algunas contradicciones, por ejemplo, en las primeras páginas se dice que hay que evitar el afán enciclopedista de pretender abarcar todo en una misma carrera, pero en páginas posteriores se promueve las menciones de Electrónica y Telecomunicaciones, como perfiles de ingenieros electricistas. Es probable que impusieron criterios los docentes cuya formación es en ingeniería electrónica. Lamentablemente en archivos de la Dirección de la Carrera no se cuenta con información oficial de otras versiones de planes de estudios consideradas en otras gestiones entre 1998 y 2020.

Cabe destacar que la presente comisión de diagnóstico ha desenvuelto sus sesiones en el escenario de la pandemia del covid19, sin que ello implique su invalidación, más por el contrario, la experiencia de haberla realizada en forma virtual, permitió algo de comodidad a los participantes, al evitar el afán y estrés de trasladarse a dependencias de la carrera para las reuniones físicas. Lo que hay que resaltar es que éstas circunstancias evitaron la injerencia de afanes con fines de intereses no académicos, ya sea de grupos o de individuos. Todos los participantes docentes que trabajaron hasta el final, lo hicieron de manera desinteresada y completamente neutral, solo velando por la superación y progreso que merece la carrera en la formación de nuevos profesionales. Sin duda, que hubo deserciones y abandonos no bien justificados tanto por parte de docentes como de estudiantes.

2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL PROFESIONAL INGENIERO ELECTRICISTA

Todo afán de mejora y superación tiene un motor fundamental, y en el presente caso, el diagnóstico del plan de estudios, tiene como impulsor la definición actualizada de las competencias que debe tener un profesional egresado de la carrera de ingeniería eléctrica de la UMSA. Es indudable que no tenemos que perder tiempo en re inventar la pólvora, razón por la que es necesario acudir al

contexto internacional en un mundo cada vez más globalizado. La referencia N°1 es emergente de una declaración conjunta de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería, realizada en abril de 2016 en la ciudad chilena de Valparaíso. A partir de su contenido la comisión adoptó un listado de competencias general, y otra específica, las cuales anotamos a continuación:

Competencias Generales:

N°	DESCRIPCIÓN
1	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
2	Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería
3	Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería
4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería
5	Contribuir a la generación de desarrollo tecnológico y/o innovaciones tecnológicas
6	<i>Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo</i>
7	<i>Comunicarse con efectividad</i>
8	<i>Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de sus actividad en el contexto local y global</i>
9	Aprender en forma continua y autónoma
10	<i>Actuar con espíritu emprendedor</i>
11	<i>Saber comunicarse con profesionales de otros ramos, de alguna manera implicados en los emprendimientos de ingeniería</i>
12	<i>Comunicarse en inglés con otros profesionales de países no hispanoparlantes</i>
13	<i>Redactar informes técnicos y traducirlos al inglés de manera correcta</i>

Se ha colocado en texto itálico aquellas competencias que, si bien no cuentan con asignaturas específicas en el Plan de Estudios, éstas se deben enseñar a través de actividades académicas complementarias tales como talleres, y seminarios.

Competencias Específicas

N°	DESCRIPCIÓN
1	<i>Administrar Recursos Humanos en empresas del sector eléctrico</i>
2	Planificar, elaborar, supervisar proyectos de diseño en Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
3	Supervisar la operación de actividades técnicas que realizan las empresas en Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica
4	Especificar material y equipamiento adecuado para un emprendimiento en Alta Tensión, Media Tensión y Baja Tensión
5	Planificar, elaborar, supervisar proyectos de diseño de Instalaciones Eléctricas para Industrias, Residencias, y Comercio en General.
6	Supervisar actividades de Mantenimiento de Centrales Hidroeléctricas
7	Supervisar actividades de Mantenimiento de Centrales Termoeléctricas
8	Supervisar actividades de Mantenimiento de Líneas de Transmisión
9	Supervisar actividades de Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas
10	Realizar ensayo de Alternadores Sincrónicos siguiendo normas y protocolos actualizados
11	Realizar ensayo de Equipos de Transformadores de Potencia de Alta y Media Tensión siguiendo normas y protocolos actualizados

- 12 Realizar ensayo de Equipos de Líneas de Transmisión hasta de 230 kV siguiendo normas y protocolos actualizados
- 13 Realizar ensayo de Equipos de Subestaciones de Distribución y Maniobra hasta de 230 kV siguiendo normas y protocolos actualizados
- 14 Realizar el ensayo y calibración de medidores monofásicos y trifásicos
- 15 Diseñar Sistemas de Protecciones Eléctricas para Redes en Alta y Media Tensión
- 16 Realizar ensayo de Equipos de Protecciones Eléctricas en Subestaciones de Alta Tensión hasta de 230 kV siguiendo normas y protocolos actualizados
- 17 Realizar Simulaciones Computacionales de la Operación de Conjunto de Equipamiento en Redes de Alta Tensión hasta de 500 kV
- 18 Realizar Estudios de Diagnóstico de redes de distribución en AT, MT y BT
- 19 Realizar Estudios de Plan Director para redes de AT, MT, BT y Alumbrado Público
- 20 Realizar Estudios de Electrificación de Urbanizaciones en MT y BT
- 21 Supervisar las actividades de Facturación del consumo de energía eléctrica de los clientes de una empresas de Distribución
- 22 Administrar y/o Supervisar el diseño y operación de Bases de Datos Técnicos para realizar simulaciones computacionales
- 23 Supervisar el montaje de equipos de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica

3. DIRECTRICES Y LINEAMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO

DIRECTRICES:

Como no podría ser de otra manera, la misión y visión de la Carrera de Ingeniería Eléctrica son gran parte las directrices a seguir para el rediseño curricular del Plan de Estudios. Por otro lado, también las decisiones del HCU de la UMSA definen nuestro horizonte:

Misión: La carrera tiene por misión, transmitir conocimientos y formar a los futuros Ingenieros Electricistas con calidad y excelencia académica, tanto en el nivel de pregrado como en el de postgrado; éstos ingenieros deben ser innovadores, con capacidad de investigación, creación y aplicación del conocimiento, tanto en generación, transmisión, distribución y uso final de la energía eléctrica; con vocación de liderazgo intelectual y social; con capacidad de responder a las necesidades del desarrollo energético a nivel nacional y regional; con conciencia social y activo defensor de los recursos energéticos, en el marco de los principios establecidos por la Universidad Mayor de San Andrés, y con proyección al protagonismo internacional.

Visión: La Carrera de Ingeniería Eléctrica, busca la calidad académica y científica en el pre grado y en el posgrado; debe estar integrada a la comunidad académica nacional e internacional; comprometida con la sociedad boliviana urbana y rural, a fin de satisfacer su necesidad de energía eléctrica, con solidaridad, reconocimiento de la diversidad, búsqueda de la mejora continua, la creatividad y la innovación permanente.

Competencias: Desde el punto de vista del desarrollo de competencias en los futuros ingenieros electricistas, el propósito formativo del plan de estudios de la carrera estaría definido por el Perfil de Competencias de Egreso, necesario para la inserción laboral del recién graduado. Dado que las Competencias de Egreso se refieren al recién graduado, se

busca un grado de desarrollo adecuado a la realidad, aunque no óptimo, pues este último anhelo, requiere de la experiencia laboral, razón por la cual la adquisición del nivel establecido puede ser alcanzado a pesar de que no se hayan adquirido todas las capacidades implicadas.

El grado terminal de licenciatura y maestría: Debemos recordar que, a nivel de las decisiones de la Facultad de Ingeniería, y del HCU, existe una directriz plasmada en la Resolución HCU N°447/2004, véase referencia N°3, que a manera de disposición universitaria señala que “... la Facultad de Ingeniería debe ordenar y reorganizar académica y administrativamente todos sus planes de estudio y remitirlos al CAU, para cumplir con el Grado Académico Terminal de Magister Scientiarum.” En consecuencia, se trata de dar cumplimiento a un compromiso adquirido por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, para reducir la duración de la licenciatura, y en promover un plan de Magister como grado terminal. Algunas carreras de ingeniería ya han trabajado mucho para dar cumplimiento a esta decisión y han logrado reducir el tiempo de estudio de la licenciatura, y ya tienen programas de maestría (ejemplo la carrera de ingeniería electrónica mediante la Resolución HCU N°792 /2017, ya tiene aprobado el “Programa de Maestría Terminal”)

En tal sentido, el presente diagnóstico servirá para el rediseño del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica, respetando aspectos procedimentales señalados en la referencia N°4, y se debe procurar cumplir esta directriz porque más que un compromiso, ya es una obligación. Por este motivo, no debe extrañar la necesidad de eliminar definitivamente algunas asignaturas, y dependiendo de las circunstancias, éstas pueden darse a manera de Seminarios y/o Talleres de corta duración.

LINEAMIENTOS:

Dadas las directrices a seguir, se requiere de lineamientos específicos que permitirán diagnosticar el contenido actual de cada una de las 54 asignaturas. Estos lineamientos son:

1. La formación profesional por competencias es un proceso de enseñanza y aprendizaje que está orientado a las personas con el fin de ***adquirir habilidades y conocimientos útiles, además de adquirir actitudes para el desempeño profesional idóneo.*** (competencias que son habilidades que son útiles para el ejercicio profesional)
2. “Quien mucho abarca, poco aprieta”. Significa que quien pretende realizar muchas cosas al mismo tiempo, no será capaz de hacer bien ninguna. Este principio sencillamente nos señala que ***no debemos abarcar a profundidad aspectos de otras disciplinas***, basta conocer conceptos no a través de una asignatura, pues en la vida práctica, hay que dejar que los problemas de otras disciplinas sean resueltos por los expertos en ellas.
3. ***La adquisición de conocimientos no termina.*** Dado el avance permanente de los conocimientos y las tecnologías, se espera que todos los profesionales continúen su formación profesional a lo largo de toda su vida.
4. ***El intercambio y la movilidad académica*** son herramientas claves para la integración nacional y regional y la formación de profesionales con visión nacional y supranacional. El intercambio y la movilidad académica son un valor en sí mismo por cuanto permiten a los

estudiantes y docentes, conocer sistemas académicos y docentes distintos, así como diversas realidades económicas y sociales dentro y fuera del país. Para el efecto, toda carrera universitaria debe estar internacionalmente acreditada.

5. **Competencias Tecnológicas:** A) Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. B) Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería. C) Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería. D) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. E) Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. **Enseñanza acorde al reciente desarrollo tecnológico.** Significa que el contenido de toda asignatura debe estar acorde al último grito tecnológico, evitar la inaplicabilidad de los conocimientos, que ocurren cuando una tecnología ha caducado, pero que se sigue enseñando insulsamente. (Ej. Estudiar el Medidor Electrónico y ya no el Medidor Electromecánico)
7. **Contenido insuficiente o escaso para un semestre académico.** Significa que su contenido no amerita una asignatura por lo cual el tiempo dedicado es superabundante e innecesario, o que su contenido resulta irrelevante y/o innecesario, dando lugar a la pérdida de tiempo valioso.
8. **Importancia de los seminarios y/o talleres.** Hay que considerar que el contenido de algunas asignaturas, pueden darse a través de seminarios y/o talleres, pues no debería ser obligatorio emplear un semestre académico para tal propósito. Por otra parte, algunos temas emergentes por situaciones de innovación tecnológica, también ameritan seminarios y/o talleres, orientados a informar no solo a los alumnos de pregrado sino también a los profesionales en ejercicio.
9. **Inserción de nuevas asignaturas.** Cuando la tecnología ha avanzado en aplicaciones contundentes para la operación continua de los sistemas eléctricos, en vez de depender de profesionales de otro ramo, especialmente ingenieros electrónicos, por ser muy afines a la profesión de ingeniero electricista, puede ser más conveniente insertar asignaturas para no crear mucha dependencia.

4. SOBRE LOS PARTICIPANTES, DOCENTES Y ESTUDIANTES

El HCC a través de la Dirección, designó a Docentes y Estudiantes para la conformación de la Comisión de Diagnóstico del actual Plan de Estudios de la Carrera:

Docentes:

- MSc. Ing. Samuel Nin Zabala como coordinador
- MSs. Tazio Traverso (participó solo en 2 sesiones)
- MSc. Ing. Oscar Zamora Arce (nunca participó ni justificó su ausencia)
- MSc. Ing. Alvaro Montaña (justificadamente asistió solo al 40% de las sesiones)
- MSc. Ing. Juan V. Amonzabel
- MSc. Ing. Javier Hernani
- Ing. Victor Hugo Choque (no participó ni justificó su ausencia)
- MSc. Ing. Oscar Eulate (participó solo en 2 sesiones)

Estudiantes y/o Egresados:

- Gabriel Chuquimia (renunció)
- Yessica Calle
- Mariana López
- Silver Callata
- Jhony Chiricarita (participó muy poco)
- Rudy Arpita (participación regular)
- Alberto Cazas (participación regular)

La comisión inició actividades a mediados de febrero de 2021, tuvo por lo menos una sesión por semana, solo en tres oportunidades se tuvo 2 sesiones en una semana.

5. SOBRE LOS ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL DIAGNÓSTICO

El proceso de enseñanza – aprendizaje tiene como protagonistas principales al Docente y al Estudiante universitario, razón por la que no se puede evadir el diagnóstico a los actuales régimen docente y régimen estudiantil. Desde luego que, por la premura del tiempo, no debe perderse de vista que el objetivo principal es el Plan de Estudios en su conjunto, aspecto que decide y justifica una mayor dedicación al análisis del contenido de cada asignatura.

Tampoco puede dejarse de lado el aspecto de Investigación académica, ya que la Carrera tiene funcionando el Instituto de Investigación en Ingeniería Eléctrica, razón por la que solamente se hizo un breve análisis.

En el anexo a este informe final, se presentan:

- Conclusiones acerca de las asignaturas Básicas
- Conclusiones acerca de las asignaturas Complementarias
- Conclusiones acerca de las asignaturas Troncales, aquellas que no se darán de baja.
- Conclusiones acerca de requerimiento de nuevas asignaturas
- Conclusiones acerca del Régimen Docente y Régimen Estudiantil
- Conclusiones acerca de las Actividades de Investigación y Desarrollo

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En lo referente a asignaturas básicas comunes para todas las carreras de ingeniería, no se requiere de modificaciones, ni dar de baja a ninguna de ellas y tampoco dar alta a nuevas asignaturas. Sin embargo, se hacen importantes recomendaciones aplicables solo para la carrera, sobre siete temas complementarios cuya inclusión es necesaria y que debe impartirse a través de seminarios. Mayores detalles en Anexo Informe COM.DIAG. 01.1/2021.

En lo referente a asignatura complementarias (aquellas ajenas a la ingeniería eléctrica): CIV 200, CIV 202, MEC 252, CJS 102, REC 092, y aquellas que no son relevantes o cuyo contenido está desactualizado o repetido en otras asignaturas, las cuales son: ELT 252, ELT 256, ELT 258, ELT 276, ELT 290, ELT 294, ELT 304, para todas ellas, esta comisión recomienda que deben darse de baja, y para los estudiantes interesados en aprender de las mismas, se les enseñaría a través de seminarios, cuya duración no es de un semestre académico. Se hizo énfasis en recomendar que las asignaturas de motores y turbinas se reunirán en una sola con el nombre de Máquinas Térmicas y que debe ser dictada por un ingeniero mecánico necesariamente. En total hay que dar de baja a 12 asignaturas. Mayores detalles en Anexo Informe COM.DIAG.02/2021

Para el resto de las asignaturas que son troncales, y que no se darán de baja, se recomienda actualizar contenidos, en algunos casos redistribuirlas, y evitar repetir temas. La comisión considera que se hace necesario complementar el diagnóstico, conformando otra comisión cuya orientación

será el Post grado, para perfilar la orientación de estas asignaturas hacia tres probables áreas de maestría: 1) Sistemas de Control de Centrales y Subestaciones Eléctricas en MT y AT, 2) Sistemas Eléctricos de Potencia, y 3) Redes de Distribución. Mayores detalles en Anexo Informe COM.DIAG.03/2021

En lo referente al diagnóstico de los regímenes Docente y Estudiantil, la comisión hizo un análisis y pudo establecer que existen docentes que incurren en: a) asistencia poco regular, b) escasos ejemplos y ejercicios, c) poca o ninguna coordinación con JTP y/o laboratorio, así mismo recomienda a la Dirección adoptar una estrategia viable para que más docentes seleccionados, tengan facilidad para obtener el nivel de maestría para dar clases de post grado. En lo que se refiere al régimen estudiantil, se recomienda entre otros aspectos de superación académica, la evaluación individual, la evaluación por áreas. Mayores detalles en Anexo Informe COM.DIAG.05/2021

En lo referente al régimen de investigación y desarrollo, el IIIE de reciente creación, registró su desarrollo y consolidación de sus actividades en base a reglamentación general, existente en la UMSA mostrados en las referencias N° 5 y 6. También véase en Anexo el Informe COM.DIAG.06/2021 preparado por el Ing. Juan V. Amonzabel.

Finalmente se recomienda tratar con urgencia los aspectos del Post Grado, entre ellos, las nuevas asignaturas, a través de una comisión académica este propósito específico. Mayores detalles en Anexo Informe COM.DIAG.04/2021.

7. REFERENCIAS

1. Declaración de Valparaiso sobre COMPETENCIAS Y PERFIL DEL INGENIERO IBEROAMERICANO, FORMACIÓN DE PROFESORES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN. Autoría: Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería. Abril de 2016
2. Propuesta Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Eléctrica 1997. Autoría: Honorable Consejo de la Facultad de Ingeniería de la UMSA / sesión del 23 de abril de 1997.
3. Resolución del HCU N° 447/04 del 4 de octubre de 2004.
4. Estructura para la Malla Curricular UMSA 2016, HCU N°395/09, del 30-09-2009.
5. Propuesta de escalafón de investigador – DIPGIS-UMSA
6. Reglamento para la selección de docentes investigadores en base a Estatuto del Sistema de la Universidad Boliviana (SUB).

8. ANEXOS

1. Informe N°1: Sobre Asignaturas Cursos Básicos
2. Informe N°2: Sobre Asignaturas Complementarias
3. Informe N°3: Sobre Asignaturas Troncales
4. Informe N°4: Sobre requerimientos de Nuevas Asignaturas
5. Informe N°5: Sobre Regímenes Docente y Estudiantil
6. Informe N°6: Sobre Régimen de Investigación y Desarrollo


Ing. J. Hernani


Ing. J. Amonzabel


Ing. S. Nin

ANEXOS

INFORME
COM.DIAG.N°01.1/2021

DE: ING. SAMUEL NIN ZABALA
 Docente Emérito – Coordinador Diagnóstico
A: ING. RODMY MIRANDA
 Director Carrera Ingeniería Eléctrica
REF: **Diagnóstico asignaturas de Curso Básico Ingeniería.**
FECHA: 2 de junio de 2021

Esta es la versión final corregida por la sugerencia de los docentes participantes, que en definitiva solo se trató forma y no fondo.

Una vez realizada la revisión y análisis del contenido de las 11 asignaturas siguientes:

MAT 100, MAT 101, MAT 102, MAT 103, MAT 207, MAT 218

(Algebra, Cálculo I, Cálculo II, Algebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales, Variable Compleja)

FIS 100, FIS 102, FIS 200, MEC 101, QMC 100

(Física Básica I, Física Básica II, Física Básica III, Dibujo Técnico I, Química General)

Los miembros de la Comisión de Diagnóstico en forma consensuada concluyen que en general, dichas asignaturas no son administradas por la carrera de ingeniería eléctrica, son esenciales en la formación básica de ingeniería, y no pueden ser modificadas. Sin embargo, es recomendable que, a nivel de carrera, se realice al menos cinco seminarios que complementen el contenido de las siguientes asignaturas:

En MAT 100 se debe complementar con el tema “**Lógica Difusa**” que tiene varias aplicaciones para ingeniería eléctrica.

En MAT 103 se debe complementar con el tema de “**Optimización Lineal SIMPLEX**”, la “**Bifactorización de Cholesky**”, “**Tratamiento computacional de cálculos que involucran a matrices ralas y dispersas**”, éstos dos últimos temas aplicados a matrices simétricas que tienen gran importancia en la resolución de redes eléctricas.

En FIS 102 se debe complementar con los conceptos básicos de “**Física Nuclear**” (reacción en cadena por fisión y fusión) que tiene aplicación para ingeniería eléctrica.

En FIS 200 se debe complementar con el concepto de “**Física Cuántica**” que tiene aplicación para ingeniería eléctrica.

En QMC 100 se debe complementar con el concepto de “**Balance Estequiométrico de Materia y Energía**” empleando expresiones específicas de reacción de combustión (oxidación) y productos resultantes. Se aplicará exclusivamente a la cámara de combustión de las turbinas de GN en centrales con ciclo Brayton y en centrales de Ciclo Combinado.

Sugerencias:

Para hacer efectivo los seminarios, la Dirección de la Carrera debe Reglamentar el funcionamiento de los seminarios que contengan el aspecto académico y administrativo, tanto para el régimen estudiantil, como para el régimen docente, por ejemplo, se sugiere:

1. Definir el contenido mínimo y máximo de un seminario que vendría a ser como una asignatura de un semestre, sin embargo, de acuerdo al contenido, puede tener entre 3 a 4 docentes. Dado que un semestre académico dura 4,5 meses = 18 semanas, si son 3 temas con diferentes docentes, cada uno podrá emplear 6 semanas equivalente a 12 sesiones que necesariamente debe incluir una o dos evaluaciones, según la necesidad. Y si son 4 temas con diferentes docentes, cada uno dispondrá de 9 sesiones (4,5 semanas).

Ejemplo específico: Seminario Complementos Básicos 1: 1) Lógica difusa, 2) Optimización Lineal con SIMPLEX de Dantzig, 3) Bifactorización de Cholesky y Tratamiento de matrices ralas y dispersas. Seminario Complementos Básicos 2: 1) Física Nuclear, 2) Física Cuántica, 3) Balance estequiométrico de Materia y Energía en las reacciones químicas de combustión. Acorde al contenido propuesto se pueden llegar a arreglos más convenientes, entre los docentes que dictarán los seminarios, en base a un Plan de Trabajo propuesto para 6 semanas incluyendo evaluaciones.

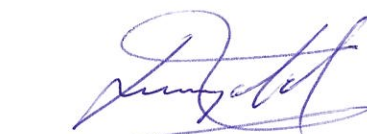
2. Definir la forma de distribuir ítems para la remuneración a los docentes participantes.
3. Definir un mínimo y un máximo de carga mensual para los docentes que dictarán seminarios.
4. Definir a través del Consejo de Carrera la modalidad de elección de docentes, por ejemplo, invitado o concurso de méritos.

5. Definir créditos optativos u obligatorios para el régimen estudiantil, a fin de obligar a cursar los seminarios.

De esta manera se llegó al consenso y aprobación del presente informe final por parte de los miembros de la Comisión: Docentes y Estudiantes.



Ing. J. Hernani



Ing. J. Amonzabel



Ing. S. Nin



Univ. Y. Calle

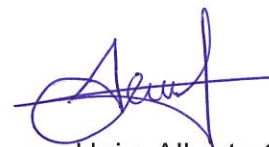


Univ. M. López



Univ. S. Callata

Univ. J. Chiricarita



Univ. Alberto Cazas

INFORME
COM.DIAG.N°02/2021

DE: ING. SAMUEL NIN ZABALA
 Docente Emérito – Coordinador Diagnóstico
A: ING. RODMY MIRANDA
 Director Carrera Ingeniería Eléctrica
REF: **Diagnóstico asignaturas complementarias.**
FECHA: 2 de junio de 2021

Se exponen brevemente razones por las que carecen de importancia en la formación del futuro profesional en Ingeniería Eléctrica, en base al análisis del contenido de las 14 asignaturas siguientes:

CIV 200, CIV 202, MEC 252, CJS 102, REC 092

(Isostática I, Resistencia de Materiales, Máquinas Hidráulicas, Ingeniería Legal, Recursos Naturales)

ELT 256, ELT 258, ELT 262, ELT 276

ELT 280, ELT 290, ELT 294, ELT 304

(Motores y turbinas I, Computación para Ingeniería II, Medidas Eléctricas, Motores y turbinas II, Taller Eléctrico, Instalaciones Eléctricas II, Prácticas en la Industria, Mercadeo y Tarifación Eléctrica, y Diseño de Sistemas de Control)

Los miembros de la Comisión de Diagnóstico en forma consensuada concluyen que en general, dichas asignaturas tienen poca o nada de aplicación práctica en el ejercicio de la ingeniería eléctrica. A continuación, se explican las razones.

Las 2 primeras son materias de ingeniería civil, la tercera de ingeniería mecánica, la otra de derecho y la última de ingeniería industrial. Su escasa complementariedad con la ingeniería eléctrica, puede subsanarse dictándolas en seminarios cuya duración es de algunas semanas, pero nunca de un semestre académico.

Se recomienda reunir las asignaturas ELT 252 Y ELT 262 en una sola con la sigla ELT 252 que se denominará Máquinas Térmicas. Esto se justifica en vista de que el contenido actual de ambas, se abordan en Termodinámica, y en Centrales Eléctricas II. Se recomienda que: a) su nuevo contenido debe contemplar: Motores de Combustión Interna, Turbinas de Gas, y Turbinas de Vapor, b) sea dictado por un ingeniero mecánico con experiencia específica, y c) necesariamente debe tener prácticas en taller, acerca de aspectos elementales, dirigidas por el mismo docente.

Por ejemplo, puede convenirse el uso del taller de motores del Instituto de Investigaciones Mecánicas.

El contenido de la asignatura ELT 256 no es relevante, puesto que el futuro Ingeniero Electricista no ha de hacer con amplia dedicación tareas de programación con diferentes lenguajes de programación computacional, es suficiente mejorar la asignatura ELT 230, tampoco puede competir con ingenieros electrónicos ni ingenieros en informática porque su campo predominante no es la computación.

El contenido de la asignatura ELT 258 no es relevante, puesto que en Circuitos II se aborda la conexión de medidores para diferentes configuraciones trifásicas, y en Subestaciones y Protecciones se describen el funcionamiento de los equipos de complementarios de medición como son los transformadores de potencial y de corriente. Además, el estudio del funcionamiento de un medidor electromecánico de inducción ya no es apropiado para nuestros tiempos, pues éstos han quedado obsoletos tecnológicamente, y han sido sustituidos por medidores electrónicos. Se recomienda su reemplazo con la nueva asignatura denominada "Instrumentación Electrónica". La cual posiblemente sea una asignatura para una de las maestrías. Esto será bien definido por la futura comisión de "Post Grado".

Actualmente la asignatura ELT 276 es una extensión práctica de laboratorio de Sistemas de Control, y/o de Instalaciones Eléctricas en la Industria. Mas bien se debe mejorar el contenido del laboratorio de dichas asignaturas. Y si existen alumnos que desean abordar más en sistemas de PLC lo pueden hacer en seminarios que duran algunas semanas, pero no un semestre académico.

El Ing. S. Nin propuso eliminar ELT 280 y unificar su contenido con ELT 278, justificado por el escaso y pobre contenido actual de las mismas. Sin embargo, el Ing. J. Amonzabel propuso que se mantengan ambas y mas bien se actualice y agregue contenidos, justificado por el hecho de que no todos los futuros ingenieros logran ingresar a empresas del sector eléctrico, sino que forman sus propias empresas para hacer instalaciones eléctricas. Esta moción fue apoyada y aprobada por consenso.

La asignatura ELT 290, en realidad no es una materia, sino una actividad complementaria de la formación y es de carácter administrativo por lo que es la Dirección de la Carrera que debe hacer el seguimiento sin convertirla en una asignatura, pues no hay clases académicas como en las otras.

La asignatura ELT 294 (Mercadeo y Tarifación Eléctrica) fue creada mientras estaba vigente el Código de Electricidad que prevé una tasa de retorno de 9% para las inversiones de una empresa eléctrica verticalmente integrada, en tal sentido no había necesidad de distinguir la manera en que se determina tarifas en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y en el Minorista. Actualmente aún está vigente la Ley 1604 que prevé el Despacho Económico de Carga en el MEM para fijación de precios de nodo en la red de alta tensión, y el sistema de Price Cap con el Valor

Agregado de Distribución para el Mercado Minorista. De modo que actualmente se enseña Operación Económica (Despacho económico, Unit Commitment y Coordinación Hidrotérmica) en la asignatura ELT 296, y se proponer enseñar el Valor Agregado de Distribución en la materia de Redes de Distribución. También se proponer enseñar Microeconomía para que el alumno pueda comprender de mejor manera ambos mercados.

La asignatura ELT 304, hace énfasis en los Sistemas de Control, siendo que ésta no debe obligarse a enseñar a los estudiantes que se orienten a otras áreas de la ingeniería eléctrica. En tal sentido se propone eliminar dicha asignatura para el pre grado y trasladarla para el post grado en Sistemas de Control orientada al automatismo en el Despacho Económico y el Control de frecuencia para el MEM, y el control de la calidad de voltaje y continuidad del suministro en ambos mercados.

Sugerencias:

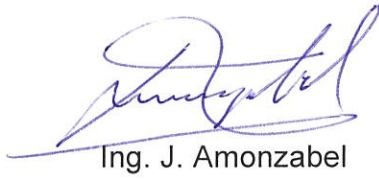
Para hacer efectivo los seminarios, la Dirección de la Carrera debe Reglamentar el funcionamiento de los seminarios que contengan el aspecto académico y administrativo, tanto para el régimen estudiantil, como para el régimen docente, por ejemplo, se sugiere:

1. Definir el contenido mínimo y máximo de un seminario que vendría a ser como una asignatura de un semestre, sin embargo, de acuerdo al contenido, puede tener entre 3 a 4 docentes. Dado que un semestre académico dura 4,5 meses = 18 semanas, si son 3 temas con diferentes docentes, cada uno podrá emplear 6 semanas equivalente a 12 sesiones que necesariamente debe incluir una o dos evaluaciones, según la necesidad. Y si son 4 temas con diferentes docentes, cada uno dispondrá de 9 sesiones (4,5 semanas).
Ejemplo: Seminario de Aspectos Legales: 1) Ley 1604 de Electricidad, sus Reglamentos y Normas, 2) Ley 1449 del Ejercicio de la ingeniería, 3) Ley General de Trabajo orientado a empresas del sector eléctrico.
2. Definir créditos optativos u obligatorios para el régimen estudiantil, a fin de obligar a cursar los seminarios.
3. Definir la forma de distribuir ítems para la remuneración a los docentes participantes.
4. Definir un mínimo y un máximo de carga mensual para los docentes que dictarán seminarios.
5. Definir a través del Consejo de Carrera la modalidad de elección de docentes, por ejemplo, invitado o concurso de méritos.

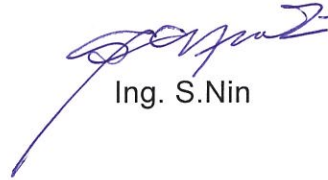
De esta manera se llegó al consenso y aprobación del presente informe final por parte de los miembros de la Comisión: Docentes y Estudiantes.



Ing. J. Hernani



Ing. J. Amonzabel



Ing. S. Nin



Univ. Y. Calle



Univ. M. López



Univ. S. Callata

Univ. J. Chiricarita



Univ. Alberto Cazas

INFORME
COM.DIAG.N°03/2021

DE: ING. SAMUEL NIN ZABALA
 Docente Emérito – Coordinador Diagnóstico
A: ING. RODMY MIRANDA
 Director Carrera Ingeniería Eléctrica
REF: **Diagnóstico asignaturas Troncales**
FECHA: 16 de junio de 2021

En base a la distribución de asignaturas entre los docentes que participaron en esta comisión, se han revisado el contenido de todas asignaturas troncales, que son aquellas cuya sigla comienza con ELT, que no fueron sugeridas para su eliminación, **y se ha evidenciado que todas sin excepción deben mejorar contenidos** porque o son muy deficitarios (pobres) o no están actualizadas o deben intercambiar contenidos para evitar repeticiones u omisiones de temas puntuales, y/o deben cambiar su enfoque hacia el grado terminal de maestría

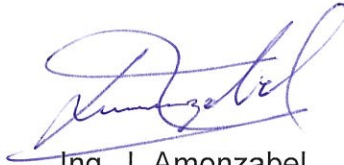
La comisión considera que se hace necesario complementar el diagnóstico, conformando otra comisión cuya orientación será el Post grado, para perfilar la orientación a por lo menos tres áreas de maestría: 1) área de Control, 2) área de Potencia, y 3) área de Distribución.

Habría una cuarta área que sería de Energías Alternativas Renovables (solar FV, solar térmica, eólica, y biomasa), sin embargo, dado que en el contexto internacional existe dos marcadas tendencias: A) Consistente en mejorar contenidos de asignaturas existentes tales como electrónica de potencia, centrales eléctricas 1 y 2, máquinas de corriente continua, máquinas de corriente alterna, tracción y accionamientos eléctricos, redes de distribución, sistemas eléctricos de potencia, sistemas de control, e instalaciones eléctricas en BT; y B) Consistente en crear un curso de maestría con orientación predominante a asignaturas de Energías Alternativas. A priori no podemos afirmar cuál alternativa es la mejor para nuestra carrera.

Dejamos la decisión de conformar la comisión de Post grado, al actual Consejo de Carrera, para ver si dicha comisión funcionaría antes de las elecciones para director de la Carrera. De esta manera se llegó al consenso y aprobación del presente informe final por parte de los miembros de la Comisión: Docentes y Estudiantes.



Ing. J. Hernani



Ing. J. Amonzabel



Ing. S. Nin



Univ. Y. Calle

Univ. M. López



Univ. S. Callata

Univ. J. Chiricarita



Univ. Alberto Cazas

INFORME
COM.DIAG.N°04/2021

DE: ING. SAMUEL NIN ZABALA
 Docente Emérito – Coordinador Diagnóstico
A: ING. RODMY MIRANDA
 Director Carrera Ingeniería Eléctrica
REF: **Requerimiento de nuevas asignaturas**
FECHA: 24 de junio de 2021

Teniendo presente que el objetivo principal de esta comisión fue diagnosticar el actual Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, lo cual creemos que lo cumplimos a cabalidad, sin embargo, no podemos dejar de lado los siguientes aspectos complementarios.

Si por un lado se vio que el contenido de la mayoría de las asignaturas no está bien actualizado, también se vio que es necesaria la inserción de nuevas asignaturas para abordar de mejor manera algunos temas concernientes a la ingeniería eléctrica tales como optimización de diseños de equipos o de procesos como la operación económica, la evaluación de la confiabilidad a través de simulaciones, por mencionar algunos ejemplos. A continuación, citamos las asignaturas cuya inserción al Plan de Estudios es urgente y necesaria:

Sugerencias:

1. MICROECONOMÍA: orientado al estudio y análisis económico de los Mercados Eléctricos Mayoristas y Minoristas, permitirá una mejor comprensión de la fijación de precios de la energía eléctrica, sin dejar de lado los aspectos regulatorios vigentes.
2. ANÁLISIS NUMÉRICO PARA INGENIERÍA: para resolver en forma numérica sistemas de ecuaciones compatibles no lineales, emergentes de modelos de red eléctrica en régimen transitorio y en régimen permanente.
3. INVESTIGACIÓN OPERATIVA: como herramienta matemática para resolver modelos de optimización, aplicados principalmente en los temas de Operación Económica, y diseño de expansión de redes en AT, MT y BT.
4. MODELOS ESTOCÁSTICOS: para modelar y resolver modelos con variables probabilísticas, ya sea en Operación Económica (precios de combustibles, hidrología, etc.) o en la fijación de tarifas en MT y BT, o en la Planificación de Inversiones a Largo Plazo.

5. **TECNOLOGÍA DE MATERIAL Y EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO:** orientado al conocimiento práctico de toda la gama de conductores, ferretería, material y equipos empleados en AT, MT y BT. Todos ellos requieren de una cabal descripción de sus características específicas útiles para el dimensionamiento de Subestaciones de AT/MT y MT/BT, Líneas de Transmisión, Líneas de Media y Baja Tensión en redes de distribución, e inclusive en Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Una realidad perceptible, por ejemplo, es que los estudiantes egresados desconocen aspectos de cables subterráneos y su ferretería ya sea para aplicaciones AT o MT.
6. **REDES DE DISTRIBUCIÓN II:** para abordar temas pasados por alto en la actual asignatura: Modelos dinámicos de configuración topológica, Planificación de redes considerando la densidad de carga en áreas urbanas, Calidad del producto y del servicio en redes de MT y BT, Cálculo de Confiabilidad en MT y BT, Facilidades computacionales para el diseño, operación y control de redes de distribución empleando bases de datos geográficas con Sistemas de Información Geográfica (GIS), Planificación de redes, y fijación del Valor Agregado de Distribución en MT y BT, tratamiento de contingencias a través de modificaciones topológicas temporales para minimizar la interrupción del suministro, etc.
7. **INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA:** para la comprensión cabal de medición con exactitud, precisión, y resolución de tiempo, requeridas no solamente para régimen permanente sino también para régimen transitorio (analizadores de red). También para la obtención de curvas de corriente, voltaje, potencia activa, potencia reactiva, mediante "DATA LOGGERS" con memoria masiva, se requiere conocimiento de las bases conceptuales de los instrumentos digitales electrónicos, que permiten no solo la adquisición y centralización de datos (en subestaciones), sino también su transmisión (incluyendo por fibra óptica), y almacenamiento masivo, y uso eficiente rápido, etc.
8. **SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA III:** para el desarrollo de los temas pasados por alto en las actuales asignaturas: Estabilidad Dinámica, Estabilidad de Voltaje, Control de la Frecuencia, Estimación de Estado, Planificación a Largo Plazo, Simulación Estocástica, Cálculo de Confiabilidad en Generación y Transmisión.

Es importante aclarar que no todos los estudiantes llevarán todas las nuevas asignaturas. Este aspecto debe analizarse en una nueva **comisión de Post Grado**

que entre otros aspectos debe decidir cuáles serán las áreas de maestrías de grado terminal, a priori, se identificaron: a) Maestría en Potencia, b) Maestría en Control de Centrales y Subestaciones Eléctricas, y c) Maestría en Redes de Distribución.

De esta manera se llegó al consenso y aprobación del presente informe por parte de los miembros de la Comisión: Docentes y Estudiantes.



Ing. J. Hernani



Ing. J. Amonzabel




Ing. S. Nin

Univ. Y. Calle



Univ. M. López



Univ. S. Callata

Univ. J. Chiricarita



Univ. Alberto Cazas

INFORME
COM.DIAG.N°05/2021

DE: ING. SAMUEL NIN ZABALA
 Docente Emérito – Coordinador Diagnóstico
A: ING. RODMY MIRANDA
 Director Carrera Ingeniería Eléctrica
REF: **Diagnóstico Régimen Docente y Estudiantil**
FECHA: 16 de junio de 2021

La revisión de la malla curricular o plan de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica también vincula a sus protagonistas, es decir a los docentes y estudiantes, en tal sentido es pertinente señalar algunos aspectos sin entrar en profundización para evitar desviar la atención al tema principal. En tal sentido la comisión de diagnóstico halla oportuno realizar las siguientes observaciones y recomendaciones.

RÉGIMEN DOCENTE

A partir del análisis de: 1) la matriz de plan de trabajo propuesto por asignatura, y 2) un formulario de encuesta llenado por los estudiantes de los dos últimos niveles de la carrera, y egresados, se pudo advertir aspectos negativos de algunos docentes que no necesariamente se reflejan en el actual sistema de evaluación anual, por ejemplo, la asistencia irregular, la explicación mezquina, la ausencia de coordinación con JTP y LAB, la ausencia de ejercicios prácticos, la devolución impuntual de evaluaciones a sus alumnos, etc. En tal sentido, esta comisión recomienda al HCC que través de la Dirección designe a determinados estudiantes (por ejemplo, a aquellos que tengan mejor promedio de notas) para que mediante un formulario individual (por diseñarse), evalúe al docente, una vez por semana, en forma estrictamente reservada, en base al Plan de Trabajo por clase que el mismo Docente presenta semestralmente, dicho formulario será de conocimiento y uso reservado exclusivamente para la Comisión Académica de HCC, todo esto para que el docente reciba amonestaciones y recomendaciones necesarias para que mejore su cátedra, o en caso extremo, se disponga la activación del mecanismo de "Examen de Oposición" para su probable y justo relevo por otro docente que oferte mejores condiciones académicas de dedicación (casi exclusiva) a la enseñanza.

Por otro lado, en el entendido que, en el futuro inmediato, la carrera debe cumplir con el grado terminal de maestría, esta comisión de diagnóstico halla urgente la necesidad de conformar otra comisión para rediseñar el Régimen Docente ya que el grado terminal de los docentes no puede ser Licenciatura para impartir cátedra en las maestrías. También recomienda a la Dirección de la Carrera, la necesidad de adoptar políticas para elegir y capacitar a algunos docentes que se orientarán a la enseñanza de Postgrado, reglamentar y promover intercambio de docentes con universidades de países vecinos, aprovechando la acreditación internacional.

RÉGIMEN ESTUDIANTIL

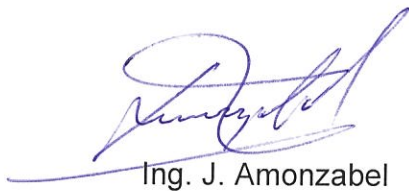
Se reitera que no es objetivo de esta comisión la evaluación del régimen estudiantil, sin embargo, dado que el estudiante es el principal protagonista en la formación profesional, esta comisión recomienda a la Dirección de la Carrera conformar a futuro una comisión para diagnosticar y corregir los siguientes aspectos:

- Actualmente como aspecto estratégico para aprobar las asignaturas, existe la marcada tendencia de coleccionar problemas y exámenes y memorizar su solución. Esto inhibe al estudiante de usar su capacidad razonamiento e ingenio. También existe la marcada tendencia de los estudiantes de difundir copias de la solución de prácticas y exámenes. La solución sería que los docentes preparen evaluaciones individuales.
- También existe la marcada tendencia de no leer y menos profundizar temas que el docente expone en clases. Es más, los estudiantes deberían tomar lectura antes de avanzar el tema, esto sin duda mejorará su nivel académico.
- Para orientar mejor a los estudiantes para la realización de su proyecto de grado o tesis, la Dirección debe reglamentar y aplicar la evaluación por áreas de conocimiento de materias troncales del plan de estudios, y aplicarlas a los universitarios de los últimos semestres.
- Debe reglamentarse la evaluación y selección de estudiantes para futuros intercambios con estudiantes de universidades extranjeras, esta es otra forma de aplicar la acreditación internacional.

Dejamos a la Dirección de la Carrera, la decisión de atender estas sugerencias para los regímenes Docente y Estudiantil.



Ing. J. Hernani



Ing. J. Amonzabel



Ing. S. Nin

Univ. Y. Calle



Univ. M. López



Univ. S. Callata

Univ. J. Chiricarita



Univ. Alberto Cazas

INFORME
COM.DIAG.N°06/2021

DE: ING. SAMUEL E. NIN ZABALA
 ING. JUAN V. AMONZABEL HERBAS
 Docente Emérito – Coordinador Diagnóstico
A: ING. RODMY MIRANDA
 Director Carrera Ingeniería Eléctrica
REF: **Sobre Régimen de Investigación y Desarrollo**
FECHA: 25 de junio de 2021

Teniendo presente que el objetivo principal de esta comisión fue diagnosticar el actual Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, lo cual creemos que lo cumplimos a cabalidad, sin embargo, al tener funcionando el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica, no podemos dejar de lado el aspecto de Investigación y Desarrollo

Reglamentación para la promoción de docentes investigadores

Existe los siguientes documentos en proceso de revisión que se adjuntan:

- PROPUESTA DEL ESCALAFÓN DEL INVESTIGADOR DE LA UMSA
- REGLAMENTO PARA LA SELECCIÓN DE DOCENTES INVESTIGADORES

Convenios con empresas de Mercado Eléctrico Mayorista nacional, tendientes a la realización de investigaciones de temas puntuales.

Actualmente la carrera de Ingeniería Eléctrica y su instituto de Investigaciones el IIIE tiene convenios (algunos vigentes otros deben ser renovados o actualizados) con las siguientes entidades y empresas del campo Eléctrico:

- DELAPAZ
- COBEE
- TRANSPORTADORA DE ELECTRICIDAD
- AETN (Entidad de regulación del Sector Eléctrico y Tecnología Nuclear)
- ABS Ingenieros S.A.C. (PERU)

Debido a la situación actual de la pandemia del COVID-19 varias empresas con convenio han dejado en suspenso los convenios existentes o algunos no han sido renovados, será necesario replantear el alcance de los convenios existentes, como los nuevos que pudieran haber tomando en cuenta que la pandemia seguirá

persistiendo por un tiempo indeterminado, por lo que será necesario analizar los alcances de los convenios tomando en cuenta esta situación.

Reglamentación para la promoción de estudiantes auxiliares de investigadores

En cuanto a la elaboración de un Reglamentación para la promoción de estudiantes auxiliares de investigadores, será necesario considerar como elementos fundamentales lo siguiente:

El grado de aprovechamiento en su formación durante su estancia en la universidad, vale decir el promedio de calificaciones alcanzado.

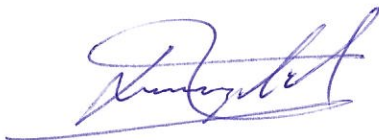
Por otra parte, se sugiere que los estudiantes además de contar con un buen promedio de aprovechamiento en sus estudios, presenten un proyecto de investigación con la debida argumentación científica que muestre su utilidad para la sociedad y/o su importancia en demostración de fenómenos físicos.

Sin embargo, de lo mencionado el documento PROPUESTA DEL ESCALAFÓN DEL INVESTIGADOR DE LA UMSA contempla la participación de estudiantes investigadores dentro el escalafón como posible inicio de investigadores.

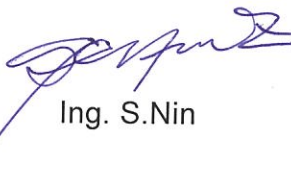
De esta manera se llegó al consenso y aprobación del presente informe por parte de los miembros de la Comisión: Docentes y Estudiantes.



Ing. J. Hernani



Ing. J. Amonzabel



Ing. S. Nin

Univ. Y. Calle

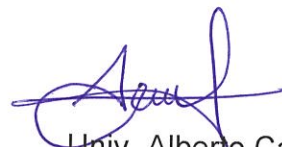


Univ. M. López



Univ. S. Callata

Univ. J. Chiricarita



Univ. Alberto Cazas