



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

RESOLUCIÓN DEL CONSEJO UNIVERSITARIO

N° 1645 -2026-UNSCH-CU

Ayacucho, 11 AGO. 2026

VISTOS:

El Proveído N° 1756-2026-R del Rectorado, el Memorando N° 0904-2026-UNSCH-VRAC del Vicerrectorado Académico, el Memorando N° 416-2026-UNSCH-VRAC-DGA de la Dirección de Gestión Académica del Vicerrectorado Académico, el Memorando N° 699-2025-FIMGC/UNSCH de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil y el Memorando N° 148-2025-EPCFM-FIMGC-UNSCH de la Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas sobre aprobación del Currículo 2018 Reajustado del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil; y

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 18° de la Constitución Política del Perú, cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes;

Que, en armonía con el artículo 40° de la Ley Universitaria N° 30220, cada universidad determina el diseño curricular de cada especialidad, en los niveles de enseñanza respectivos, de acuerdo a las necesidades nacionales y regionales que contribuyan al desarrollo del país;

Que, con Resolución del Consejo Universitario N° 883-2017-UNSCH-CU, de fecha 27 de diciembre de 2017, se aprobó el Currículo de Estudios 2018 de la Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga;

Que, mediante Resolución del Consejo Universitario N° 1846-2023-UNSCH-CU, de fecha 01 de agosto de 2023, se aprobó la Directiva N° 005-2023-VRAC-UNSCH "Criterios Técnicos para el Reajuste del Currículo 2018 de las Escuelas Profesionales de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga";

Que, a través del Memorando N° 699-2025-FIMGC/UNSCH, de fecha 11 de noviembre de 2025, la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil ha remitido el Currículo 2018 Reajustado del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, acompañando la Resolución de Consejo de Facultad N° 389-2025-FIMGC-CF, de fecha 07 de noviembre de 2025;

Que, con Memorando N° 416-2026-UNSCH-VRAC-DGA, de fecha 22 de julio de 2026, la Dirección de Gestión Académica ha emitido la opinión favorable para la aprobación del Currículo 2018 Reajustado del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil;





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

RESOLUCIÓN DEL CONSEJO UNIVERSITARIO

N° 1645 -2026-UNSCH-CU

-02-

De conformidad con lo dispuesto por el artículo 18° de la Constitución Política del Perú, el artículo 59°, numeral 59.5 de la Ley Universitaria N° 30220, el artículo 261°, numeral 7 del Estatuto de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y estando a lo acordado por el Consejo Universitario, en sesión de fecha 04 de agosto de 2026;

El Rector, en uso de las facultades que le confiere la ley;

RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR el Currículo 2018 Reajustado del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el mismo que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- DISPONER la publicación de la presente resolución en el Portal Institucional de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. EMILIO GERMAN RAMÍREZ ROCA
Rector



Abog. FELIX EMILIO SALAZAR MARIÑO
Secretario General



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

RESOLUCIÓN DEL CONSEJO UNIVERSITARIO

N° 1645 -2026-UNSCH-CU

-03-

Distribución:

Rectorado
Vicerrectorado Académico
Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil
Departamento Académico de Matemática y Física
Escuela Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas
Órgano de Control Institucional
Dirección de Gestión Académica
Dirección General de Administración
Oficina de Planeamiento y Presupuesto
Oficina de Comunicación e Imagen Institucional
Oficina de Gestión de la Calidad y Acreditación
Oficina de Tecnología de la Información (Portal de Transparencia)
Unidad de Planeamiento y Modernización
Unidad de Presupuesto
Unidad de Tesorería
Unidad de Certificación, Grados y Títulos
Unidad de Recursos Humanos
Archivo

FESM/gods



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS

FÍSICO MATEMÁTICAS



CURRÍCULO 2018 REAJUSTADO PROGRAMA DE ESTUDIOS DE FÍSICA AYACUCHO – PERÚ

2026


Mg. WILLY M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR

Índice

Índice	3
1. Introducción.....	5
2. Antecedentes.....	10
3. Base Legal	13
4. Justificación del Programa de Estudios de Física.....	14
5. Propósitos académicos del Programa de Estudios de Física	18
6. Estructura Curricular	20
6.1. Fundamentación.....	20
6.2. Perfil de ingreso	23
6.3. Perfil de Egreso.....	24
6.4. Estructura del Plan de Estudios.....	29
6.4.1. Descripción del Plan de Estudios.....	29
6.4.2. Distribución de asignaturas por áreas de formación general, de formación específicas y especialidad.....	30
6.4.3. Distribución de asignaturas por semestres académicos.....	34
6.4.4. Malla Curricular del plan de estudios	37
6.4.5. Descripción y Sumilla de las Asignaturas.....	38
6.4.6. Estructura del Sílabo	57
6.4.7. Equivalencia entre Planes de Estudios	60
6.4.8. Convalidación de estudios y asignaturas.....	62
6.5. Estrategias metodológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje e investigación formativa.....	63
6.6. Sistema de evaluación por competencias para el aprendizaje	66

6.7. Responsabilidad social, proyección y extensión cultural	67
6.8. Sistema tutorial	69
6.9. Áreas y líneas de investigación.....	69
6.10. Prácticas y ambientes	73
6.11. Reglamentos de grados académicos y títulos profesionales	73
6.12. Lineamientos para la obtención de grados académicos y títulos profesionales de universidades con licencia denegadas.....	76
6.13. Perfil del docente que requiere la carrera o programa	77
6.14. Infraestructura educativa.....	81
6.15. Estrategia de gestión del currículo	82
Anexo 01.....	85
Anexo 02.....	97
Anexo 03.....	98
Anexo 04.....	105


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN PEDRO DE MACORIS
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Mg. Walter M. Solano Reynoso
 DIRECTOR



1. Introducción

De acuerdo a la definición de la Universidad mencionada en el Artículo 1 del actual estatuto de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), donde se estipula los fines esenciales de formación humanística, investigación científica, tecnológica, producción de bienes y servicios, con responsabilidad social y conciencia de nuestra región, la UNSCH no puede ser ajena en la formación de profesionales en disciplinas científicas fundamentales como son la física, matemática y estadística. Se puede afirmar que en los últimos 300 años el motor del desarrollo de la ciencia y tecnología fue la física, cuyo lenguaje de síntesis y comunicación fue la matemática, contribuyendo enormemente al desarrollo tecnológico acelerado que hoy vivimos. En este siglo XXI estamos en los inicios de la segunda gran revolución cuántica con la computación y teleportación cuántica, como también la nanociencia y consiguiente nanotecnología, de la cual nuestra universidad no puede estar al margen, donde justamente la carrera de física y las tecnologías relacionadas a ella nos permiten, como mínimo, formar profesionales con conocimientos básicos de los fundamentos de las tecnologías emergentes.

No es casual que los países europeos, herederos de la cultura greco romana, dentro de sus conflictos permanentes que han vivido por siglos, se dieran cuenta de la importancia de invertir en ciencia y tecnología propias para no sucumbir ante el poder económico y tecnológico de sus vecinos. Eso fue entendido perfectamente por Japón en el siglo XIX y en los últimos cincuenta años por los países asiáticos, especialmente China, India y Corea del Sur.

La diversificación de la investigación en diferentes áreas del conocimiento humano y su creciente necesidad del uso de recursos metodológicos y tecnológicos, ha hecho que diversas investigaciones orientadas a la predicción adopten métodos de la física matemática utilizados desde hace más de doscientos años, lo cual también ha propiciado la diversificación de las aplicaciones usando métodos de la física, matemática y estadística en diversos campos.

No obstante, para estas aplicaciones es necesaria una formación básica propia que los físicos y matemáticos obtienen en sus estudios de la carrera de cinco años y que luego se consolidan en posteriores estudios de posgrado o especializaciones.

En la carrera de física se plantea dar una formación básica fundamental en el estado de conocimiento alcanzado en la actualidad, como es la mecánica cuántica, la física estadística, el electromagnetismo, los métodos de la física matemática y la física del estado sólido, complementado con el entendimiento de la instrumentación científica y el uso de programas y software científicos, lo cual posteriormente permitirá la especialización en diversas áreas de



la física, especialmente en las líneas definidas en el actual currículo, definidas por la experiencia y fortalezas obtenidas en los últimos años por profesores de física de la UNSCH. En la carrera de física se ha planteado un perfil orientado a física ambiental, ciencia de materiales e instrumentación científica, propiciando una fácil integración en equipos de investigación multidisciplinaria, tan importante en estos tiempos para entender el cambio climático y problemas ambientales, recursos hídricos y energéticos limpios, como los relacionados al entendimiento y desarrollo de nuevos materiales, la nanociencia, nanotecnología y la instrumentación científica vinculada especialmente a las investigaciones en las líneas de investigación mencionadas, que de alguna manera contribuyan al entendimiento de nuestra realidad inmediata y la búsqueda de soluciones.

Cabe señalar que en la gran mayoría de universidades del mundo y especialmente en países como el nuestro, son muy pocos los jóvenes que optan por estudiar una carrera como la física. Sin embargo, no ha sido un obstáculo para que la universidad sostenga carreras de esta naturaleza por la importancia estratégica que tiene no solo para un país, sino por la propia naturaleza de la universidad de no escatimar esfuerzos en la formación de cuadros científicos y contribuir a la investigación científica básica y aplicada. La UNSCH como universidad nacional y la segunda más antigua del país, está obligada a no ser ajena a la formación de recursos humanos en ciencias tan duras como es la física y matemática, lo cual lo ha adoptado gracias a la voluntad y empuje de algunos profesores en estos últimos veintisiete años.

Las nuevas relaciones de dependencia entre los países se dan precisamente por la inmensa capacidad de desarrollar una ciencia y tecnología monopólicas por los países desarrollados, haciendo que cada vez más los países llamados en vías de desarrollado, seamos consumidores de tecnologías y productos elaborados situándonos básicamente como productores primarios. El salir de esta situación de dependencia nos impone promover y desarrollar investigaciones interdisciplinarias orientadas a la búsqueda de alternativas más adecuadas en el marco de nuestra realidad social, económica y cultural, por lo que es necesario estudiar y desarrollar tecnologías apropiadas para el mejor aprovechamiento de nuestros recursos agropecuarios, mineros, energéticos, entre los principales, proporcionándoles un valor agregado, que sin ciencia y tecnología propias no es posible desarrollarlas autosuficientemente. Por otra parte, es importante reconocer que la investigación, desarrollo y promoción de las ciencias básicas en países como el nuestro están circunscritas en gran medida al ámbito de la Universidad Nacional con limitada trascendencia en la sociedad, debido a la falta de una

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Dr. Miguel M. Solano / REYNOSO
DIRECTOR



política institucional coherente, haciendo que el sector que dedica su talento y esfuerzo al estudio de estas disciplinas estén constituidos por un escaso número de docentes y estudiantes, cuyas aspiraciones son las de innovar y generar conocimientos en base a la investigación científica y tecnológica, siendo meritorio el esfuerzo y dedicación a pesar de los pocos recursos que se destina. No obstante, en los últimos años se está experimentando una innovación de los métodos de trabajo en las áreas de importancia estratégica de las organizaciones privadas y públicas, generando la necesidad de contar con profesionales que coadyuven en esa tarea. La Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga acepta el reto de la modernización tecnológica en el que, como un factor importante en dicha dirección, es la creación de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, que ha comenzado a formar especialistas en las áreas de Física, Matemática y Estadística.

La Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, como institución educativa, científica y cultural, de alto nivel académico, está obligada a abarcar la universalidad de los conocimientos, más aún cuando éstos son inherentes al avance científico y tecnológico que caracteriza a nuestra sociedad actual, por ello asumimos el reto de seguir a la par con dichos avances integrándonos en el quehacer científico y tecnológico, e integrando a la región Ayacucho al mundo moderno; por ello, nuestra obligación es diseñar un modelo de universidad moderna manteniendo nuestra identidad y tradición. Conscientes de la importancia del aporte de las especialidades de Matemática, Física y Estadística para el desarrollo de las ciencias, la alta tecnología y el desarrollo competitivo de los países más avanzados y, a pesar de la indiferencia y oposición de algunos integrantes de nuestra Universidad, docentes ahora integrantes de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, han coadyuvado en su creación y contribuido al desarrollo académico e institucional de la Escuela.

La Escuela de Ciencias Físico Matemáticas, fue creada el 11 de noviembre de 1992 e inició su funcionamiento en abril del año 1998, donde a partir de esa fecha el conjunto de integrantes hacen esfuerzos por adecuarse a los grandes cambios que se dan globalmente en el ámbito científico tecnológico, siendo necesario acortar el tiempo perdido, haciendo que la Escuela se desarrolle y alcance el sitio que le corresponde. En 2018 se aprobó un currículo independiente de la Carrera Profesional de Física, ahora oficialmente denominado Programa de Estudios de Física, donde se obtendrá el Grado Académico de Bachiller en Física y el Título Profesional de Físico, cuya formación corresponde a los patrones básicos de las carreras de física en el país y extranjero, es decir, una base humanística firme, la formación matemática básica que corresponde a un Bachiller en Física, así como los cursos fundamentales de la

física clásica y cuántica. Dentro del perfil de egreso considerado para la realidad de la región Ayacucho, se adquirirán competencias en Física Ambiental, Ciencia de Materiales y Electrónica para la Instrumentación Científica. En física ambiental se pretende entender y modelar los fenómenos físicos ocurridos en la naturaleza relacionados con el entendimiento de los cambios climáticos y física del clima desde el punto de vista de los cambios ocurridos a través de los diferentes parámetros, indicadores y modelos existentes para la mejora de la conservación ambiental con el uso de herramientas tecnológicas y de técnicas de teledetección satelital. En ciencia de materiales se proyecta a la búsqueda del valor agregado que habrá que darle a la producción primaria, fundamentalmente minera, con la finalidad de contribuir a un desarrollo tecnológico e industrial sostenible de la región Ayacucho y del país. En electrónica para la instrumentación científica se pretende desarrollar las bases para la instrumentación científica, en la perspectiva de desarrollar capacidades para el mantenimiento del equipamiento de la universidad y otras instituciones, así como la autosuficiencia tecnológica.



Misión y Visión del Programa de Estudios de Física
Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas

MISIÓN

Unidad Académica que genera, promueve y difunde conocimientos científicos y tecnológicos en Ciencias Físicas, que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y el país, basados en principios éticos y valores, con énfasis en la honestidad y tolerancia.

VISIÓN

Unidad Académica forjadora de especialistas orientados hacia la investigación científica y tecnológica, preparados para atender óptimamente los requerimientos locales, regionales y nacionales, sobre la base de principios éticos y valores conducentes al desarrollo sostenible.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN DE PORRES
Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas

M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



2. Antecedentes

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, desde su reapertura, se han ofrecido conocimientos de Matemática, Física y Estadística en la formación de los estudiantes de ciencias e ingeniería. En 1977, debido a la transferencia de la Ex-Universidad Particular Víctor Andrés Belaunde a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, llegaron un conjunto de jóvenes docentes al Departamento Académico de Matemática y Física, a partir del cual nace la iniciativa de crear un Programa Académico de Ciencias, la cual fue propuesta formalmente para su viabilidad.

Así, en marzo de 1984 se implementa la Ley Universitaria N° 23733 promulgada el 09 de diciembre de 1983, creándose 10 Facultades en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por acuerdo de la Asamblea Estatutaria, entre ellas la Facultad de Ciencias constituida por el Instituto de Biología y los Departamentos Académicos de Ciencias Biológicas y de Matemática y Física, quedando pendiente la creación del Instituto de Matemática, Física y Estadística. Posteriormente, en 1985, sin previo estudio, por acuerdo de Asamblea Universitaria desaparece la Facultad de Ciencias y se crea la Facultad de Ciencias Biológicas, constituida por el Instituto de Ciencias Biológicas y el Departamento de Ciencias Biológicas, quedando adscrita temporalmente a dicha nueva Facultad el Departamento Académico de Matemática y Física. Frente a este hecho, luego de reiteradas peticiones de creación de la Facultad de Ciencias, en el mes de septiembre de 1987, la Asamblea Universitaria condicionó la creación de Facultades a propuestas técnicas. En 1992, nuevamente la Asamblea Universitaria niega su creación manifestando que no era factible la creación de una nueva Facultad de Ciencias, pero si se justificó el establecimiento de una Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, proponiéndose la creación de la Escuela con las especialidades de Física, Matemática y Estadística, emitiéndose el acto resolutorio de creación con Resolución Rectoral N° 0850-92-RR por acuerdo de la Asamblea Universitaria de fecha 11 de noviembre de 1992.

Posteriormente, gracias a la participación del Profesor Walter Mario Solano Reynoso como miembro de Asamblea Universitaria, se ratifica la creación de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, emitiéndose la Resolución Rectoral N°1281-97-RR de ratifica su creación, con la adscripción provisional de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemáticas y el Departamento Académico de Matemática y Física a la Facultad



de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, iniciando su funcionamiento a partir del Año Académico de 1998, en que mediante Resolución Rectoral N° 0160-98-RR del 24 de febrero de 1998 se conforma la comisión Ad Hoc, encargada de organizar, implementar y administrar la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemática, adscrita a la Facultad de Minas, Geología y Civil, conformada por el Ing. Severino Castillo Melgar como presidente y los licenciados Avelino Tiberio Palma Gutiérrez y Manuel Antonio Masías Correa como miembros.

Inmediatamente se constituyó una comisión para elaborar el Currículo de la Escuela integrada por los Profesores Walter Mario Solano Reynoso, Alejandro Guillermo Monzón Montoya y Juan Pablo Valverde Cueva, para el funcionamiento de la Escuela a partir del mes de marzo de 1998. En dicho mes se constituye una comisión encargada de organizar, implementar y administrar la Escuela de Ciencias Físico Matemática, presidida por el Ing. Severino Castillo Melgar e integrada por el Lic. Avelino Tiberio Palma Gutiérrez y Lic. Manuel Antonio Masías Correa. Posteriormente cesa el Ing. Severino Castillo Melgar quedando encargado de la presidencia de la comisión el Lic. Avelino Tiberio Palma Gutiérrez.

Constituida y reconocida la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemática, mediante Resolución del Consejo Universitario N° 404-2000-UNSCH-CU, de fecha 13 de setiembre del 2000, con la adscripción de algunos de los docentes del Departamento Académico de Matemática y Física, el señor Decano, Ingeniero Carlos Prado Prado, convocó a sesión del pleno de la misma, el 08 de setiembre del 2000 y en el acto eleccionario ningún candidato, entre los hábiles presentes, obtuvo la mayoría necesaria de votos para ser electo como tal, por lo que se encargó nuevamente como Director de la Escuela al profesor Lic. Avelino T. Palma Gutiérrez. Con fecha 03 de noviembre del 2000, la Asamblea Universitaria expidió la Resolución de N° 001-2000-UNSCH-AU, que declaró en reorganización académica y administrativa la Facultad de Ingeniería de Minas Geología y Civil, por 06 meses, en cuyo tenor cesó en sus funciones a las autoridades académico-administrativas en concordancia a la Resolución de Reorganización.

En este periodo de reorganización de la Facultad, mediante Resolución de Consejo Universitario N° 583-2000-CU designaron como Director de la Escuela de Ciencias Físico Matemática al abogado Enrique Bustamante Cristóbal, a partir del 08 de noviembre del 2000 al 08 de mayo del 2001; luego, mediante Resolución de Consejo Universitario N°096-2001 le encargaron la Dirección de la Escuela al profesor Jaime López Sotelo a partir del 21 de marzo al 02 mayo del 2001 y posteriormente al Biólogo César Isafías Magallanes Magallanes



mediante Resolución de Consejo Universitario N°514-2001-CU, a partir del 04 mayo al 15 de diciembre del 2001, quien renuncia al cargo y que es aceptado mediante Resolución de Consejo Universitario N°350-2001-CU el 15 de junio del 2001.

Luego de este periodo, se regulariza la vida académica de la Escuela con la elección formal del Director de Escuela de acuerdo a la siguiente cronología:

Profesor	Periodo	RCU N°	Condición
Solano Reynoso, Walter Mario	27/12/2001 - 26/12/2002	172 - 2002	Electo
Palma Gutiérrez, Avelino Tiberio	08/01/2003 - 07/01/2004	130 - 2003	Electo
Vivanco Garfias, Víctor Raúl			Electo
Masías Correa, Manuel Antonio			Electo
Nina Escalante, Martha			Electo
Bustamante Rodríguez, Jaime Horacio	16/07/2012 - 15/07/2013	574-2012	Electo
Verde Rodríguez, Lidia Jacoba			Electo
Masías Correa, Manuel Antonio			Electo



Académicamente, mediante Resolución Decanal N°050-98-FIMGC/UNSCH, se aprobó el primer Plan de Estudios y Reglamento de Grados y Títulos, que entró en vigencia ese mismo año Académico 1998 hasta el 06 de mayo del 2003, en que mediante Resolución de Consejo Universitario N° 184-2003-CU se aprobó el Plan Curricular 1998 Reajustado el año 2003, el mismo que fue nuevamente reajustado el año de 2019, aprobado por Resolución Rectoral N°

El actual currículo de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemáticas (EP-CFM) está enmarcado en la ley universitaria N° 30220 y concebida conforme al rol que las ciencias físicas, ciencias matemáticas y estadística desempeñan actualmente en el conocimiento científico y sus aplicaciones en otras áreas del quehacer humano. Así, en la EP-CFM se tienen tres programas de estudios: Programa de Estudios de Física, Programas de Estudios de Matemática y Programas de Estudios de Estadística.

El presente Currículo corresponde al Programa de Estudios de Física, cuyo perfil se ha diseñado en función de las necesidades de la región y el país, priorizando los conocimientos de la física al entendimiento de la interacción de la radiación solar con la atmósfera y clima, los



recursos energéticos e hídricos de la región y su importancia en la producción agrícola, considerando también la importancia de la investigación en ciencia y tecnología de materiales que es necesario potenciar dado que nuestro país es un productor primario en minería.

3. Base Legal

- Constitución Política del Perú
- Ley N° 30220, Ley Universitaria
- Ley N° 28740, Ley del SINEASE
- Estatuto de la UNSCH, Versión 2.0, año 2016.
- Resolución Rectoral N° 0850-92 de creación de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico Matemáticas
- Resolución Rectoral N° 1281-97 de ratificación de creación y adscripción temporal a la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil.
- Decreto Supremo N° 016-2015-MINEDU – Política de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior Universitaria.
- Resolución del Consejo Directivo N° 006-2015-SUNEDU/CD – Modelo de Licenciamiento y su implementación en el Sistema Universitario Peruano.
- Decreto Supremo N° 018-2015-MINEDU – Reglamento de Infracciones y Sanciones de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria.
- Resolución de Presidencia del Consejo Directivo Ad Hoc N° 022 -2016-SINEACE/CDAH-P – Modelo de Acreditación para Programas de Estudios de Educación Superior Universitaria.
- Resolución del Consejo Directivo N° 009 -2015-SUNEDU/CD – Reglamento de Grados y Títulos.
- Resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-CU.
- Resolución de Consejo Universitario N° 1983-2023-UNSCH-CU.
- Resolución de Consejo Universitario N° 3398-2023-UNSCH-CU.
- Resolución de Consejo Universitario N° 131-2021-UNSCH-CU.
- Resolución de Consejo Universitario N° 1846-2023-UNSCH-CU.
- Reglamento General de la UNSCH.
- Plan Estratégico Institucional 2021-2026.



- Proyecto Tuning para Europa y América Latina.
- Modelo Institucional y Educativo de la UNSCH.
- Directiva N° 002-2017-VRAC-UNSCH.
- Directiva N° 005-2023-VRAC-UNSCH.

4. Justificación del Programa de Estudios de Física

Para entender cómo surgen las carreras en Ciencias Físicas y Matemáticas hay que remontarse incluso a la antigua Grecia, con sus planteamientos filosóficos del funcionamiento del mundo en base a conocimientos fundamentales, donde ya se tenían los gérmenes de lo que hoy es la matemática como ciencia formal. Los trabajos de Galileo y Newton le dieron a la física la base fundamental de lo que hoy es la física como ciencia moderna y su influencia, de hecho, en el surgimiento de las otras ciencias. No es casual que Newton haya publicado su gran obra con el nombre de filosofía natural, donde por primera vez se da una teoría coherente sobre el movimiento de los cuerpos en la naturaleza, las cuales obedecen a ciertas leyes, para cuya matematización Newton mismo crea el cálculo diferencial e integral.

Posteriormente, el descubrimiento de los fenómenos electromagnéticos y su síntesis en las ecuaciones de Maxwell, conjuntamente con las leyes de la termodinámica, le dieron la base para la gran revolución industrial del siglo XIX, siendo uno de los soportes de lo que hoy se conoce como física clásica. La aparición de una nueva física en los inicios del siglo XX, muy diferente a la llamada mecánica clásica anterior, hoy denominada mecánica cuántica, conjuntamente con la contribución de Einstein con su teoría de la relatividad, se produce una siguiente gran revolución en la física y las tecnologías que hoy vivimos. Cabe señalar, que la teoría de la mecánica cuántica sobre los átomos y moléculas ha hecho posible el entendimiento fundamental de la tabla periódica de los elementos y propiciar la gran revolución dada en la química y, como consecuencia, en biología con el descubrimiento del ADN.

La mecánica cuántica ha permitido entender el funcionamiento atómico de los materiales, como consecuencia, el funcionamiento de los semiconductores y los transistores, base de la revolución tecnológica en la computación. La nanotecnología, explicada por la mecánica cuántica, alcanza niveles de desarrollo y aplicaciones muy diversas, como la computación cuántica y teleportación cuántica, que todavía se encuentra en una etapa inicial de implementación tecnológica, a pesar de su entendimiento teórico, siendo las promesas de otro gran



salto tecnológico e industrial en este siglo XXI, denominada la tercera gran revolución industrial.

Lamentablemente en nuestro país, debido a la no adopción coherente de una política de estado agresiva en el desarrollo de la ciencia y tecnología para nuestro desarrollo, sumándose las propias carencias al interior no sólo de nuestra Universidad, sino de otras del país, la física, especialmente en sus aplicaciones, se viene desarrollando a un ritmo muy lento más por vocación y voluntades personales de físicos formados en nuestro país y los pocos que retornan del extranjero, enfrentándose en muchos casos al desentendimiento o falta de interés o poca visión de quienes en su momento tienen la decisión en el gobierno de la universidad. En los últimos años, una política muy tímida de parte del estado a través de CONCYTEC ha dado algún apoyo a las investigaciones en nuestro país, pero que en el contexto latinoamericano es todavía muy limitado. La realidad es que hay un mercado de trabajo muy reducido en nuestro país, sumándose a ello una vocación poco comprometida de parte de los jóvenes para estudiar estas carreras, haciendo que el número de estudiantes sean muy pocos siendo una realidad que enfrentan tanto países latinoamericanos como los desarrollados y realmente es histórico debido esencialmente por motivaciones de vocación y rigor en la formación académica. Como consecuencia, un estudio de mercado para la realidad ayacuchana posiblemente no justificaría el funcionamiento de una carrera de física si los criterios fuesen más comerciales, ya que es prácticamente inexistente industrias que tengan sostenimiento tecnológico propio, que nos llevaría a la conclusión de impulsar la implementación de industrias adaptadas a nuestra realidad con autosuficiencia tecnológica en lo posible.

Sin embargo, está claro que la formación de cuadros científicos es una necesidad para un país que opta por su desarrollo científico y tecnológico sostenible, siendo una inversión estratégica para el país y la propia universidad pública. Como un ejemplo del entendimiento de la importancia de las ciencias básicas duras, es la Pontificia Universidad Católica del Perú, paradigma para muchos de las universidades peruanas, siendo la física y matemática declaradas como carreras protegidas, donde no se sobrepasa de 30 estudiantes en cada carrera, una realidad que nosotros también lo tenemos, pero con una población estudiantil que bordea los 100 alumnos en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Las carreras de física y matemática como ciencias básicas de carácter fundamental, se siguen confundiendo en muchos casos con carreras de educación o que su función es básicamente educativa, debido posiblemente a que estas ciencias son impartidas como asignaturas en la gran mayoría de carreras de las universidades e institutos superiores de formación técnica o

pedagógica, al igual que en instituciones de preparación para el ingreso a las universidades. Existen muchas universidades de nuestro país donde los cursos de física, matemática y estadística son impartidos por profesores de educación secundaria o ingenieros, que llevaron algunos cursos de matemática o física en su formación.

No obstante, debe quedar claro que en cualquier lugar del mundo, gran parte de la absorción en el mercado de trabajo para los físicos y matemáticos son las universidades e institutos de investigación, por las características específicas de dichas instituciones, lo cual no necesariamente signifique que en el currículo de estudios se contemple la enseñanza como parte de su formación. Al alumno del bachillerato se le imparte una formación básica y sólida como físico, dándole las semillas para su formación como investigador. De este modo, además de la formación básica como profesional en la carrera de física, se ha orientado el perfil hacia aplicaciones que consideramos importantes en nuestra región y el país, como es el estudio ambiental en sus diferentes aspectos y la contribución nuestra como físicos, así como la ciencia de materiales muy importante para tener capacidades en darle valor agregado al conocimiento y producción de nuevos materiales con responsabilidad ambiental, siendo la instrumentación científica transversal a las necesidades de coleccionar datos en toda investigación aplicada, como consecuencia, abriendo posibilidades para la sostenibilidad e innovación tecnológica basadas en la experiencia adquirida.

Uno de los aspectos esenciales que debe quedar claro es que el Programa de Estudios de Física es formadora de jóvenes para la investigación básica y aplicada que la diferencia de otras escuelas, siendo una carrera de vocación y no motivada por aspectos económicos como ocurre con muchas carreras profesionales, al contrario de ello tiene un enfoque netamente científico. Es conocido que en diversos países del mundo no se tienen estudiantes de Física en cantidades numerosas, no escapando a esta realidad la Escuela de Ciencias Físico Matemáticas de nuestra Universidad. La existencia del Programa de Estudios de Física en universidades es asumida por principio y su existencia no está condicionada a motivaciones del mercado laboral, menos en un país como el nuestro, donde todavía está pendiente la industrialización sostenible de nuestros recursos primarios.

Para la Universidad Pública, como son las universidades nacionales de nuestro país, es una obligación de estado impulsar el desarrollo de las ciencias básicas. Dada la falencia de una política de estado coherente para el desarrollo de la ciencia y tecnología, se ve que en la región de influencia de la UNSCH no existen Carreras Profesionales de Física, como en

Apurímac, Huancavelica, Junín, Huánuco, Ucayali y prácticamente todas las universidades de reciente creación. Otra característica que se da en nuestro país es la poca inversión de universidades particulares en carreras de ciencias físicas y matemáticas, con algunas excepciones como la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad Particular Cayetano Heredia, donde por tradición aprecian la importancia de cultivar las ciencias básicas en la universidad.

Por otro lado, en la formulación del reajuste del presente currículo, se considera una fuerte formación en la investigación aplicada ajustada a las necesidades de la región y el país, sin descuidar una buena formación básica y humanística. Esto apunta a que los nuevos egresados sean actores del impulso de la investigación en la perspectiva de la creación de una tecnología propia, que tanto necesita nuestra región para su desarrollo industrial y, por tanto, el desarrollo socio económico sostenible del que mucho se habla.

El profesional egresado del Programa de Estudios de Física estará en condiciones de competir con egresados de otras universidades, como actualmente se puede constatar con varios egresados que retornaron con los grados de doctor y maestría obtenidos en universidades extranjeras, teniendo competencias, facilidades y destrezas de asociarse en diversos campos de la investigación científica y tecnológica, relacionados básicamente con el entendimiento físico de fenómenos ambientales, ciencia de materiales e instrumentación científica, contribuyendo al desarrollo científico y tecnológico.


Mg. WILDMR REYNOSO
COORDINADOR



5. Propósitos académicos del Programa de Estudios de Física

5.1. Propósito General

Formar profesionales altamente capacitados en Ciencias Físicas, con una sólida base en física clásica y cuántica, matemática y humanidades, capaces de aplicar el conocimiento científico en contextos multidisciplinarios. El Programa de Estudios de Física busca desarrollar competencias teóricas y experimentales que permitan al egresado contribuir al avance de la ciencia y la tecnología, especialmente en las áreas de física ambiental, ciencia de materiales e instrumentación científica, promoviendo el desarrollo sostenible y la innovación tecnológica en concordancia con la realidad nacional.

5.2. Propósitos Específicos

5.2.1. Brindar al estudiante una formación rigurosa en los principios fundamentales de la física clásica y moderna, incluyendo mecánica, electromagnetismo, termodinámica, óptica, física cuántica y relativista, con énfasis en su aplicación en problemas científicos y tecnológicos contemporáneos.

5.2.2. Garantizar una preparación sólida en matemática aplicada, lógica y pensamiento crítico, complementada con formación en ética, filosofía de la ciencia y comunicación científica, que permita al egresado actuar con responsabilidad social y compromiso ético.

5.2.3. Capacitar al estudiante para participar activamente en proyectos de investigación básica y aplicada, tanto en física como en disciplinas afines como biología, química, agronomía e ingeniería, mediante el uso de metodologías científicas rigurosas, tecnologías modernas y herramientas computacionales avanzadas.

5.2.4. Promover el desarrollo de competencias específicas en las tres líneas de investigación del programa:

- **Física Ambiental:** análisis de fenómenos físicos en la atmósfera, ecosistemas, modelamiento climático, teledetección y evaluación de impactos ambientales y climáticos.
- **Ciencia de Materiales:** estudio de propiedades físicas, especialmente ópticas de materiales, con énfasis en nanoestructuras semiconductoras y conductoras.



- **Instrumentación Científica:** diseño, construcción, calibración y aplicación de dispositivos de medición y control automático para investigación científica y tecnológica.

5.2.5. Preparar al egresado para continuar con éxito estudios de posgrado (maestría y doctorado) en física teórica, aplicada o áreas interdisciplinarias, fomentando la investigación científica de alto nivel.

5.2.6. Formar profesionales capaces de establecer vínculos entre las ciencias físicas y otras disciplinas científicas y tecnológicas, con el fin de contribuir al desarrollo de tecnologías apropiadas para la explotación sostenible de los recursos naturales del país.

5.2.7. Capacitar al estudiante del Programa de Estudios de Física para promover, organizar y liderar proyectos de investigación científica y tecnológica en equipos multidisciplinarios, tanto en instituciones académicas como en el sector productivo.

5.2.8. Fomentar en el estudiante valores éticos, responsabilidad profesional y respeto por la diversidad, que le permitan desempeñarse con integridad y ser reconocido por su compromiso con el desarrollo científico y social.



6. Estructura Curricular

6.1. Fundamentación

Generalidades: El Perú es un país con muchos recursos naturales, especialmente por su diversidad, los cuales no son bien aprovechados. Una de las razones es la falta de cuadros creativos y eficientes en desarrollar las tecnologías apropiadas para mejorar la producción primaria y el valor agregado correspondiente. La lucha contra una geografía agreste, dominada en siglos pasados por nuestros antepasados, es otro de los retos que enfrenta el Perú actual. Muchas de las tecnologías introducidas en nuestro país por los países desarrollados, no necesariamente son las adecuadas para nuestro medio. La producción y transformación de los recursos mineros, nuestra producción alimentaria ancestral y preservación de la biodiversidad, se realizan ahora con el uso de la ciencia y tecnologías modernas, las cuales requieren de la participación de equipos multidisciplinarios con conocimientos y entendimiento de los fundamentos de las ciencias relacionadas a las tecnologías utilizadas. Muchas decisiones, proyectos e interpretaciones se toman en base a modelos que, en el caso de la física, caen en ecuaciones físico matemáticas, los cuales requieren especialistas para su tratamiento. La formación del físico está ligada al tratamiento de modelos físico matemáticos contruidos a partir de principios fundamentales, que se aprende a resolverlos a través de su formación, aprendiendo paralelamente a utilizar programas y paquetes científicos. Ello se complementa con el aprendizaje de la instrumentación, no solo para tomar datos, sino entender el funcionamiento del aparato en el proceso de la medición y posibles aportes en la innovación tecnológica. Todo ello es complementado con la formación humanística en sus diferentes aspectos, de acuerdo a los contenidos de las asignaturas de estudios generales.

Fundamentos filosóficos y antropológicos:

La función del ejercicio del físico esta normado en la ley N° 29692 – Ley de la Creación del Colegio de Físicos del Perú, promulgada el 01 de julio de 2011 y en el artículo 12 se detalla la habilitación del profesional en Física como profesional concerniente con la aplicación de principios, procedimientos, métodos y técnicas de la Física en el análisis. En el estudio de la realidad natural, la física fue la primera ciencia en introducir el método científico para entender el funcionamiento de la naturaleza, que fue plasmándose en ecuaciones matemáticas. Newton descubre las leyes más generales de la dinámica del movimiento de los cuerpos en el universo que influyó enormemente en la concepción del mundo en su época y décadas posteriores. Posteriormente, en el siglo XIX, con la termodinámica y el electromagnetismo,

las concepciones del mundo también fueron evolucionando, habiendo un cambio radical en el siglo XX con la aparición de la mecánica cuántica, que tiene gran influencia en el pensamiento físico de la realidad natural y cambios filosóficos de la concepción del mundo que todavía no termina de consolidarse definitivamente por nuevos descubrimientos basados en la física cuántica, como la computación cuántica, la teleportación cuántica y las teorías del surgimiento del universo y su evolución.

No está demás hablar de la influencia de la física en otras ciencias como la biología, química y la aparición de nuevas tecnologías que hoy la utilizamos en muchos aspectos de nuestra vida, como la resonancia magnética, la tomografía de rayos X, ecografía, diversos aparatos de medición, los chips de las computadoras, cámaras digitales, teléfonos móviles, por mencionar algunos, y la aparición de carreras como ingeniería mecánica y electrónica, el surgimiento de nuevas carreras como fotónica y mecatrónica. En el presente siglo XXI se viene dando la segunda gran revolución cuántica, cuyas aplicaciones tecnológicas se relacionan a la nanotecnología, la computación cuántica y la teleportación.

En las últimas décadas se está dando una tendencia en la física aplicada de volcar esfuerzos en estudios ambientales, donde sabemos que variados procesos y cambios tienen que ver directamente con fenómenos físicos, los cuales necesitan ser entendidos. Esto nos atañe directamente dada nuestra heterogénea geografía y biodiversidad, motivo por el cual en la carrera de Física decidimos hacer esfuerzos en esta dirección. Por otro lado, la transformación y el valor agregado que hay que darle a nuestra producción primaria natural es algo que obligadamente debemos desarrollarlo, pues los físicos conocemos el esfuerzo que hay hacer en la formación de cuadros científicos, recursos para utilizar tecnologías modernas y tiempo destinado para llegar a resultados que acepten ser usados para industrializar nuestra producción primaria. Es un reto de mediano y largo plazo dependiente de la rapidez o lentitud con que se invierta en esta dirección. No olvidemos que, en el contexto socioeconómico actual, el bienestar humano significa que los padres de familia tengan un trabajo con remuneración adecuada, que los jóvenes que llegan a la edad de prestar sus servicios tengan efectivamente fuentes de trabajo, ello no se logrará sino somos capaces de industrializar la región y el país.

Fundamentos pedagógicos:

En las actuales circunstancias de una realidad en la que vivimos, las deficiencias de la enseñanza básica en el nivel secundario, las mismas deficiencias en la preparación del Centro Pre Universitario, con un examen de admisión todavía muy tradicional que no prepara al

interesante para el cambio radical que tendrá entre la secundaria y la universidad, el profesor se enfrenta a un reto para el cual está limitadamente preparado. Sin embargo, dada las características de la estructura de la física como ciencia y su correspondiente matematización en su estructura, sea el currículo por competencias o por objetivos, esencialmente el estudiante debe aprender a entender los fundamentos de las leyes y conceptos que se van introduciendo en la física que, a su vez, deben ser usados para interpretar y entender la realidad basados en la física. Este es un hecho inherente en la formación del físico en cualquier lugar del mundo, que coincide en gran medida con la filosofía del positivismo lógico, cuando afirma que “las investigaciones son para conocer el contenido dado directamente o empíricamente comprobado de los conceptos y observaciones científicas”.

En este contexto, el currículo del Programa de Estudios de Física se concibe para que se adquiera los conocimientos básicos del funcionamiento de la dinámica del movimiento en la naturaleza, sus interacciones y leyes que las gobiernan para entender los fenómenos observados y los logros del conocimiento científico y tecnológico. Así, se centra en la adquisición de capacidades para:

- Analizar una situación real y explicar cómo puede explicarse lo que ocurre basados en el conocimiento de las leyes físicas.
- Manejar los procedimientos experimentales e instrumentales para la obtención de datos y su correspondiente análisis.
- Utilizar programas y paquetes científicos para ser capaz de procesar datos experimentales o simulaciones de modelos físicos matemáticos del mundo real e interpretar los resultados.
- Comunicar los resultados de manera sistematizada y clara de acuerdo a las interpretaciones físicas del problema planteado.

En la actualidad, cualquier proyecto de desarrollo científico tecnológico es realizado en forma interdisciplinaria y/o multidisciplinaria, no siendo posible prescindir del profesional formado en Ciencias Físico Matemáticas, cuyo aporte es esencial en la construcción de modelos, su validación y la toma de decisiones. Un diagnóstico general a nivel nacional indica que existe un déficit de profesionales de las carreras de Física, Matemática y Estadística, en la gran mayoría de las instituciones universitarias, especialmente de la región central y oriental del país, más aún en las empresas, centros de producción e investigación donde carecen de estos profesionales por no existir conciencia y tradición de su aporte. Particularmente

Ayacucho y su zona de influencia, no pueden escapar del contexto global dado que, para la explotación racional de sus recursos es necesaria una planificación científica, basada en información confiable y oportuna que permita establecer modelos de comportamiento, con todos sus posibles factores influyentes logrando, de esta manera, los objetivos trazados en los diferentes niveles de estudio o decisión, apuntando siempre al desarrollo de la región y del país.

Tendencias globales: Los permanentes avances tecnológicos modernos determinan que las necesidades de investigación se mantengan latentes y con clara tendencia ascendente. Cualquier nueva tecnología está sustentada en la ciencia relacionada a ella. Como se mencionó anteriormente, es necesario que las empresas, centros de producción e investigación cuenten con los profesionales capaces de enfrentar el constante reto del avance científico y tecnológico. Los físicos cumplirán un rol trascendente, respondiendo a las necesidades de desarrollar proyectos de investigación en ciencia, tecnología e innovación, conformando así equipos de trabajos interdisciplinarios y/o multidisciplinarios.

6.2. Perfil de ingreso

El aspirante a Físico, egresado del Programa de Estudios de Física de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, deberá contar con aptitudes que le permitan desarrollar el plan de estudios de forma óptima. Si bien los ingresantes a la universidad deben reunir algunos perfiles genéricos independiente de la carrera, hay que contar con competencias particulares inherentes al Programa de Estudios de Física:

- Egresado de una institución educativa autorizada por el Ministerio de Educación.
- Con aptitudes vocacionales definidas para estudiar física.
- Con capacidad para desenvolverse individualmente y en equipo en el proceso de su formación.
- Estar predispuesto a resolver problemas, así como concentración e independencia de juicio, análisis e imaginación creativa.
- Poseer aptitud de razonamiento y deducción en la búsqueda de soluciones a problemas que se enfrenta.



6.3. Perfil de Egreso

El currículo del Programa de Estudios de Física establece el perfil del estudiante que egresa de la carrera profesional de física, teniendo en cuenta las competencias genéricas y específicas que deben lograr los estudiantes como resultado de la conclusión del proceso de formación profesional, mediante la metodología del análisis funcional que utiliza una estrategia deductiva para la identificación de competencias específicas, a través de la desagregación sucesiva de las funciones establecidas en el ejercicio profesional del Físico en el Perú, regulada por el colegió de Físicos del Perú creado con la ley N° 29692.

El detalle del procedimiento de la metodología del análisis funcional se muestra en los mapas funcionales contruidos a partir de las necesidades de la región y del país vinculadas a las líneas de investigación en física ambiental, ciencia de materiales e instrumentación científica, conforme a la disposición de especialistas con los que cuenta el Programa de Estudios de Física, dichos cuadros se detallan en el ANEXO 01.

Campo ocupacional: El profesional graduado en el Programa de Estudios de Física será capaz de desenvolverse competentemente en:

- **Investigación y asesoría**

- Realiza trabajos de investigación interdisciplinarios en problemas ambientales, climáticos y nuevos materiales con otros profesionales.
- Colabora en la ejecución de proyectos de investigación relacionados a problemas ambientales, climáticos, ciencia de materiales e instrumentación científica.
- Participa como asesor o consultor en el uso tecnologías modernas y solución de problemas aplicados a la ingeniería, biología, medicina, física u otras ramas de la ciencia relacionados con la física ambiental, ciencia de materiales e instrumentación científica.

El Físico, egresado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, es un profesional formado con las competencias generales siguientes:



COMPETENCIAS		
A: Perfil laboral	B: Perfil personal	C: Perfil prospectivo
1. Capacidad de investigación en el nivel del pregrado. 2. Capacidad práctica en la aplicación de los conocimientos. 3. Uso de las tecnologías. 4. Compromiso con la preservación y conservación del ambiente	1. Capacidad de comunicación oral y escrita 2. Abstracción de análisis y síntesis 3. Conocimiento sobre el área de estudio y profesional 4. Conocimiento del idioma inglés 5. Valoración y respeto a la multiculturalidad 6. Compromiso ético	1. Aprende y se actualiza 2. Capacidad de resiliencia para actuar en nuevas situaciones 3. Capacidad creativa e innovadora (nuevas ideas) 4. Habilidad para trabajar en contextos internacionales con fácil integración a equipos de investigación multidisciplinarios (capacidad para comunicarse con expertos en otros campos) 5. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

- Analiza la problemática de su contexto, mediante proyectos de investigación aplicados a la física ambiental, ciencia de materiales e instrumentación científica.
- Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales.
- Aplica conocimientos básicos de la física a la realización e interpretación de experimentos y esquemas físicos.
- Demuestra destreza experimental mediante la aplicación de métodos experimentales e instrumentación científica y tecnológica moderna.
- Participa en actividades profesionales relacionadas con el uso de tecnologías modernas sea en laboratorios o en la industria.
- Participa en la asesoría, consultoría y elaboración de propuestas en ciencia y tecnología con énfasis en temas de impacto ambiental, ciencia de materiales e instrumentación científica, con compromiso social en el ámbito nacional.
- Participa de proyectos de investigación en física ambiental, ciencia de materiales, biofísica, teledetección, energías renovables e instrumentación, buscando impulsar el desarrollo sostenible de la región, teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente.
- Diseña módulos y prototipos de sistemas térmicos y fotovoltaicos.
- Analiza, sintetiza y expresa los conocimientos del fenómeno objeto de estudio de manera clara y precisa.


 M. BOLARO (REYNOSO)
 Tumbes



- Posee habilidades en el empleo de metodologías científicas de la investigación en física, expresando sus conocimientos de manera clara y precisa
- Lee y comprende textos especializados en el idioma inglés.
- Aprende, actualiza y se adapta permanentemente a nuevas situaciones de manera creativa e innovadora.
- Posee habilidades para socializar en diferentes ámbitos científicos.
- Posee habilidades para trabajar en forma autónoma y en equipo.
- Posee las condiciones para proseguir con estudios de post grado.

Líneas de Investigación de la Carrera Profesional de Física

El Físico es un profesional con una formación humanística y científica conocedor de la realidad social, económica y cultural de la región y del país, con una formación básica en las disciplinas de matemática, estadística y el conjunto de conocimientos fundamentales en física, tanto la descripción clásica y cuántica del funcionamiento de la naturaleza, con conocimiento de materias que orientan al profesional en tres líneas de investigación para su especialización:

- Línea de investigación 1: Física Ambiental.
- Línea de investigación 2: Ciencia de Materiales.
- Línea de investigación 3: Instrumentación Científica.

1. Física Ambiental:

El problema ambiental tiene que ver con el cambio climático, el uso de los recursos naturales y la relación del hombre con la naturaleza. Ahora es imprescindible el uso de la tecnología de imágenes satelitales de baja, media y alta resolución para estimar parámetros físicos, geológicos, geofísicos, químicos y biológicos, según modelos físicos, matemáticos y estadísticos. Los datos obtenidos de las imágenes originales de diversos sensores transportados por los satélites disponibles en tiempo diferido pueden ser usados para monitorear o vigilar las áreas naturales del Perú y la influencia del hombre en los cambios que se van produciendo. Los análisis de series de tiempo y espacio de los datos-imágenes y los métodos de clasificación serán necesarios para obtener los productos con la precisión que se requiera.

Hemos dividido las líneas en Física Ambiental de acuerdo a las prioridades que requiere la investigación en nuestra región:

Investigación multidisciplinaria en Física de la Atmósfera: El conocimiento y aplicación de las principales leyes de la física en las ciencias naturales, ciencias atmosféricas y ciencias de la Tierra, permiten la integración del profesional a trabajos de investigación multidisciplinarios. En la actualidad contamos con algunos aparatos de última generación para la medición y validación de parámetros en estudios ambientales, atmosféricos y climáticos.

Investigación multidisciplinaria en recursos hídricos

Tradicionalmente la Región Ayacucho ha padecido de limitaciones en el recurso hídrico y el problema necesita ser estudiado en su verdadera dimensión. En la actualidad ya se cuenta con posibilidades reales de incursionar en la evaluación de recursos hídricos con técnicas de instrumentación basados en leyes físicas y relacionarlos al cambio climático que en estos tiempos se está dando con más fuerza.

Investigación multidisciplinaria en Energía Solar:

La sociedad requiere desarrollo, producción, manejo y distribución de las energías renovables como una alternativa al uso del recurso no renovable como es el petróleo y gas. En esta dirección ya se tienen ciertas fortalezas por el uso de la energía solar en aprovechamiento de la energía térmica y en el futuro próximo incursionar en energía fotovoltaica.

Esto también nos permitirá incursionar en la innovación tecnológica, pues las aplicaciones de la energía térmica generada por la energía solar, precisa de diseños de acuerdo a las necesidades del uso, como puede ser en zonas alto andinas, donde también puede requerirse de materiales especiales en la construcción de viviendas para mitigar el frío.

2. Ciencia de Materiales

La sociedad requiere desarrollo, producción, manejo y distribución de las riquezas naturales, para el cual es necesario transformar la materia prima de manera responsable, generando desarrollo científico y tecnológico en un futuro perentorio. La economía de nuestro país depende en torno del cincuenta por ciento de la exportación minera y es básicamente exportación primaria. La inversión del estado y la empresa privada en la investigación científica y tecnológica del proceso para la creación de materiales nuevos y su industrialización es bastante limitada comparada con países latinoamericanos. El hacerse fuerte en ciencia de materiales significaría darle valor agregado a nuestra producción minera primaria, y consiguiente industrialización que permita generar fuentes de trabajo para mejorar los niveles de vida de



la sociedad. Todo ello requiere también el manejo limpio de la producción minera y su industrialización evitando, así, la contaminación ambiental que hasta ahora se padece como resultado de la extracción minera e industrialización en los últimos dos siglos.

Si bien la investigación en ciencia de materiales requiere fuertes inversiones en equipamiento y formación del personal científico, debemos asumirla y paulatinamente ganar aptitudes y destrezas. En este camino tenemos docentes que vienen dedicando su esfuerzo y dedicación con las capacitaciones obtenidas en su formación, para ir implementando nuestros laboratorios de preparación de muestras y su consiguiente caracterización. Ello también será posible gracias a las relaciones interinstitucionales que ahora viene dándose con universidades del país y el extranjero.

3. Instrumentación científica

Muchos aparatos o instrumentos de medición para la investigación científica, análisis de materiales, muestras biológicas, diagnósticos médicos, etc., están basados en principios físicos, como la resonancia magnética, ecografía, diferentes técnicas de imágenes médicas, aparatos espectroscópicos para diversos análisis, instrumentos ópticos, rayos láser, detectores de señales, etc., que sería largo de enumerar. La innovación tecnológica y sus aplicaciones particulares dependen del entendimiento de las interacciones físicas que se dan entre el objeto de estudio y el medio físico para su análisis, lo cual se da en muchos campos de la industria, la medicina y otras ciencias como la biología y química.

La miniaturización de la tecnología de semiconductores, fabricación de diferentes tipos de detectores y su producción masiva con bajos costos, permite en la actualidad y seguramente en el futuro, diseñar y ensamblar diversos instrumentos para aplicaciones específicas, como medidores de pigmentos en hojas de plantas, detectores de contaminantes, conversión fotovoltaica, etc., adecuados a nuestras necesidades, particularmente el ambiente alto andino de nuestro país. La investigación en esta línea nos permitiría diseñar y construir instrumentos adaptados a nuestra realidad y necesidades específicas, que no se encuentran en el mercado nacional e internacional, siendo retos que hay enfrentar en la búsqueda de aplicaciones tecnológicas y también mantenimiento de equipamiento moderno que se adquiere para nuestro uso. De hecho, en esta línea de investigación se requiere conocimientos básicos de electrónica, relacionados específicamente a circuitos de conversión de corriente alterna a continua,

circuitos para detección de señales de luz, señales acústicas, etc., tal como la detección satelital de señales provenientes de la superficie terrestre, señales de diferentes objetos para diferenciar particularidades de los materiales.

6.4. Estructura del Plan de Estudios

6.4.1. Descripción del Plan de Estudios

1. ESTUDIOS GENERALES					
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	T.H.	REQUISITO	DPTO
LE 181	Comunicación oral y escrita	3.0	4	NINGUNO	DALL
MD 181	Metodología del trabajo universitario	3.0	4	NINGUNO	DAECH
BI 181	Ciencias naturales y medio ambiente	5.0	6	NINGUNO	DACB
MA 181	Matemática Básica	5.0	6	NINGUNO	DAMF
FI 181	Filosofía	3.0	4	NINGUNO	DAECH
LE 182	Comprensión y producción de textos	4.0	6	LE 181	DALL
CS 182	Sociedad y cultura	3.0	4	NINGUNO	DACHS
AD 182	Liderazgo y gestión	3.0	4	NINGUNO	DACEA
PS 182	Psicología y desarrollo humano	3.0	4	NINGUNO	DAECH
HI 182	Realidad nacional y mundial	3.0	4	NINGUNO	DACHS
Total	10 Asignaturas	35	46		
2. ESTUDIOS ESPECÍFICOS					
2.1 Formación específica					
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	T.H.	REQUISITO	DPTO
MA 183	Geometría Analítica Plana	3.0	4	NINGUNO	DAMF
MA 182	Cálculo I	4.0	5	MA 181	DAMF
FS 281	Física I	5.0	8	NINGUNO	DAMF
MA 283	Álgebra Lineal I	5.0	6	NINGUNO	DAMF
MA 281	Cálculo II	5.0	7	MA 182	DAMF
ES 281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0	7	NINGUNO	DAMF
MA-282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0	7	MA 182	DAMF
FS-282	Física II	5.0	8	FS 281	DAMF
FS 583	Física Experimental	4.0	6	FS 383	DAMF
FS 383	Física III	5.0	8	FS 282	DAMF
	10 Asignaturas	46	66		
2.2 Investigación científica, tecnológica y Humanística					
FS 480	Metodología de la investigación en Física	3.0	5	NINGUNO	DAMF
FS 489	Física Ambiental	4.0	6	NINGUNO	DAMF
FS 587	Ciencia de Materiales I	5.0	7	FS 488	DAMF
	3 Asignaturas	12	18		
2.3 Innovación tecnológica, creatividad y Emprendimiento					
FS 481	Energías Renovables	3.0	5	NINGUNO	DAMF
	1 Asignatura	3	5		
2.4 Trabajo de investigación, tesis y trabajo de suficiencia profesional					
FS 582	Trabajo de Investigación	6.0	10	FS 581	DAMF
	1 Asignatura	6	10		
2.5 Idioma nivel básico					
IN 281	Inglés Técnico I	2.0	3	NINGUNO	DALL
IN 282	Inglés Técnico II	2.0	3	IN 281	DALL
IN 381	Inglés Técnico III	2.0	3	IN 282	DALL
	3 Asignaturas	6	9		
Total	18 Asignaturas	73	108		
3. ESTUDIOS DE ESPECIALIDAD					

3.1 Especialidad					
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 286	Electricidad y Magnetismo	5.0	8	NINGUNO	DAMF
FS 284	Física Computacional I	5.0	8	NINGUNO	DAMF
FS 387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0	7	NINGUNO	DAMF
FS 381	Mecánica Clásica	5.0	7	MA 282	DAMF
FS 385	Física Moderna	5.0	7	NINGUNO	DAMF
FS 382	Mecánica Cuántica I	6.0	8	MA 283	DAMF
FS 384	Electromagnetismo I	5.0	7	FS 286	DAMF
FS 386	Física Computacional II	5.0	8	FS 284	DAMF
FS 388	Métodos Matemáticos de la Física II	5.0	7	FS 387	DAMF
FS 483	Mecánica Cuántica II	5.0	7	FS 382	DAMF
FS 485	Electromagnetismo II	5.0	7	FS 384	DAMF
FS 487	Física del Estado Sólido I	5.0	7	FS 385	DAMF
FS 484	Física Estadística	6.0	8	FS 282	DAMF
FS 486	Física Electrónica	5.0	7	NINGUNO	DAMF
FS 585	Electrónica	4.0	6	FS 486	DAMF
FS 488	Física del Estado Sólido II	5.0	7	FS 487	DAMF
FS 581	Taller de Investigación en Física	3.0	5	FS 480	DAMF
FS 584	Instrumentación	5.0	8	FS 585	DAMF
	18 Asignaturas	89	129		
3.2 Electivas					
FS 482	Teledetección por Radar	3.0	5	FS 489	DAMF
FS 594	Radiación y Atmósfera	3.0	5	FS 384	DAMF
FS 591	Nanomateriales	3.0	5	FS 487	DAMF
FS 598	Ciencia de Materiales II	3.0	5	FS 578	DAMF
FS 596	Proyectos de Instrumentación	3.0	5	FS 585	DAMF
FS 593	Instrumentación Científica y Tecnológica	3.0	5	NINGUNO	DAMF
3.3 Práctica preprofesional					
FS 586	Prácticas Pre Profesionales*	3.0	6	Mín 160 Cr	DAMF
	1 Asignatura	3	-		
3.4 Servicio Social Universitario					
FS 588	Servicio Social Universitario*	3.0	6	NINGUNO	DAMF
	1 Asignatura	3			
Total	23 Asignaturas	104	156		
TOTAL	51 Asignaturas	212	311		

* Las asignaturas no forman parte de la carga académica.

6.4.2. Distribución de asignaturas por áreas de formación general, de formación específicas y especialidad

- a) **Área de estudios generales**, según el Art. 41 de la ley 30220 y Art. 160 del Estatuto de la UNSCH versión 2.0, 2016, son obligatorios, tienen una duración no menor de 35 créditos. Imparten conocimientos y formación básica general con enfoque en la formación humana y académica.

Las asignaturas son comunes para todas las escuelas profesionales y se imparten durante los primeros semestres académicos (Art. 159 Estatuto UNSCH versión 2.0, 2016). Su organización y funcionamiento está a cargo de la Dirección Universitaria

de Estudios Generales y se rige por su reglamento (Art. 160, Estatuto de la UNSCH versión 2.0, 2016). Las asignaturas, se detalla a continuación:

SERIE 100-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
LE 181	Comunicación oral y escrita	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DALL
MD 181	Metodología del trabajo universitario	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAECH
BI 181	Ciencias naturales y medio ambiente	5.0	4	2	-	6	NINGUNO	DACB
MA 181	Matemática Básica	5.0	4	2	-	6	NINGUNO	DAMF
FI 181	Filosofía	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAECH
Total		19.0	14	10	-	24		

SERIE 100-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
LE 182	Comprensión y producción de textos	4.0	2	4	-	6	LE 181	DALL
CS 182	Sociedad y cultura	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DACHS
AD 182	Liderazgo y gestión	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DACEA
PS. 182	Psicología y desarrollo humano	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAECH
HI 182	Realidad nacional y mundial	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DACHS
Total		16.0	10	12	-	22		

- b) **Área de estudios específicos**, corresponden a las propuestas de asignaturas que son parte de la formación profesional en sí y ofrecen los lineamientos y fundamentos teóricos y metodológicos de la carrera. En esta parte se debe considerar la parte de investigación, así como la enseñanza de un idioma.

SERIE 100-I							
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	HT	HP	TH	REQUISITO	DPTO
MA 183	Geometría Analítica Plana	3.0	2.0	2.0	4.0	NINGUNO	DAMF
TOTAL		3.0	2.0	2.0	4.0		

SERIE 100-II							
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	HT	HP	TH	REQUISITO	DPTO
MA182	Cálculo I	4.0	2	4	6	MA 181	DAMF
TOTAL		4.0	3	2	6		

SERIE 200-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 281	Física I	5.0	3	2	2	7	NINGUNO	DAMF
MA 283	Álgebra Lineal I	5.0	4	2	-	6	NINGUNO	DAMF
MA 281	Cálculo II	5.0	3	4	-	7	MA 182	DAMF
ES 281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0	3	2	2	7	NINGUNO	DAMF
IN 281	Inglés Técnico I	2.0	1	2	-	3	NINGUNO	DALL
TOTAL		22.0	12	16	4	30		

SERIE 200-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
MA-282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0	3	4	-	7	MA 182	DAMF
FS-282	Física II	5.0	2	4	2	8	FS 281	DAMF
IN 282	Inglés Técnico II	2.0	-	4	-	4	IN 281	DALL
	TOTAL	12.0	5	12	2	19		

SERIE 300-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 383	Física III	5.0	2	4	2	8	FS 282	DAMF
IN 381	Inglés Técnico III	2.0	1	2	-	3	IN 282	DALL
	TOTAL	7.0	3	6	2	11		

SERIE 400-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 489	Física Ambiental	4.0	2	0	4	6	NINGUNO	DAMF
	TOTAL	4.0	2	0	4	6		

SERIE 400-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 480	Metodología de la investigación en Física	3.0	1	4	-	5	NINGUNO	DAMF
	TOTAL	3.0	1	4	0	5		

SERIE 500-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 583	Física Experimental	4.0	2	-	4	6	FS 383	DAMF
FS 587	Ciencia de Materiales I	5.0	3	4	0	7	FS 488	DAMF
	TOTAL	9.0	5	4	4	13		

SERIE 500-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 582	Trabajo de Investigación	6.0	2	8	-	10	FS 581	DAMF
	TOTAL	6.0	2	8	0	10		

- c) Área de estudios de especialidad, corresponden a las asignaturas que ofrecen herramientas y procedimientos para la intervención profesional.

SERIE 200 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 286	Electricidad y magnetismo	5.0	2	4	2	8	NINGUNO	DAMF
FS 284	Física Computacional I	5.0	2	-	6	8	NINGUNO	DAMF
	TOTAL	10.0	4	4	8	16		

SERIE 300 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 381	Mecánica Clásica	5.0	3	4	-	7	MA 282	DAMF

FS 387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0	3	4	-	7	NINGUNO	DAMF
FS 385	Física Moderna	5.0	3	4	-	7	NINGUNO	DAMF
	TOTAL	15.0	9	12	0	21		

SERIE 300 PAR								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS 382	Mecánica Cuántica I	6.0	4	4	-	8	MA 283	DAMF
FS 384	Electromagnetismo I	5.0	3	4	-	7	FS 286	DAMF
FS 386	Física Computacional II	5.0	2	-	6	8	FS 284	DAMF
FS 388	Métodos Matemáticos de la Física II	5.0	3	4	-	7	FS 387	DAMF
	TOTAL	21.0	12	12	6	30		

SERIE 400 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS 483	Mecánica Cuántica II	5.0	3	4	-	7	FS 382	DAMF
FS 485	Electromagnetismo II	5.0	3	4	-	7	FS 384	DAMF
FS 487	Física del Estado Sólido I	5.0	3	4	-	7	FS 385	DAMF
	TOTAL	15.0	10	12	0	21		

SERIE 400 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS 484	Física Estadística	6.0	4	4	-	8	FS 282	DAMF
FS 486	Física Electrónica	5.0	3	2	2	7	NINGUNO	DAMF
FS 488	Física del Estado Sólido II	5.0	3	4	-	7	FS 487	DAMF
	Electivo I	3.0	1	-	4	5		DAMF
	TOTAL	19.0	11	10	6	27		

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS 585	Electrónica	4.0	2	-	4	6	FS 486	DAMF
FS 581	Taller de Investigación en Física	3.0	1	-	4	5	FS 480	DAMF
	Electivo II	3.0	1	-	4	5		DAMF
	TOTAL	10.0	4	0	12	16		

SERIE 500 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS 588	Servicio Social Universitario	3.0	-	6	-	6	NINGUNO	DAMF
FS 584	Instrumentación	5.0	2	2	4	8	FS 585	DAMF
FS 586	Prácticas Pre Profesionales	3.0	-	6	-	6	Min. 160 cr.	DAMF
	Electivo III	3.0	1	-	4	5		DAMF
	TOTAL	14.0	3	2	8	25		

ELECTIVOS								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS-482	Teledetección por Radar	3.0	1	-	4	5	FS 489	DAMF
FS-594	Radiación y Atmósfera	3.0	1	4	-	5	FS 384	DAMF
FS 596	Proyectos de Instrumentación	3.0	1	-	4	5	FS 585	DAMF
FS-593	Instrumentación Científica y Tecnológica.	3.0	1	-	4	5	NINGUNO	DAMF

ELECTIVOS								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS-591	Nanomateriales	3.0	1	-	4	5	FS 487	DAMF
FS-598	Ciencia de materiales II	3.0	1	-	4	5	FS 587	DAMF
		18.	6	4	20	30		

6.4.3. Distribución de asignaturas por semestres académicos

SERIE 100-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
LE 181	Comunicación oral y escrita	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DALL
MD 181	Metodología del trabajo universitario	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAECH
BI 181	Ciencias naturales y medio ambiente	5.0	4	2	-	6	NINGUNO	DACB
MA 181	Matemática Básica	5.0	4	2	-	6	NINGUNO	DAMF
FI 181	Filosofía	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAECH
MA 183	Geometría Analítica Plana	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAMF
	Total	22.0	16	12	-	28		

SERIE 100-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
LE 182	Comprensión y producción de textos	4.0	2	4	-	6	LE 181	DALL
CS 182	Sociedad y cultura	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DACHS
AD 182	Liderazgo y gestión	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DACEA
PS 182	Psicología y desarrollo humano	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DAECH
HI 182	Realidad nacional y mundial	3.0	2	2	-	4	NINGUNO	DACHS
MA 182	Cálculo I	4.0	2	4	-	6	MA 181	DAMF
	Total	20.0	13	14	-	28		

SERIE 200-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 281	Física I	5.0	3	2	2	7	NINGUNO	DAMF
MA 283	Álgebra Lineal I	5.0	4	2	-	6	NINGUNO	DAMF
MA 281	Cálculo II	5.0	3	4	-	7	MA 182	DAMF
ES 281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0	3	2	2	7	NINGUNO	DAMF
IN 281	Inglés Técnico I	2.0	0	4	-	4	NINGUNO	DALL
	Total	22.0	12	16	4	31		

SERIE 200-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
MA-282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0	3	4	-	7	MA 182	DAMF
FS 282	Física II	5.0	2	4	2	8	FS 281	DAMF
IN 282	Inglés Técnico II	2.0	-	4	-	4	IN 281	DALL
FS 286	Electricidad y Magnetismo	5.0	2	4	2	8	NINGUNO	DAMF
FS 284	Física Computacional I	5.0	2	-	6	8	NINGUNO	DAMF
	Total	22.0	9	16	10	35		

SERIE 300-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
IN 381	Inglés Técnico III	2.0	-	4	-	4	IN 282	DALL
FS 381	Mecánica Clásica	5.0	3	4	-	7	MA 282	DAMF

FS 387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0	3	4	-	7	NINGUNO	DAMF
FS 383	Física III	5.0	2	4	2	8	FS 282	DAMF
FS 385	Física Moderna	5.0	3	4	-	7	NINGUNO	DAMF
	Total	22.0	11	18	2	33		

SERIE 300-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 382	Mecánica Cuántica I	6.0	4	4	-	8	MA 283	DAMF
FS 384	Electromagnetismo I	5.0	3	4	-	7	FS 286	DAMF
FS 386	Física Computacional II	5.0	2	-	6	8	FS 284	DAMF
FS 388	Métodos Matemáticos de la Física II	5.0	3	4	-	7	FS 387	DAMF
	Total	21.0	12	12	6	30		

SERIE 400-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 483	Mecánica Cuántica II	5.0	3	4	-	7	FS 382	DAMF
FS 485	Electromagnetismo II	5.0	3	4	-	7	FS 384	DAMF
FS 487	Física del Estado Sólido I	5.0	3	4	-	7	FS 385	DAMF
FS 489	Física Ambiental	4.0	2	-	4	6	NINGUNO	DAMF
FS 481	Energías Renovables	3.0	1	2	2	5	NINGUNO	DAMF
	Total	22.0	12	14	6	32		

SERIE 400-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 480	Metodología de la Investigación en Física	3.0	1	4	-	5	NINGUNO	DAMF
FS 484	Física Estadística	6.0	4	4	-	8	FS 282	DAMF
FS 486	Física Electrónica	5.0	3	2	2	7	NINGUNO	DAMF
FS 488	Física del estado sólido II	5.0	3	4	-	7	FS 487	DAMF
	Electivo I	3.0	1	-	4	5		DAMF
	Total	22.0	12	14	6	32		

SERIE 500-I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 583	Física Experimental	4.0	2	-	4	6	FS 383	DAMF
FS 587	Ciencia de Materiales I	5.0	3	4	-	7	FS 488	DAMF
FS 581	Taller de Investigación en Física	3.0	1	4	-	5	FS 480	DAMF
FS 585	Electrónica	4.0	2	-	4	6	FS 486	DAMF
	Electivo II	3.0	1	-	4	5		DAMF
	Total	19.0	9	8	12	27		

SERIE 500-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 584	Instrumentación	5.0	2	2	4	8	FS 585	DAMF
FS 582	Trabajo de Investigación	6.0	2	8	-	10	FS 581	DAMF
FS 588	Servicio Social Universitario	3.0	-	06	-	06	NINGUNO	DAMF
	Electivo	3.0	1	-	4	5		DAMF
FS 586	Prácticas Pre Profesionales	3.0	-	06	-	06	Min. 160 Cr.	DAMF
	Total	20.0	5	10	8	35		

Asignaturas Electivas								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS-482	Teledetección por radar	3.0	1	-	4	5	FS 489	DAMF
FS-594	Radiación y Atmósfera	3.0	1	4	-	5	FS 384	DAMF
FS 596	Proyectos de Instrumentación	3.0	1	-	4	5	FS 585	DAMF
FS-593	Instrumentación Científica y Tecnológica	3.0	1	-	4	5	NINGUNO	DAMF
FS-591	Nanomateriales	3.0	1	-	4	5	FS 487	DAMF
FS-598	Ciencia de materiales II	3.0	1	-	4	5	FS 587	DAMF
	Total	18.	6	4	20	30		

ASIGNATURAS NO EXONERABLES DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE FÍSICA, CURRÍCULO 2018 REAJUSTADO.

SIGLA	ASIGNATURA	CR.
FS 281	Física I	5.0
ES 281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0
FS 282	Física II	5.0
FS 286	Electricidad y Magnetismo	5.0
FS 284	Física Computacional I	5.0
FS 383	Física III	5.0
FS 386	Física Computacional II	5.0
FS 489	Física Ambiental	4.0
FS 481	Energías Renovables	3.0
FS 480	Metodología de la Investigación en Física	3.0
FS 486	Física Electrónica	5.0
FS 583	Física Experimental	4.0
FS 585	Electrónica	4.0
FS 581	Taller de Investigación en Física	3.0
FS 586	Prácticas Pre Profesionales	3.0
FS 584	Instrumentación	5.0
FS 582	Trabajo de Investigación	6.0
FS 588	Servicio Social Universitario	3.0
FS-482	Teledetección por radar	3.0
FS-594	Radiación y Atmósfera	3.0
FS 596	Proyectos de Instrumentación	3.0
FS-593	Instrumentación Científica y Tecnológica	3.0
FS-591	Nanomateriales	3.0
FS-598	Ciencia de materiales II	3.0


 M. Socorro Reynoso
 DIRECTOR



6.4.4. Malla Curricular del plan de estudios

Programa de Estudios de Física

Geometría Analítica Plana (MA 183) (3)	Matemática Básica (MA 181) (5)	Metodología del Trabajo Universitario (MD 181) (3)	Filosofía (FI 181) (3)	Comunicación oral y escrita (LE 181) (3)	Ciencias Naturales y Medio Ambiente (BI 181) (5)	100 I	22
Sociedad y cultura (CS 182) (3)	Cálculo I (MA 182) (4)	Realidad nacional y mundial (HI 182) (3)	Psicología y desarrollo humano (PS 182) (3)	Comprensión y producción de textos (LE 182) (4)	Liderazgo y gestión (AD 182) (3)	100 P	20
Álgebra lineal I (MA 233) (5)	Cálculo II (MA 281) (5)	Física I (FS 281) (5)	Introducción a la Estadística y Probabilidades (FS 231) (5)		Inglés Técnico I (IN 281) (2)	200 I	22
	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (MA 282) (5)	Física II (FS 282) (5)	Física Computacional I (FS 284) (5)	Electricidad y Magnetismo (FS 286) (5)	Inglés Técnico II (IN 282) (2)	200 II	22
Mecánica Clásica (FS 381) (5)	Métodos Matemáticos de la Física I (FS 387) (5)	Física III (FS 383) (5)	Física Moderna (FS 385) (5)		Inglés Técnico III (IN 381) (2)	300 I	22
Mecánica Cuántica I (FS 382) (6)	Métodos Matemáticos de la Física II (FS 388) (5)		Física Computacional II (FS 386) (5)	Electromagnetismo I (FS 384) (5)		300 II	21
Mecánica Cuántica II (FS 483) (5)	Energías Renovables (FS 481) (3)	Física Ambiental (FS 489) (4)	Física del Estado Sólido I (FS 487) (5)	Electromagnetismo II (FS 485) (5)		400 I	22
	Física Electrónica (FS 486) (5)	Física Estadística (FS 484) (6)	Física del Estado Sólido II (FS 488) (5)	Metodología de la Investigación en Física (FS 480) (3)	Electivo I (3)	400 II	22
	Electrónica (FS 585) (4)	Física Experimental (FS 583) (4)	Ciencia de Materiales I (FS 582) (3)	Taller de Investigación en Física (FS 581) (3)	Electivo II (3)	500 I	19
Servicio social universitario** (FS 588) (3)	Instrumentación (FS 584) (5)	Prácticas Pre Profesionales** (FS 586) (3)		Trabajo de Investigación (FS 582) (6)	Electivo III (3)	500 II	20



6.4.5. Descripción y Sumilla de las Asignaturas

SERIE 100 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
LE 181	Comunicación oral y escrita	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DALL
❖ Área curricular: Estudios generales. ❖ Naturaleza: Teórico- Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Produce textos académicos orales y escritos con propiedad para ejercitarse en la reproducción, apropiación y creación de conocimientos; y comprende e interpreta textos académicos y literarios utilizando estrategias cognitivas y críticas. Sumilla: La comunicación lingüística; la comunicación oral: géneros orales académicos; la lectura: taller de lectura oral, comprensión de textos académicos, científicos y literarios; ortografía de la palabra en textos académicos; producción de textos narrativos y descriptivos con énfasis en las estructuras textuales.								

SERIE 100 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MD 181	Metodología del trabajo universitario	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DAECH
❖ Área curricular: Estudios generales. ❖ Naturaleza: Teórico- Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Aplica conocimientos y estrategias para un adecuado proceso de aprendizaje y de producción intelectual en diferentes niveles. Sumilla: Nociones básicas del conocimiento científico. Técnicas de clasificación y sistematización del conocimiento en línea y físico. Estrategias, métodos y técnicas de aprehensión de la realidad contextualizada para su formación profesional. Producción intelectual: monografía, ensayo e informe académico en función a los estilos internacionales de redacción concordante a la disciplina científica.								

SERIE 100 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
BI 181	Ciencias Naturales y Medio Ambiente	5.0	4.0	2.0	-	6.0	Ninguno	DACB
❖ Área curricular: Estudios generales. ❖ Naturaleza: Teórico- Práctico. ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Explica el fenómeno de la naturaleza. ❖ Comprende las leyes y principios que gobierna la interacción hombre – ambiente para el logro del desarrollo sostenible. Sumilla: El hombre y la naturaleza, conocimiento de la naturaleza. Búsqueda de definición de la vida y principales teorías de su evolución. Perú país megadiverso y la controversia con el desarrollo y desarrollo sostenible. Problemas ambientales, causas y sustentabilidad. Medio ambiente y enfermedad. La población humana y su impacto.								

SERIE 100 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MA 181	Matemática básica	5.0	4.0	2.0	-	6.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios generales. ❖ Naturaleza: Teórico- Práctico. ❖ Ambiente: Aula Competencia:								

- ❖ Abstrae, analiza y sintetiza información diversa procesándola en lenguaje lógico simbólico resolviendo problemas; que le permita emplear su pensamiento lógico en la resolución de problemas y la comunicación matemática.

Sumilla: Proposiciones, razonamientos e inferencias. Conjuntos y cuantificadores. Números reales: propiedades básicas de la adición y multiplicación. Productos y cocientes notables. Relación de orden. Valor absoluto, radicales, exponentes, logaritmos y máximo entero. Ecuaciones e inecuaciones polinómicas, racionales, con valor absoluto, con radicales, logarítmicas y exponenciales. Conceptos básicos de geometría analítica. Sistemas de coordenadas cartesianas. La línea recta: ecuaciones de la recta. Rectas paralelas y perpendiculares. Cónicas. Relaciones binarias de R en R . Funciones reales de variable real. Funciones especiales. Trazo de la gráfica de una función. Álgebra de funciones. Composición de funciones. Funciones monótonas. Inversa de una función. Función par e impar. Función periódica. Función polinómica, racional, trigonométrica, exponencial y logarítmica.

SERIE 100 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FI-181	Filosofía	3.0	2	2	-	4	Ninguno	DAECH
❖ Área curricular: Estudios generales ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Desarrolla y explica el pensamiento lógico, crítico y reflexivo de las concepciones filosóficas que explican el desarrollo del mundo, las disciplinas filosóficas y formas de conciencia social. Sumilla: Filosofía. Generalidades: etimología, orígenes, importancia, actitud filosófica y métodos filosóficos. Problemas fundamentales de la filosofía. Concepciones filosóficas que explican el desarrollo del mundo. Disciplinas filosóficas. Filosofía y formas de conciencia social. Historia de la filosofía: La filosofía en el esclavismo, la filosofía en el feudalismo, la filosofía en el renacimiento, la filosofía en la modernidad, la filosofía en la época contemporánea. Problemática de la filosofía actual. Filosofía latinoamericana y peruana.								

SERIE 100 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MA 183	Geometría Analítica Plana	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Determina las ecuaciones algebraicas de la recta, circunferencia y cónicas para representarlo geométricamente en el plano cartesiano. ❖ Resuelve problemas de lugares geométricos aplicados a diversas situaciones que involucren rectas, circunferencias y cónicas. Sumilla: Conceptos preliminares de geometría. Vectores en R^2. La recta. La circunferencia. Transformación de coordenadas. Cónicas: Parábola, elipse e hipérbola. Ecuación general de segundo grado. Coordenadas polares. Referencias Bibliográficas: 1. Wooton, W. y otros. (1977) <i>Geometría analítica moderna</i>. Primera edición. México. Publicaciones cultura, S.A. 2. Lehmann, Ch. (1978) <i>Geometría Analítica</i>. México. Hispano-Americana.								

SERIE 100 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
LE 182	Comprensión y producción de textos	4.0	2.0	4.0	-	6.0	LE 181	DALL
❖ Área curricular: Estudios generales ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico								

❖ Ambiente: Aula
Competencia:
❖ Produce textos expositivos y argumentativos siguiendo los procesos de la escritura de textos académicos para entrenarse en la construcción del conocimiento.
Sumilla: La sintaxis del español; la puntuación; la construcción de párrafos coherentes; el texto y las propiedades textuales; el texto académico; el proceso de la escritura académica; producción de textos expositivos y argumentativos; escritura de un ensayo académico.

SERIE 100 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
CS 182	Sociedad y cultura	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DACHS
❖ Área curricular: Estudios generales ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Analiza y reflexiona sobre las relaciones entre el campo cultural y el mundo social mediante la revisión crítica de textos, la apreciación de material audiovisual y la visita guiada a lugares y situaciones específicas. Sumilla: La sociedad y el individuo. El concepto de cultura: símbolos, lenguaje, valores y creencias. Cultura, ideología e imaginario. La identidad y sus niveles: la construcción de las identidades sociales y de género. Etnicidad y nacionalismo: la diversidad cultural en el Perú. Cultura y poder: Estado, ideología, orden y clases sociales en el Perú. Cultura popular y cultura de masas: las industrias culturales y la transnacionalización de la cultura. Para la parte práctica los estudiantes discutirán los textos seleccionados en clase y presentarán resúmenes de lectura. Además, harán visitas guiadas a lugares y situaciones relacionadas con los temas del contenido del curso (comunidades campesinas, ceremonias públicas, fiestas tradicionales, medios de comunicación). Asimismo, visualizarán y luego discutirán películas y documentales que versan sobre algunos contenidos conceptuales de la asignatura								

SERIE 100 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
AD 182	Liderazgo y gestión	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DACEA
❖ Área curricular: Estudios generales ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Genera pensamiento estratégico para formular y desarrollar sistemas, modelos, estructuras y organizaciones flexibles, inteligentes y ágiles orientados al fortalecimiento de procesos. Aplica teorías motivacionales y de liderazgo mediante el fortalecimiento de las habilidades comunicacionales y de trabajo corporativo orientados a la solución de problemas. Establece alianzas estratégicas y de redes empresariales para la competitividad local y de cooperación. Sumilla: Observado: Empresa y empresario. Teoría general de la administración. Rol de la administración y administrador. Fundamentos filosóficos del liderazgo. Teorías y estilos de liderazgo. El perfil del líder. La misión del líder. Teorías de la motivación. La comunicación y manejo de conflictos. Trabajo en equipo. El poder y la autoridad. El proceso de la comunicación. Elementos básicos de la organización. Dificultades para lograr un auténtico liderazgo. Modelos, procesos y técnicas para la toma de decisiones. Gestión del talento humano. Cultura organizacional. Calidad. Gestión de procesos. Política y estrategia empresarial.								

SERIE 100 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
PS 182	Psicología y desarrollo humano	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DAECH

- ❖ Área curricular: Estudios generales
- ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico
- ❖ Ambiente: Aula

Competencia:

- ❖ Utiliza los conocimientos de la psicología general y las características psicológicas en las diferentes etapas de desarrollo del hombre.

Sumilla: El objeto de la psicología, métodos y ramas. Lo social, lo biológico y su influencia en el psiquismo humano. Los fenómenos psicológicos cognoscitivos, afectivos y volitivos. La conducta, la conciencia y el inconsciente. La personalidad. La psicología del desarrollo. Características psicológicas de las diferentes etapas del desarrollo ser humano. Aplicaciones de la psicología.

SERIE 100 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
HI 182	Realidad nacional y mundial	3.0	2.0	2.0	-	4.0	Ninguno	DACEA
❖ Área curricular: Estudios generales ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Analiza y comprende la situación del Perú y del mundo a fines del siglo XX e inicios del siglo XXI y asume una actitud reflexiva en torno a los procesos y circunstancias que dieron origen al actual contexto. Sumilla: El mundo a fines del siglo XX e inicios del XXI: el fin de la bipolaridad, la era post-industrial y la globalización. La sociedad virtual y el Perú en dicho contexto. La urbanización y la presencia migrante en las ciudades: economía informal, cultura chicha y desborde popular. La violencia política. Poder y política: crisis de la democracia, ciudadanía y corrupción. Estado, políticas sociales y exclusión social.								

SERIE 100 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MA 182	Cálculo I	4.0	2.0	4.0	-	6.0	MA 181	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Utiliza las propiedades de las sucesiones para determinar su convergencia. ❖ Aplica las propiedades de la derivada en la solución de problemas relacionados a máximos y mínimos. ❖ Aplica las propiedades de las integrales definidas, indefinidas e impropias para el cálculo de áreas, volúmenes, longitudes. Sumilla: Sucesiones. Límite de funciones. Continuidad. La derivada. Aplicaciones de la derivada. La integral indefinida y técnicas de integración. Integral definida. Aplicaciones de la integral. Referencias Bibliográficas: 1. Edwards, C. y D. Penney. 2010. Cálculo con Geometría Analítica. México. Prontica Hall hispanoamericana, S.A. 2. Stewart, J. 2006. Cálculo, Conceptos y Contextos. Tercera Edición. México. Cengage Learning Edit. S.A.								

SERIE 200 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 281	Física I	5.0	3.0	2.0	2.0	7.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias:								

- ❖ Conoce la construcción de la teoría dinámica del movimiento de los cuerpos basadas en las leyes de Newton y sus conceptos relacionados.
- ❖ Explica mediante las leyes físicas diferentes formas de movimiento que se observan en la naturaleza
- ❖ Resuelve ejercicios de aplicación relacionados con su entorno.

Sumilla: Introducción. Cinemática. Dinámica. Estática. Trabajo y Energía. Momento Lineal, Choques. Momento Angular. Sistemas no Inerciales. Gravitación y fuerzas centrales.

Referencias Bibliográficas:

1. Ohanian, H. C. y Markert, J. T., (2009). *Física para Ingeniería y Ciencias*, 3 edición, Vol. I., McGraw-Hill Education.
2. Young, H. D. y Freedman, R. A., (2009) *Física Universitaria, con física moderna*, Vol. 1, Pearson Educación, México.
3. Tipler, P. A. y Mosca, G. (2010). *Física: Para la ciencia y la tecnología*, Vol. 1, Mecánica / Oscilaciones y ondas / Termodinámica, Editorial Reverté.
4. Alonso, M. y Finn, E. J., (1987). *Física, Vol. I, Mecánica*, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.

SERIE 200 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MA 283	Álgebra Lineal I	5.0	4.0	2.0	-	6.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencia: ❖ Aplica las matrices y determinantes en la solución de sistemas de ecuaciones lineales. ❖ Relaciona los operadores lineales con matrices, para establecer sus propiedades de manera más sencilla. Sumilla: Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales. Espacios y sub-espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Bases. Transformaciones lineales. Valores y vectores propios. Referencias Bibliográficas 1. Hoffman, K. y Kunze, R., (1973) <i>Álgebra Lineal</i>. México. Prentice-Hall, Hispanoamericana, S.A. 2. Lages, E. (2000) <i>Álgebra Lineal</i>. Lima. IMCA. 3. Noriega, T. y Héctor A. (1989) <i>Álgebra</i>. Tomo I. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 4. Kolman, B., (1999) <i>Álgebra lineal con aplicaciones y Matlab</i>. México. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.								

SERIE 200 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MA 281	Cálculo II	5.0	3.0	4.0	-	7.0	MA 182	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Utiliza las propiedades de las series de números reales, series de potencias y series de Taylor para la resolución de problemas de aproximación. ❖ Utiliza las propiedades de límite de funciones para determinar la continuidad de funciones reales de varias variables. ❖ Utiliza las propiedades de las derivadas parciales para la resolución de problemas de máximos y mínimos. ❖ Aplica las propiedades de integrales múltiples en problemas de ciencias e ingeniería. Sumilla: Series. Series de potencias. Series de Taylor. Espacio vectorial R^3. Funciones reales de varias variables. Límite, continuidad y derivadas parciales. Extremos de las funciones reales de varias variables. Integrales múltiples. Referencias Bibliográficas 1. Stewart, J. 2010. Cálculo de varias variables. Conceptos y Contextos. Cuarta Edición. México. Cengage-Learning Editores, S.A.								

2. Pita, C. 1995. Cálculo Vectorial. México. Prentice Hall Hispano-americana, S.A.
3. Marsden, J. y A. Tromba. 2004. Cálculo Vectorial. Quinta Edición. México, Pearson.

SERIE 200 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
ES 281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0	3.0	2.0	2.0	7.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Conoce, comprende y sabe aplicar los métodos básicos de la Estadística, para la organización, representación gráfica y resumen de conjuntos de datos. ❖ Conoce y comprende el concepto de probabilidad incondicional como condicional y sus principales propiedades, aplicadas correctamente a la determinación práctica de probabilidades en situaciones reales. ❖ Conoce, comprende e identifica empíricamente, las principales distribuciones de probabilidades discretas y continuas y las aplica a situaciones reales. ❖ Conoce y comprende de forma intuitiva los procedimientos inferenciales de estimación de parámetros y de contraste de hipótesis. ❖ Conoce, comprende y maneja las técnicas inferenciales básicas para la comparación de poblaciones normales y para el estudio de la posible relación entre variables. ❖ Conoce, comprende y opera correctamente las técnicas estadísticas básicas para la selección de muestras representativas en poblaciones finitas. ❖ Demuestra destrezas aprendiendo y adecuándose a nuevo software estadísticos para la realización de estudios sencillos a partir de la información proporcionada por conjuntos de datos. Sumilla: 1. Introducción a la Estadística. Breve reseña histórica. Principales objetivos de la Estadística. Principales partes de la Estadística. Necesidad e importancia de la Estadística en la investigación experimental. 2. Análisis de un conjunto de datos. Objetivos de la Estadística Deductiva. Conceptos básicos. Métodos para la organización de conjuntos de datos. Métodos para la representación gráfica de conjuntos de datos. Métodos para el resumen de conjunto de datos. Otros métodos para el análisis exploratorio de conjuntos de datos. 3. Probabilidad. Fenómenos aleatorios. Nociones básicas sobre sucesos. Definición clásica de probabilidad. Definición frecuencia de probabilidad. Definición axiomática de probabilidad. Probabilidad condicionada. Principales resultados sobre probabilidad condicionada. Aplicaciones. 4. Variables aleatorias. Concepto de variable aleatoria. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Principales tipos de variables aleatorias. Media y varianza de una variable aleatoria. Otros parámetros de interés asociados a una variable aleatoria. 5. Principales distribuciones de probabilidad. Distribución uniforme discreta. Distribución binomial. Distribución uniforme continua. Distribución normal. Importancia de la distribución normal en las ciencias experimentales. Idea intuitiva de las distribuciones χ^2, t-Student y F-Snedecor. Aplicaciones. 6. Introducción a la Inferencia Estadística. Objetivos de la Inferencia Estadística. Inferencia paramétrica e inferencia no paramétrica. Principales procedimientos inferenciales: estimación y contraste de hipótesis. Necesidad e importancia de la Inferencia Estadística en la investigación experimental. Aplicaciones. 7. Introducción a la Teoría sobre Estimación. Objetivos de la estimación estadística. Conceptos básicos. Estimación puntual de parámetros. Estimación de la media, varianza y proporción poblacionales. Estimación por intervalos de confianza. Intervalos de confianza para la media y para la proporción en poblaciones normales. 8. Introducción a la Teoría sobre Contraste de Hipótesis. Objetivos del contraste de hipótesis. Conceptos básicos. Resolución práctica de un contraste de hipótesis. Probabilidad de significación: definición, determinación e interpretación intuitiva. Clasificación general sobre los diferentes tipos de contrastes 9. Introducción al problema de la comparación en una y en dos poblaciones. Contrastes de hipótesis en una población. Muestras independientes y muestras relacionadas. Comparación de dos poblaciones. Aplicaciones. 10. Introducción al Análisis de la Varianza. Diseño estadístico de experimentos. Idea intuitiva sobre la técnica del análisis de la varianza (ANOVA). Comparaciones múltiples. Aplicaciones.								

11. Introducción a problemas de Asociación y Correlación. Asociación entre caracteres. Contraste χ^2 . Medidas de asociación. Correlación y regresión entre variables. Correlación y regresión lineal simples. Aplicaciones.

12. Introducción al Muestreo Estadístico en Poblaciones Finitas. Objetivos del muestreo estadístico. Conceptos básicos. Estudio de las principales técnicas para la selección de muestras: muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado, muestreo sistemático y muestreo por conglomerados. Aplicaciones.

Referencias Bibliográficas:

1. Mendenhall, W. y Sincich, T. (1997) Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Prentice Hall, México.

2. Montgomery, D. y Runger, G. (1996) Probabilidad y estadística. Mc Graw Hill, México.

SERIE 200 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
IN 281	Inglés técnico I	2.0	-	4.0	-	4.0	Ninguno	DALL
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Construye frases y oraciones en presente, pasado y futuro. Sumilla: Construcción de frases y oraciones en presente, pasado y futuro. Referencias bibliográficas: A cargo del profesor del curso.								

SERIE 200 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
MA 282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0	3.0	4.0	-	7.0	MA 182	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Usa correctamente las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias para hallar y discutir sus soluciones. ❖ Formula y resuelve modelos matemáticos que involucren ecuaciones diferenciales. Sumilla: Ecuaciones diferenciales: Conceptos básicos. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. La transformada de Laplace. Soluciones de ecuaciones diferenciales en forma de series de potencias. Referencias Bibliográficas 1. Zill, D. (2006) <i>Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado</i>. Octava edición. México. ThomsonLearning. 2. Nagle, K. Saff, E. y Arthur D. (2001) <i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i>. Tercera Edición. México. Pearson Educación de México, S.A. 3. Trench, W. (2002) <i>Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera</i>. México. International Thomson Editores, S.A.								

SERIE 200 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 282	Física II	5.0	2.0	4.0	2.0	8.0	FS 281	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias:								

- ❖ Propone ecuaciones del comportamiento macroscópico de los cuerpos justificadas mediante las leyes de la mecánica newtoniana y termodinámica bajo ciertas hipótesis.
- ❖ Explica coherentemente fenómenos relacionados con tópicos estudiados mediante ecuaciones establecidas.

Sumilla: Elasticidad. Mecánica de Fluidos. Capilaridad y Tensión Superficial. Calor. Propagación del Calor. Dilatación. Teoría Cinética de Los Gases. Termodinámica.

Referencias Bibliográficas:

1. Ohanian, H. C. y Markert, J. T., (2009). Física para Ingeniería y Ciencias, 3 edición, Vol. I., McGraw-Hill Education.
2. Young, H. D. y Freedman, R. A., (2009) Física Universitaria, con física moderna, Vol. 1, Pearson Educación, México.
3. Tipler, P. A. y Mosca, G. (2010). Física: Para la ciencia y la tecnología, Vol. 1, Mecánica / Oscilaciones y ondas / Termodinámica, Editorial Reverté.
4. Alonso, M. y Finn, E. J., (1987). Física, Vol. II, Campos y ondas, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.

SERIE 200 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
IN 282	Inglés técnico II	2.0	-	4.0	-	4.0	IN 281	DALL
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Traduce textos de divulgación científica relacionados a la Matemática, Estadística y Física de manera correcta Sumilla: Traducción de textos, artículos y otros de divulgación científica relacionados a la Matemática, Estadística y Física. Referencias bibliográficas: A cargo del profesor del curso.								

SERIE 200 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 286	Electricidad y magnetismo	5.0	2	4	2	8	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Analiza el comportamiento de las cargas eléctricas y su naturaleza en los diferentes medios. ❖ Explica la teoría electromagnética hasta establecer relación con las ecuaciones de Maxwell. ❖ Explica diversos hechos relacionados con la electricidad y el magnetismo. Sumilla: Interacciones eléctricas. Ley de Gauss. Potencial Electrostático. Capacitancia. Ley de Ohm. Interacciones Magnéticas. Inducción Electromagnética. Referencias Bibliográficas: 1. Ohanian, H. C. y Markert, J. T., (2009). Física para Ingeniería y Ciencias, 3 edición, Vol. II., McGraw-Hill Education. 2. Young, H. D. y Freedman, R. A., (2009) Física Universitaria, con física moderna, Vol. 2, Pearson Educación, México. 3. Tipler, P. A. y Mosca, G. (2010). Física: Para la ciencia y la tecnología, Vol. 2, Electricidad y magnetismo / Luz, Editorial Reverté. 4. Alonso, M. y Finn, E. J., (1987). Física, Vol. II, Campos y Ondas, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. 5. Kip, A. (1972). Fundamentos de Electricidad y Magnetismo, Mc Graw-Hill, México.								

SERIE 200 II							
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQUISITO
FS 284	Física Computacional I	5.0	2	-	6	8	NINGUNO
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Desarrolla capacidades cognitivas a través de los elementos esenciales de la matemática numérica, comprendiendo que las motivaciones provienen del mundo práctico del cálculo científico. Sumilla: Números de punto flotante. Programación básica. Soluciones numéricas de ecuaciones no lineales. Soluciones de sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones no lineales. Interpolación y extrapolación. Referencias Bibliográficas: - Burden, R. y Douglas, J. (1985). Física computacional, Grupo Editorial Iberoamérica, México. - Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Física computacional, Edit. Addison-Wesley Iberoamericana, USA. - García, A. (2017). Numerical Methods for Physics, Prentice Hall. - Newman, M. (2013). Computational Physics with Python, University of Michigan - Pres, W., Teukolsky, S., Vetterling, W., and Flannery, B. (2007). Numerical recipes: The art of scientific computing, Cambridge University Press.							

SERIE 300 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
IN 381	Inglés técnico III	2.0	-	4.0	-	4.0	IN 282	DALL
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Redacta párrafos de conceptos, leyes y fenómenos relacionados a la Matemática, Estadística y Física. Sumilla: Redacción de párrafos de conceptos, leyes y fenómenos relacionados a la Matemática, Estadística y Física. Referencias bibliográficas: A cargo del profesor del curso.								

SERIE 300 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 381	Mecánica Clásica	5.0	3.0	4.0	-	7.0	MA 282	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Analiza correctamente la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana de la mecánica clásica, como alternativas a la mecánica newtoniana en el marco de la mecánica clásica. ❖ Explica coherentemente con nuevos puntos de vista, los diferentes tipos de movimientos mecánicos. Sumilla: Dinámica del movimiento en una dos y tres dimensiones. Dinámica de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton. Fuerzas centrales. Pequeñas Oscilaciones. El cuerpo rígido. Sistemas no inerciales. Referencias Bibliográficas: - Goldstein, H. (1980). Classical Mechanics, Addison Wesley. - Calkin, M. (2010). Lagrangian and Hamiltonian Mechanics, World Scientific Publishing. - Arya, A. (1990). Introduction to Classical Mechanics, Prentice Hall, Inc. - McCauley, J. (2012). Classical Mechanics, Cambridge Press.								

SERIE 300 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0	3.0	4.0	-	7.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Aplica los métodos de integración especiales en problemas de física ❖ Analiza diferentes aplicaciones de las ecuaciones de la física matemática. Sumilla: Análisis vectorial. Transformación de coordenadas. Funciones de variable compleja: propiedades analíticas y cálculo de residuos. Función gamma o factorial. Introducción al análisis tensorial y algunas aplicaciones. Teoría de grupos y algunas aplicaciones en física. Referencias Bibliográficas: 1.Arifken, G. and Weber, H. (1995) Mathematical Methods for Physicists, Fourth Edition, Academic Press. 2. Riley, K., Hobson, M., and Bence S. (2006). Mathematical Methods for Physics and Engineering. Cambridge University Press 3.Hassani, S. (2009). Mathematical Methods for Students of Physics and related fields, Springer 4.Santaló, L. (1969). Vectores y tensores con aplicaciones, Eudeba. 5.Brown J., Churchill, R. (2004). Variable Compleja y aplicaciones, Mc Graw-Hill.								

SERIE 300 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 383	Física III	5.0	2.0	4.0	2.0	8.0	FS 282	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Analiza el movimiento oscilatorio y ondulatorio de manera unificada, tanto las ondas mecánicas. ❖ Explica diversos fenómenos tales como la reflexión, refracción, interferencia y difracción. Sumilla: Oscilaciones. Ondas Mecánicas. Reflexión y Refracción. Interferencia y Difracción. Óptica Geométrica: visión humana, microscopios, telescopios. Referencias Bibliográficas: 1. Ohanian, H. C. y Markert, J. T., (2009). Física para Ingeniería y Ciencias, 3 edición, Vol. II, McGraw-Hill Education. 2. Young, H. D. y Freedman, R. A., (2009) Física Universitaria, con física moderna, Vol. 2, Pearson Educación, México. 3. Tipler, P. A. y Mosca, G. (2010). Física: Para la ciencia y la tecnología, Vol. 1, Mecánica / Oscilaciones y ondas / Termodinámica, Editorial Reverté. 4. Alonso, M. y Finn, E. J., (1987). Física, Vol. II, Campos y Ondas, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.								

SERIE 300 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 385	Física Moderna	5.0	3.0	4.0	-	7.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Estudia la mecánica cuántica siguiendo el proceso de su desarrollo histórico hasta el establecimiento de la Ecuación de Schrödinger. ❖ Estudia diversas aplicaciones de la ecuación de Schrödinger y los modelos establecidos de las órbitas atómicas y moléculas. ❖ Comprende la evolución de la Física desde el punto de vista histórico.								

Sumilla: Relatividad especial. Introducción a las partículas fundamentales. Creación y aniquilación de pares. Radiación del cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. El modelo de Bohr y de Sommerfeld. Ecuación de Schrödinger y el átomo de hidrógeno. Tabla periódica de los elementos químicos.

Referencias Bibliográficas:

1. Eisberg, R. y Resnick, R. (1997). Física Cuántica, LIMUSA, México,
2. Acosta, C; Cowan, C. y B. Graham. (1976). Física Moderna. Oxford University Press. EE.UU.
3. Tipler, P., Llewellyn, R. (2012). Modern Physics, W.H. Freeman Company.
4. Krane, K. (2019). Modern Physics, John Wiley & Sons

SERIE 300 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 382	Mecánica Cuántica I	6.0	4	4	-	8	MA 283	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Comprende los fundamentos de la mecánica cuántica como una nueva teoría física que explica la dinámica del movimiento de las partículas. ❖ Analiza las aplicaciones más importantes del comportamiento de las partículas a nivel atómico y molecular en relación con los sistemas macroscópicos. Sumilla: Formalismo matemático y postulados de la mecánica cuántica. Estudio en la representación $\{ f\rangle\}$: pozos, barreras de potencial, el oscilador armónico. El momento angular, espín $\frac{1}{2}$ y otros ejemplos. Fuerzas centrales: átomo de hidrogeno y otros ejemplos. Adición de momentos angulares. Referencias Bibliográficas: 1. Cohen-Tannoudji, C., Diu, B. and Laloë, F. (2020). Quantum Mechanics, Volume I: Basics concepts, tools and application, 2nd Edition, Wiley-VCH. 2. Cohen-Tannoudji, C., Diu, B. and Laloë, F. (2020). Quantum Mechanics, Volume II: Angular momentum, spin, and approximation methods, 2nd Edition, Wiley-VCH. 3. Townsend, J. (2012). Modern Approach to Quantum Mechanics; University Science Books. 4. Griffiths, D., and Schroeter, D. (2018). Introduction to Quantum Mechanics, Cambridge University Press.								

SERIE 300 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 384	Electromagnetismo I	5.0	3.0	4.0	-	7	FS 286	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Maneja el electromagnetismo mediante herramientas matemáticas avanzadas, las cuales permiten resolver ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. ❖ Analiza aplicaciones de interés práctico tales como el comportamiento de ciertos materiales en cuanto a sus propiedades eléctricas y magnéticas. Sumilla: Campo y potencial electrostático. Ecuación de Laplace y Poisson. Método de imágenes. Dieléctricos. Magnetostática y métodos de solución de problemas. Magnetismo en medios materiales. Ley de Faraday y Ecuaciones de Maxwell. Referencias Bibliográficas: 1 Griffiths, D. (2013). Introduction to Electrodynamics, Pearson. 2. Costa, J. y Lopez, F. (2017). Interacción Electromagnética. Teoría clásica, REVERTÉ. 3. Lopez V. (2016). Electromagnetismo I, UNED. 3. Reitz, J. Milford, F. y Christy R. (1969). Fundamentos de la Teoría Electromagnética, Addison-Wesley Iberoamericana.								

SERIE 300 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 386	Física Computacional II	5.0	2.0	-	6.0	8.0	FS 284	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Resuelve numéricamente ecuaciones diferenciales e integrales de diferentes tipos mediante el uso de software científico en la solución de problemas físicos y matemáticos. Sumilla: Diferenciación e integración numérica. Solución numérica de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Ecuaciones diferenciales parciales. Método de Montecarlo. Ecuaciones integrales. Referencias Bibliográficas: - Burden, R. y Douglas, J. (1985). Física computacional, Grupo Editorial Iberoamérica, México. - Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Física computacional, Edit. Addison-Wesley Iberoamericana, USA. - García, A. (2017). Numerical Methods for Physics, Prentice Hall. - Newman, M. (2013). Computational Physics with Python, University of Michigan - Pres, W., Teukolsky, S., Vetterling, W., and Flannery, B. (2007). Numerical recipes: The art of scientific computing, Cambridge University Press.								

SERIE 300 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 388	Métodos Matemáticos de la Física II	5.0	3.0	4.0	-	7.0	FS 387	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Maneja los tipos de soluciones de ecuaciones diferenciales parciales de la física matemática. Sumilla: Teoría de Sturm-Liouville y funciones ortogonales. Funciones de Bessel. Funciones de Legendre. Otras funciones especiales: funciones de Hermite, funciones de Laguerre. Polinomios de Chebyshev. Cálculo de variaciones. Transformaciones integrales y ecuaciones integrales. Referencias Bibliográficas: - Arfken, G. and Weber, H. (1995) Mathematical Methods for Physicists, Fourth Edition, Academic Press. - Riley, K., Hobson, M., and Bence S. (2006). Mathematical Methods for Physics and Engineering. Cambridge University Press - Hassani, S. (2009). Mathematical Methods for Students of Physics and related fields, Springer. - Butkov. (1968). Mathematical physics, Addison-Wesley								

SERIE 400 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 483	Mecánica Cuántica II	5.0	3.0	4.0	-	7.0	FS 382	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Aplica las técnicas perturbativas en el tratamiento de la solución de problemas cuánticos. ❖ Analiza los fenómenos de Scattering en la interacción de partículas. Sumilla: Perturbaciones estacionarias y aplicaciones. Perturbaciones dependientes del tiempo. Partículas idénticas. Aplicaciones en espectroscopia. Elementos de scattering. Referencias Bibliográficas: - Cohen-Tannoudji, C., Diu, B. and Laloë, F. (2020). Quantum Mechanics, Volume II: Angular momentum, spin, and approximation methods, 2nd Edition, Wiley-VCH. - Townsend, J. (2012). Modern Approach to Quantum Mechanics; University Science Books. - Griffiths, D., and Schroeter, D. (2018). Introduction to Quantum Mechanics, Cambridge University Press. - Sakurai, J., and Napolitano, J. (2020). Modern Quantum Mechanics, Cambridge University Press. - Shankar, R. (1994). Principles of Quantum Mechanics, Kluwer Academic/ Plenum Publishers.								

SERIE 400 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 485	Electromagnetismo II	5.0	3.0	4.0	-	7.0	FS 384	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Conoce la ecuación de onda derivada de las ecuaciones de Maxwell para el campo electromagnético. ❖ Conoce el comportamiento ondulatorio de las ondas en diferentes situaciones particularmente de la luz, como son en cavidades y guías de onda. ❖ Analiza diferentes aplicaciones del comportamiento de la luz y ondas electromagnéticas. Sumilla: Ecuaciones de Maxwell y las condiciones de frontera. Las ecuaciones de onda electromagnéticas. Reflexión, refracción y polarización de ondas electromagnéticas: Vector de Jones y Stokes. Interferencia y difracción de ondas electromagnéticas. Luz, materia y dispersión. Cavidades y guías de ondas y de luz en el vacío y en medios dieléctricos. Referencias bibliográficas: 1 Griffiths, D. (2013). Introduction to Electrodynamics, Pearson. 2. Costa, J. y Lopez, F. (2017). Interacción Electromagnética. Teoría clásica, REVERTÉ. 3. Guenther, R. (2020). Modern Optics Simplified, Oxford University Press. 4. Gatak, A., Optics, Mc Graw, 2010.								

SERIE 400 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 487	Física del Estado Sólido I	5.0	3.0	4.0	-	7.0	FS 385	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Analiza la estructura de los sólidos cristalinos y su dinámica, entendiendo el comportamiento de diferentes materiales. ❖ Comprende las aplicaciones importantes, especialmente en cuanto a bandas de energía y dinámica de redes. Sumilla: Sólidos. Estructura Cristalina y red recíproca. Rayos X. Teoría de Bandas. Dinámica de Redes: fonones. Referencias bibliográficas: 1. Ashcroft, N. Mermin, N. (1976). Solid State Physics, Saunders College. 2. Kittel, C. (1986). Introducción a la Física del Estado sólido, 4ta. Edit., Edit. Reverté.								

SERIE 400 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 489	Física Ambiental	4.0	2.0	-	4.0	6	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Comprende la naturaleza de la radiación electromagnética y su interacción con la superficie terrestre y la atmósfera. ❖ Realiza modelos Físicos, Estadísticos y Matemáticos mediante el uso de los fundamentos de teledetección. ❖ Comprende las diferentes características espectrales a partir de imágenes satelitales. ❖ Analiza y evalúa la información gestionada en las imágenes satelitales sometiendo a diferentes aspectos de evaluación.								

- ❖ Reflexiona sobre qué técnicas de teledetección y métodos de análisis son adecuados para estudiar el medio ambiente y recursos naturales.

Sumilla: Fundamentos Físicos de la Teledetección: Interacción de la radiación electromagnética con la superficie y la atmósfera de la Tierra que llega al sensor, corrección atmosférica en el espectro visible y térmico, corrección geométrica. Sensores y plataformas: características de los sensores y órbitas de los satélites actuales y futuras. Obtención y técnicas de procesamiento de imágenes satelitales mediante softwares especializados. Uso de imágenes de satélite en el estudio del medio ambiente y recursos naturales.

Referencias Bibliográficas:

1. Sobrino, J.A. (2000). Teledetección. Editor J.A. Sobrino, Universidad de Valencia.
2. González, R. Woods, R. (2001). Digital Image Processing. Segunda edición. Prentice Hall.
3. Jensen, J.R., (2015): Introductory Digital Image Processing, 4th Ed., Pearson Education, Inc.
4. Richards, J.A. (2013): Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction, 5th Edition, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

Serie 400 I

SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 481	Energías Renovables	3.0	1.0	2.0	2.0	5.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Participa en proyectos de investigación sobre energía solar térmica y fotovoltaica, buscando impulsar el desarrollo sostenible de la región, teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente y el equilibrio ecológico. Sumilla: Introducción a la problemática energética mundial y nacional. Teoría del Desarrollo Sostenible. Energías Renovables y no renovables. Impactos ambientales. Naturaleza de la energía solar. Geometría solar. Medición y estimación de la radiación solar. Fundamentos de la conversión térmica de la radiación solar y sus aplicaciones: Colectores solares, termas, secadores, cocinas, destiladores y refrigeración solar. Diseño de una aplicación solar térmica. Referencias Bibliográficas: 1. Manrique, J.A. Energía Solar: Fundamentos y aplicaciones fototérmicas. 2. Duffie, J. y Beckman, W. Solar Energy Thermal Processes. Edit. Wiley								

SERIE 400 II

SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 480	Metodología de la Investigación en Física	3.0	1	4	-	5	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Clasifica los tipos de conocimiento científico y formula problemas de investigación de acuerdo al contexto donde desarrolla sus funciones ❖ Maneja el método científico en la planificación de la investigación científica y establece los niveles de investigación de acuerdo al tipo de variable. ❖ Maneja los diseños de investigación y las técnicas de recolección y análisis de datos y elabora proyectos de investigación Sumilla: Introducción a la metodología de investigación científica. Antecedentes, revisión bibliográfica o del estado de desarrollo del conocimiento. Elección del tema. El problema de la investigación. Objetivos de la investigación. El marco teórico. Las hipótesis. Las variables. Cronograma. Elaboración del presupuesto. Infraestructura disponible del proyecto. Esquema de contenido de un proyecto de investigación científica. Esquema para evaluar investigación. Escala de evaluación para proyectos de investigación. Presentación del proyecto de investigación. Referencias Bibliográficas: 1. Astivera, A. (1968). Metodología de la investigación. Buenos Aires, Kapelusz. 2. Baena, G. (1989). Instrumentos de investigación científica. México, Editores Unidos.								

3. Tamayo, M. (1974). El trabajo científico, metodología. Bogotá, Gráficas Luz.
4. Tamayo, M. y Murcia Florián, J. (1979). Guía para la evaluación de investigaciones. Bogotá, USTA.

(*) Ver Anexo 01 para detalles de la evaluación de la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física.

SERIE 400 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 484	Física Estadística	6.0	4.0	4.0	-	8.0	FS 282	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Conoce la teoría física que describe el mundo macroscópico a partir de la física microscópica, estudiando los diversos ensambles. ❖ Analiza aplicaciones en termodinámica y fenómenos importantes en materia condensada tales como el helio líquido y otros. Sumilla: Termodinámica. Formulación de la mecánica estadística. Ensembles micro canónico, canónico y gran canónico. Aplicaciones: Gases ideales clásicos y cuánticos. Transiciones de fase. Referencias Bibliográficas: 1. Reif, J. (1970). Fundamentos de Física Estadística y Térmica, McGraw Hill, México. 2. Rodríguez, A. y Caligaris, R. (1979). Teoría Estadística de la Materia, Serie de Física, Monografía 13, OEA. 4. Ortín, J., y Sancho, J. (2006). Curso de física estadística, Universitat de Barcelona.								

SERIE 400 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 486	Física Electrónica	5.0	3.0	2.0	2.0	7.0	Ninguno	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula – Laboratorio Competencias: ❖ Posee habilidades para el diseño y construcción de circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones. Sumilla: Conducción eléctrica en metales. Circuitos de corriente continua y corriente alterna. Semiconductores. Diodos semiconductores. Transistores y sus tipos. Circuitos integrados. Referencias Bibliográficas: 1. Boylestad, R. y Nashelsky, L. (2009). Electrónica: Teoría de Circuitos y dispositivos electrónicos, McGraw-Hill. 2. Malvino, A. y Bates, D. (2007). Principios de electrónica, McGraw-Hill. 3. Neamen, D. (2018). Semiconductor physics and devices, McGraw-Hill. 4. Mishra, U. and Singh, J. (2008). Semiconductor device physics and design, Springer. 5. Neamen, D. (2010). Microelectronics: circuit analysis and design, McGraw-Hill.								

SERIE 400 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 488	Física del Estado Sólido II	5.0	3.0	4.0	-	7.0	FS 487	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Por completar. Sumilla: Por completar								

Referencias Bibliográficas:

1. Ashcroft, N. Mermin, N. (1976). Solid State Physics, Saunders College.
2. Kittel, C. (1986). Introducción a la Física del Estado sólido, 4ta. Edit., Edit. Reverté

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 587	Ciencia de Materiales I	5.0	3.0	4.0	-	7.0	FS 488	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Analiza las propiedades ópticas y magnéticas de los materiales mediante técnicas de caracterización. ❖ Comprende las aplicaciones de materiales ópticos y magnéticos. Sumilla: Estructura atómica y molecular de los materiales. Propiedades mecánicas. Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas. Propiedades térmicas. Propiedades Magnéticas. Referencias bibliográficas: 1. Kittel, C. (1986). Introducción a la Física del Estado sólido, 4ta. Ed. Edit. Reverté. 2. Callister, W. D. Jr. & Rethwisch, D. G. 2014. Materials science and engineering: an introduction. novena edición. John Wiley & Sons, Inc.								

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 583	Física Experimental	4.0	2.0	-	4.0	6.0	FS 383	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Desarrolla los principios básicos que sustentan la experimentación. ❖ Desarrolla diseños experimentales didácticos y de investigación científica. Sumilla: La experimentación en la investigación. Diseños de experimentos de: Efecto fotoeléctrico. Espectrómetro UV-Vis-NIR. Espectroscopía Raman. Espectroscopía de Reflexión. Fotometría Solar. Conductividad Térmica y Efecto Hall. Referencias Bibliográficas: 1. Meiners, H. I. (1980). Experimentos de Física. Edit. Limusa, México. 2. Baird, D.C. (1980). Experimentación. Prentice – Hall Hispanoamericana. 3. Bevington, P. & Robinson, D. (2003). Data reduction and error analysis for the physical sciences, McGraw-Hill Higher Education.								

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 581	Taller de Investigación en Física	3.0	1.0	4.0	-	5.0	FS 480	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Aplica los procedimientos planteados en el proyecto de investigación para la obtención de los resultados. ❖ Redacta sistemáticamente los fundamentos y los resultados obtenidos, con el análisis correspondiente. ❖ Expone los resultados de la investigación. Sumilla: Elaboración y sustentación del manuscrito de la tesina o artículo de investigación, con exposiciones parcial durante el semestre, conforme al reglamento de la asignatura. Referencias bibliográficas:								

Depende del tema de investigación, estando a cargo del profesor de la asignatura y/o asesor de la investigación.

(**) Ver Anexo 01 para detalles de la reglamentación para la evaluación de la asignatura FS 581 Taller de Investigación en Física y la carga académica de los profesores encargados de su dictado.

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 585	Electrónica	4.0	2.0	-	4.0	6.0	FS 486	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Posee habilidades para el diseño y construcción de circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones. Sumilla: Componentes electrónicos. Uso de software de electrónica. Circuitos Osciladores. Amplificadores Operacionales. Fuentes regulables, simétricas. Circuitos integrados y aplicaciones Referencias Bibliográficas: 1. Floyd, T. (2007). Principios de circuitos eléctricos, Pearson Educación. 2. Hambley, A. (2006). Electrónica. Prentice Hall. 3. Boylestad, R. (2010). Introducción al análisis de circuitos eléctricos, McGraw-Hill.								

SERIE 500 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 582	Trabajo de Investigación	6.0	2.0	8.0	-	10	FS 581	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula Competencias: ❖ Aplica los procedimientos planteados en el proyecto de investigación para la obtención de los resultados. ❖ Redacta sistemáticamente los fundamentos y los resultados obtenidos, con el análisis y discusión correspondiente, comparando con resultados similares de la literatura científica. ❖ Divulga los resultados de la investigación. Sumilla: Elaboración y sustentación del manuscrito de la tesis o artículo de investigación sometido o publicado, con exposiciones parciales durante el semestre. (***) Ver Anexo 01 para detalles de la evaluación de la asignatura FS 582 Trabajo de Investigación, donde se reglamenta el procedimiento para su evaluación y la carga académica de los profesores que se encargarán de FS 582 Trabajo de Investigación..								

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 584	Instrumentación	5.0	2.0	2.0	4.0	8	FS 585	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Posee habilidades para el diseño y construcción de circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones. Sumilla: Sistemas de control automático, Internet de las cosas. Herramientas de software para diseño de placa impreso. Simulación de circuitos electrónicos. Señales de pulsos. Circuitos de alta potencia. Circuitos Lockin. Referencias Bibliográficas: 1. Brophy, J. (1970). Fundamentos de Electrónica para Científicos. Reverté. 2. Helfrick, A., Cooper, W. (2002). Modern Electronic instrumentation an measurement techniques, Prentice-Hall.								

SERIE 500-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 586	Prácticas Pre Profesionales	3.0	-	06	-	06	Min.160 Cr.	DAMF
Sumilla: Es un curso de especialidad de naturaleza práctica que debe realizarse en alguna institución conforme a lo normado en el Anexo 2 del presente currículo.								
SERIE 500-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO
FS 588	Servicio Social Universitario	3.0	-	06	-	06	--	DAMF
Sumilla: Es un curso de especialidad de naturaleza práctica relacionándose a labores en la comunidad por parte de los alumnos bajo la dirección de un docente conforme a lo normado en la Subsección 6.7 del presente currículo.								

Sumillas de las asignaturas electivas:

Serie 400-II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 482	Teledetección por Radar	3.0	1.0	-	4.0	5.0	FS 489	DAMF
Sumilla Tipología de la asignatura: ❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Comprende las diferentes técnicas de tratamiento digitales de imágenes satelitales de Radar. ❖ Realiza modelos Físicos, Estadísticos y Matemáticos mediante el uso de los fundamentos de imágenes de radar. ❖ Detecta los cambios en la superficie terrestre a partir de imágenes de radar. ❖ Analiza y evalúa la información gestionada en las imágenes de radar sometiéndola a diferentes aspectos de evaluación, con ayuda de software especializado. Sumilla: Fundamentos Físicos de la Teledetección por radar. La tecnología de imágenes de radar. Obtención, corrección y calibración de imágenes de radar, usando softwares especializados. Análisis e interpretación de la imagen radar. Detección de cambios con imágenes de radar. Tópicos especiales: Clasificación supervisada y no supervisada, Radar de Penetración Terrestre GPR. Referencias Bibliográficas: 1. Richards, J. A. (2009): Remote Sensing with Imaging Radar Springer Verlag, Berlin. 2. Raffaele Persico. (2014). Introduction to Ground Penetrating Radar. IEEE PRESS Wiley. Printed in the United States of America.								
Serie 400 II								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 594	Radiación y Atmósfera	3.0	1.0	4.0	-	5.0	FS 384	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Comprende los aspectos básicos de la física atmosférica y los utiliza para realizar algunas aplicaciones importantes. Sumilla: Teoría básica de física de la atmósfera, Manejo de datos climáticos. Composición química de aerosoles. Pruebas estadísticas para análisis de datos atmosféricos y de contaminación del aire. Flujos de CO2 del suelo al aire. Determinación del espesor óptico de aerosoles atmosféricos. Visita a las estaciones meteorológicas. Referencias bibliográficas: Boucher, O. (2015). Atmospheric Aerosols, Properties and Climate Impacts. Springer.								

SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 596	Proyectos de instrumentación	3.0	1.0	-	4.0	5.0	FS 585	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Posee habilidades para el diseño y construcción de prototipos de instrumentos de medición automatizados. Sumilla: Diseño y construcción de prototipos de instrumentos de medición de bajo costo con sensores, microcontroladores con IOT e inteligencia artificial. Referencias Bibliográficas: 1. Helfrick, A., Cooper, W. (2002). Modern Electronic instrumentation an measurement techniques, Prentice-Hall. 2. Kalsi, H. (2012). Electronic instrumentation. Tata McGraw-Hill Education 3. Neamen, D. (2010). Microelectronics: circuit analysis and design, McGraw-Hill.								

SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 593	Instrumentación Científica y Tecnológica	3.0	1.0	-	4.0	5.0	NIN-GUNO	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Posee habilidades para el diseño y construcción de circuitos eléctricos en diferentes aplicaciones. Sumilla: Diseño y construcción de instrumentación científica relacionados con física ambiental, ciencia de materiales y otros. Uso de instrumentos científicos de los laboratorios de investigación. Referencias Bibliográficas: 1. Brophy, J. (1970). Fundamentos de Electrónica para Científicos. Reverté.								

Serie 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 591	Nanomateriales	3.0	1.0	-	4	5.0	FS 487	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Especialidad ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Comprende los aspectos básicos de los nanomateriales y los utiliza para realizar algunas aplicaciones importantes. Sumilla: Fundamentos de los nanomateriales. Pozos cuánticos. Nano alambres. Puntos cuánticos. Aplicaciones. Referencias Bibliográficas: 1. Agrawal, D.C. (2013). Introduction to Nanoscience and Nanomaterials, World Scientific. 2. Hornyak, G.L., Tibbals, H.F., Dutta, J. and Moore, J.J. (2008). Introduction to Nanoscience and Nanotechnology, CRC Press.								

SERIE 500 I								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
FS 598	Ciencia de Materiales II	3.0	1	-	4	5	FS 587	DAMF
❖ Área curricular: Estudios Específicos ❖ Naturaleza: Teórico – Práctico ❖ Ambiente: Aula - Laboratorio Competencias: ❖ Estudia las propiedades eléctricas, dieléctricas, ópticas y magnéticas de diversos materiales								

- ❖ Estudia las propiedades eléctricas, dieléctricas, ópticas y magnéticas de diversos materiales
- ❖ Aplica los conocimientos de ciencia de materiales en el procesamiento de cerámicas y polímeros.

Sumilla: Técnicas de Caracterización. Polímeros. Materiales Cerámicos. Corrosión y degradación de Materiales.

Referencias Bibliográficas:

- 1 Kittel, C. (1986). Introducción a la Física del Estado sólido, 4ta. Ed. Edit. Reverté.
2. Callister, W. D. Jr. & Rethwisch, D. G. 2014. Materials science and engineering: an introduction. novena edición. John Wiley&Sons, Inc.

6.4.6. Estructura del Sílabo

En términos generales el sílabo por competencias debe contener las especificaciones programáticas para la enseñanza-aprendizaje de los conocimientos habilidades y destrezas, señalando las capacidades y contenidos que declara la sumilla de la asignatura; es decir, es el instrumento de programación curricular que orienta el desarrollo global de la asignatura. En dicho documento el profesor o grupo de profesores detallan lo que pretenden que los estudiantes alcancen al final del desarrollo de una asignatura, así como los criterios y medios que emplearán para evaluar los resultados obtenidos. El patrón para la elaboración del sílabo por competencias que presentamos es especialmente para las asignaturas de estudios generales, estudios específicos y estudios de especialidad. La estructura del sílabo por competencias deberá tener en cuenta las siguientes características:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Vicerrectoría Académica
Mg. Walter M. Solano Reynoso
DIRECTOR

DISEÑO DEL SÍLABO POR COMPETENCIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

Denominación de la asignatura

I. DATOS GENERALES

- | | | |
|------|-------------------------------|--|
| 1.1. | Facultad | : Ingeniería de Minas Geología y Civil |
| 1.2. | Escuela Profesional de | : Ciencias Físico Matemáticas |
| 1.3. | Código de Escuela Profesional | : P33 |
| 1.4. | Departamento Académico | : |
| 1.5. | Semestre Académico | : |
| 1.6. | Currículo | : |
| 1.7. | Sigla | : |
| 1.8. | Requisito | : |
| 1.9. | Créditos | : |



- 1.10. Horas semanales :
 1.11. Total, de horas :
 1.12. Ambiente de teoría :
 1.13. Ambiente de práctica :
 1.14. Periodo de inicio y término :
 1.15. Profesor responsable :
 1.16. E-mail :

II. SUMILLA

ASIGNA- TURA							
SIGLA	CRE.	H.T.	H.P.	H. L	T.H.	REQ.	DPTO.
.....							
ÁREA CURRICULAR: NATURALEZA: AMBIENTE DE TEORÍA: AMBIENTE DE PRÁCTICA: COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA: Debe estar articulado con la competencia específica y el perfil de egreso de la carrera CONTENIDO (teoría, práctica) UNIDADES Y COMPETENCIAS Unidad 1 Unidad 2..... Unidad 3.....							

III. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS DE LA SUMILLA

UNIDAD 1.				
Sem.	UNIDAD/TEMA- RIO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	RECURSOS Y/O MATERIALES DIDACTICOS	TÉCNICAS E INSTRU- MENTOS DE EVALUA- CIÓN
1				
2				

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN FORMATIVA

.....
.....
.....
.....

V. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

.....
.....
.....
.....

VI. RESPONSABILIDAD SOCIAL, PROYECCIÓN Y EXTENSIÓN CULTURAL

Mencionar las actividades que incorporara los/las docentes y estudiantes, durante el desarrollo de la asignatura, referente a responsabilidad social de proyección y extensión cultural; así mismo, debe basarse en un plan de trabajo.

VII. TUTORIA UNIVERSITARIA

Mencionar las actividades de tutoría para los estudiantes de la asignatura a su cargo: días, lugar, horario, tipo de tutoría.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Específicas.
- Complementarias.

Los docentes están obligados a consignar los trabajos de investigación realizados por el mismo o la misma docente, y la dirección en la web, de cada una de las referencias bibliográficas.

Lugar, Mes.

Datos del docente y firma.


Mg. WILLY M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



6.4.7. Equivalencia entre Planes de Estudios

6.4.7.1. Equivalencia del plan de estudios de Ciencias Físico Matemáticas especialidad de Física (plan 1998, reajustado 2019) al plan del Programa de Estudios de Física (Plan de estudios 2018 reajustado)

Plan 1998, reajustado 2019			Plan Curricular 2018, Reajustado		
SIGLA	ASIGNATURA	CR.	SIGLA	ASIGNATURA	CR.
MA-141	Matemática Básica A	5.0	MA-181	Matemática Básica	5.0
CS-541	Realidad Peruana	3.0	HI 181	Realidad Nacional y mundial	3.0
FI-342	Filosofía	3.0	FI-181	Filosofía	3.0
MD-141	Métodos del Trabajo Intelectual	3.0	MD-181	Metodología del trabajo universitario	3.0
LE-142	Español	3.0	LE-181	Comunicación oral y escrita	3.0
MA-145	Geometría Analítica	6.0	MA-183	Geometría Analítica plana	3.0
ES-142	Estadística General	6.0	ES-281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0
MA-142	Cálculo I	5.0	MA-182	Cálculo I	4.0
MA-243	Cálculo II	5.0	MA 281	Cálculo II	5.0
FS-241	Física I	6.0	FS-281	Física I	5.0
FS-242	Física II	6.0	FS-282	Física II	5.0
MA-246	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0	MA-282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0
MA-247	Álgebra Lineal	5.0	MA-283	Álgebra Lineal I	5.0
IN-141	Inglés técnico I	2.0	IN-281	Inglés Técnico I	2.0
IN-142	Inglés técnico II	2.0	IN-282	Inglés Técnico II	2.0
FS-343	Física III	6.0	FS-286	Electricidad y Magnetismo	5.0
FS-344	Física IV	6.0	FS-383	Física III	5.0
MA-348	Métodos Matemáticos de la Física	5.0	FS-387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0
FS-342	Mecánica Clásica	5.0	FS-381	Mecánica Clásica	5.0
FS-445	Física Moderna	5.0	FS-385	Física Moderna	5.0
FS-446	Mecánica Cuántica I	5.0	FS-382	Mecánica Cuántica I	5.0
FS-547	Mecánica Cuántica II	5.0	FS-483	Mecánica Cuántica II	5.0
FS-447	Electromagnetismo	5.0	FS-384	Electromagnetismo I	5.0
FS-448	Óptica	5.0	FS-485	Electromagnetismo II	5.0
FS-545	Física Estadística	4.0	FS-386	Física Estadística	6.0
FS-548	Materia condensada	5.0	FS-487	Física del Estado Sólido I	5.0
FS-441	Instrumentación I	5.0	FS-584	Instrumentación I	3.0
FS-541	Métodos de Investigación en Física	5.0	FS-480	Metodología de la investigación en Física	2.0
FS-442	Física Experimental	4.0	FS 583	Física Experimental	4.0
FS-550	Taller de Tesis en Física	5.0	FS 581	Taller de Investigación I	3.0
FS-444	Energías renovables	4	FS 481	Energías Renovables	5
MA 445	Análisis Numérico I	6	FS 284	Física Computacional I	3

6.4.7.2. Equivalencias del Programa de Estudios de Física 2018 al Programa de Estudios de Física reajustado

Plan curricular 2018			Plan curricular reajustado 2026		
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	SIGLA	ASIGNATURA	CRE.
LE 181	Comunicación oral y escrita	3.0	LE 181	Comunicación oral y escrita	3.0
MD 181	Metodología del trabajo universitario	3.0	MD 181	Metodología del trabajo universitario	3.0
BI 181	Ciencias naturales y medio ambiente	5.0	BI 181	Ciencias naturales y medio ambiente	5.0
MA 181	Matemática básica	5.0	MA 181	Matemática Básica	5.0
FI 181	Filosofía	3.0	FI 181	Filosofía	3.0

LE 182	Comprensión y producción de textos	4.0	LE 182	Comprensión y producción de textos	4.0
CS 182	Sociedad y cultura	3.0	CS 182	Sociedad y cultura	3.0
AD 182	Liderazgo y gestión	3.0	AD 182	Liderazgo y gestión	3.0
PS 182	Psicología y desarrollo humano	3.0	PS 182	Psicología y desarrollo humano	3.0
HI 182	Realidad nacional y mundial	3.0	HI 182	Realidad nacional y mundial	3.0
MA 183	Geometría Analítica Plana	3.0	MA 183	Geometría Analítica Plana	3.0
MA182	Cálculo I	4.0	MA 182	Cálculo I	4.0
FS 281	Física I	5.0	FS 281	Física I	5.0
MA 283	Álgebra Lineal I	5.0	MA 283	Álgebra Lineal I	5.0
MA 281	Cálculo II	5.0	MA 281	Cálculo II	5.0
ES-281	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0	ES 283	Introducción a la Estadística y Probabilidades	5.0
MA-282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0	MA-282	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5.0
FS-282	Física II	5.0	FS-282	Física II	5.0
IN 281	Inglés Técnico I	2.0	IN 281	Inglés Técnico I	2.0
IN 282	Inglés Técnico II	2.0	IN 282	Inglés Técnico II	2.0
IN 381	Inglés Técnico III	2.0	IN 381	Inglés Técnico III	2.0
FS 286	Electricidad y magnetismo	5.0	FS 286	Electricidad y magnetismo	5.0
FS 284	Física Computacional I	5.0	FS 284	Física Computacional I	5.0
FS 387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0	FS 387	Métodos Matemáticos de la Física I	5.0
FS 381	Mecánica Clásica	5.0	FS 381	Mecánica Clásica	5.0
FS 383	Física III	5.0	FS 383	Física III	5.0
FS 385	Física Moderna	5.0	FS 385	Física Moderna	5.0
FS 382	Mecánica Cuántica I	6.0	FS 382	Mecánica Cuántica I	6.0
FS 384	Electromagnetismo I	5.0	FS 384	Electromagnetismo I	5.0
FS 386	Física Computacional II	5.0	FS 386	Física Computacional II	5.0
FS 388	Métodos de la Física Matemática II	5.0	FS 388	Métodos Matemáticos de la Física II	5.0
FS 483	Mecánica Cuántica II	5.0	FS 483	Mecánica Cuántica II	5.0
FS 485	Electromagnetismo II	5.0	FS 485	Electromagnetismo II	5.0
FS 487	Física del Estado Sólido I	6.0	FS 487	Física del Estado Sólido I	5.0
QU 481	Química	5.0	-- --	No tiene equivalente	--
FS 482	Física Ambiental	5.0	-- --	No tiene equivalente	--
FS 484	Física Estadística	6.0	FS 484	Física Estadística	6.0
FS 486	Física Electrónica	4.0	FS 486	Física Electrónica	5.0
FS 488	Física del Estado Sólido II	5.0	FS 488	Física del Estado Sólido II	5.0
FS 480	Metodología de la investigación en Física	2.0	FS 480	Metodología de la investigación en Física	3.0
FS 583	Física Experimental	4.0	FS 583	Física Experimental	4.0
FS 587	Ciencia de materiales I	5.0	FS 587	Ciencia de Materiales I	5.0
FS 581	Taller de investigación I	3.0	FS 581	Taller de Investigación en Física	3.0
FS 585	Teledetección I	5.0	FS 489	Física ambiental	4.0
FS 584	Instrumentación	3.0	FS 584	Instrumentación	5.0
FS 586	Prácticas Pre Profesionales	3.0	FS 586	Prácticas Pre Profesionales	3.0
FS 582	Taller de investigación II	3.0	FS 582	Trabajo de Investigación	6.0
FS-881	Energías Renovables	3.0	FS 481	Energías Renovables	3.0
FS-882	Teledetección II	3.0	FS 492	Teledetección por radar	3.0
FS-884	Ciencia de materiales II	3.0	FS 598	Ciencia de Materiales II	3.0
FS-885	Física de la atmósfera	3.0	FS 594	Radiación y Atmósfera	3.0
FS-883	Física del laser	3.0	-- --	No tiene equivalente	--
FS 886	Resonancia Magnética	3.0	-- --	No tiene equivalente	--



6.4.8. Convalidación de estudios y asignaturas

1. La convalidación de asignaturas procede cuando el alumno ingresa a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas ya sea por traslado interno, traslado externo o segunda carrera profesional.
 - La convalidación por traslado interno, consiste cuando la procedencia del alumno es de una de las Escuelas Profesionales de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
 - La convalidación por traslado externo, procede de cualquier otra Universidad del país o extranjero.
 - La convalidación por segunda carrera profesional, procede cuando el aspirante ingresa a la Escuela por la modalidad de segunda carrera profesional.
2. Para la convalidación, el alumno presentará una solicitud al Decano de la Facultad adjuntando lo siguiente:
 - La relación de las asignaturas de la Escuela de Ciencias Físico Matemática que considera convalidar.
 - Los sílabos de las asignaturas a convalidar de la Escuela o carrera profesional de procedencia debidamente selladas por el Jefe de Departamento y/o Decano de la institución de Procedencia.
 - El certificado original de estudios de la institución de procedencia
3. La Dirección de Escuela procederá a la convalidación a través de la Comisión Académica de la Escuela quienes para su dictamen pueden solicitar, por escrito, opinión de profesores de la especialidad correspondiente.
4. La asignatura presentada para la convalidación debe:
 - Haber sido aprobada con una antigüedad no mayor a cinco (05) años,
 - Tener por lo menos el 75 % de coincidencia en el contenido de la sumilla del sílabo de la asignatura a convalidar,
 - Tener el número de créditos mayor o igual a la asignatura a convalidar,
5. En caso de presentarse dos o más asignaturas a convalidar por una sola, estas deben:
 - Haber sido aprobada con una antigüedad no mayor a cinco (05) años, cada una de ellas



- Las sumillas de las asignaturas en conjunto tener por lo menos el 75 % de coincidencia en el contenido de la sumilla del sílabo de la asignatura a convalidar,
 - La suma del número de créditos de estas asignaturas ser mayor o igual al crédito de la asignatura a convalidar.
6. Si el alumno procede de una institución extranjera deberá presentar la documentación correspondiente debidamente autenticada por los consulados del Perú y del país de procedencia.
 7. La Comisión procederá a elevar su dictamen en un plazo no mayor de quince días contados a partir de la fecha de recepción por el Presidente de la misma. Si no hubiera objeciones por parte de la Dirección de Escuela, deberá elevarse en un plazo no mayor de una semana, en caso contrario deberá proceder a devolver a la Comisión Académica para su corrección y ser resuelta en un plazo no mayor de una semana contados a partir de la fecha de devolución.

La Dirección de Escuela elevará al Decanato el dictamen de la solicitud de convalidación para los trámites correspondientes, en el plazo estipulado por las normas universitarias.

6.5. Estrategias metodológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje e investigación formativa

Las preferencias para el aprendizaje en el Programa de Estudios de Física deberán ser:

- Significativo: el docente deberá articular los conocimientos previos del estudiante con los que él ofrece
- Activos: el docente deberá orientar el aprendizaje a través de actividades académicas, por lo que es necesario adecuar los sílabos de tal manera que el estudiante pueda asistir a viajes de estudio, congresos, simposios, coloquios, charlas, conferencias y principalmente promover la implementación de los jueves científicos donde docentes de diferentes especialidades y estudiante puedan disertar temas de interés científico, tecnológico y cultural.
- Colaborativo: el docente deberá fomentar el aprendizaje a través de la interacción entre alumnos a través del trabajo en equipo.



- El docente deberá entregar a los estudiantes las clases desarrolladas y almacenadas en medios electrónicos y magnéticos, textos universitarios, guías de prácticas, separatas, monografías. Los resúmenes de las clases deberán dejar a disposición del alumno en archivos ubicables en bloc electrónico del docente o en la página web de la Escuela o de la Universidad.

Estrategias metodológicas para el proceso de investigación formativa en las asignaturas del programa de Física.

La formación en investigación en el Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, debe consolidar en el estudiante competencias científicas que integren el análisis teórico, la experimentación y el uso de herramientas computacionales, alineadas con las líneas de investigación en Física ambiental (atmósfera, teledetección, energías renovables), ciencia de materiales e instrumentación científica. Para ello, se implementarán las siguientes estrategias metodológicas:

1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Formulación de problemas científicos contextualizados en física ambiental, ciencia de materiales e instrumentación, para el desarrollo de propuestas de solución sustentadas en modelos matemáticos, simulaciones numéricas y validaciones experimentales.
2. Integración temprana a la investigación: Inclusión de seminarios y talleres en asignaturas de las primeras series para el manejo de bases de datos científicos como Scopus, ScienceDirect, Web of Science, Alicia, redacción académica y métodos de búsqueda bibliográfica. Participación progresiva de estudiantes en proyectos dirigidos por docentes-investigadores vinculados a las líneas de investigación.
3. Uso de laboratorios como espacios de investigación formativa: Ejecución de prácticas experimentales diseñadas para reproducir fenómenos de mecánica, física moderna o calibración de instrumentos. Incorporación de software de simulación física y procesamiento de datos (Python, LabVIEW, COMSOL, R, MATLAB, Mathematica) como complemento del trabajo experimental.
4. Metodología de proyectos integradores: En cada serie académica, los estudiantes desarrollan proyectos de investigación de complejidad creciente, articulados con asignaturas teóricas y experimentales, orientados a la búsqueda de información científica y la elaboración de informes con estructura de artículo científico.

5. Vinculación con el contexto local y global: Diseño de investigaciones aplicadas a problemáticas ambientales, optimización de dispositivos, energías renovables y evaluación de materiales con potencial tecnológico, para la promoción de pasantías, estancias y participación en congresos estudiantiles y profesionales.
6. Tutoría y trabajo colaborativo: Acompañamiento sistemático de docentes-investigadores mediante asesorías personalizadas para el fortalecimiento de competencias transversales.
7. Producción y difusión científica estudiantil: Redacción de artículos y ensayos cortos basados en resultados de proyectos de aula y de laboratorio. Presentación en jornadas de investigación, ferias científicas y repositorios institucionales

Estas estrategias metodológicas de investigación formativa se pueden distribuir de manera progresiva por series académicas:

1. Serie 100-I a la serie 200-II

Objetivo: Introducir al estudiante en la cultura de investigación científica y desarrollar habilidades iniciales en búsqueda de información, análisis y comunicación académica.

- Seminarios introductorios sobre redacción científica, búsqueda bibliográfica en bases de datos (Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Alicia) y normas de citación.
- Proyectos cortos de aula, aplicando ABP en temas enmarcados en el contenido de los sílabos de cada asignatura.
- Prácticas de laboratorio formativas enfocadas en la adquisición de datos, manejo de incertidumbre y análisis estadístico.
- Iniciación en software científico (Python, R, Matlab) para análisis de datos básicos.
- Mini jornadas de investigación estudiantil para exponer informes con estructura preliminar de artículo.

2. Serie 300-I a la serie 400-II

Objetivo: Consolidar competencias investigativas aplicadas a problemas específicos en las asignaturas desde la Serie 300-I a la serie 400-II del programa de física.

- Proyectos integradores por asignaturas, con énfasis en la experimentación, simulación numérica y comparación con literatura científica.
- Uso avanzado de software de modelado y simulación (Python, IDL, COMSOL, LabVIEW, Mathematica, R, ENVI, QGIS).



- Diseño de prácticas de laboratorio abiertas, donde los estudiantes formulan hipótesis, definen procedimientos y presentan resultados en formato científico.
- Participación en semilleros y grupos de investigación, desarrollando subproyectos vinculados a líneas de investigación del programa de Física.
- Presentación de trabajos en congresos estudiantiles y publicación en boletines o revistas de investigación formativa.

3. Serie 400-I a la serie 500-II

Objetivo: Integrar al estudiante en proyectos de investigación formal, orientados a las líneas de investigación en Física ambiental (atmósfera, teledetección, energías renovables), ciencia de materiales e instrumentación científica con impacto en el entorno.

- Desarrollo de proyectos de tesis, tesina o artículo científico vinculados a proyectos de investigación, priorizando física de la atmósfera, teledetección, energías renovables, ciencia de materiales e instrumentación científica.
- Diseño y construcción de dispositivos experimentales y prototipos de instrumentos de medición.
- Colaboración interdisciplinaria con áreas de ingeniería, biología y ciencias ambientales para proyectos aplicados.
- Sometimiento y publicación de artículos científicos estudiantiles en revistas indizadas y repositorios institucionales.
- Participación activa en congresos nacionales e internacionales con ponencias orales y pósteres.

6.6. Sistema de evaluación por competencias para el aprendizaje

La evaluación se realizará en base al reglamento de evaluación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, donde se sugiere que la aplicación de la evaluación sea de tres tipos:

- Diagnóstica: al inicio de las clases
- Formativa o de proceso: a lo largo del semestre en forma continua
- Integral y retroalimentación: se hace a lo largo del desarrollo de las competencias

La evaluación se efectuará mediante el sistema vigesimal: 0 - 20.

La nota mínima aprobatoria será de 11 (once); siendo el medio punto (0,5) de beneficio para el alumno solamente en el promedio final.

La asistencia a las clases teóricas y prácticas es obligatoria. Las inasistencias superiores al 30% de horas lectivas teóricas y el 20% de las prácticas de laboratorio, descalificarán al alumno en su evaluación final.

El promedio final de la asignatura estará constituido por:

- Promedio de Trabajo Académico (Teoría – Práctica-Experimental): TA = 25%
- Promedio de Laboratorio o prácticas calificadas: PL = 25%
- Primer Examen Parcial (Teoría – Práctica-Experimental): EP1=20%
- Examen Final (Teoría – Práctica-Experimental): EF= 30%

La variación del porcentaje de cada promedio no debe de exceder del 5%

El promedio de trabajo académico (TA) corresponde a las siguientes evaluaciones:

- Trabajos encargados (TE)
- Exposición de trabajos encargados (ET)
- Participación en las Exposiciones de Trabajos (PET)
- Asistencia a clases (AC)
- Participación en Eventos Extramuros (PEE)
- Valoración Personal (VP)

Por lo tanto, el promedio de trabajo académico será:

$$TA = (TE + ET + PET + AC + PEE + VP) / 6$$

El promedio Final (PF) será de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$PF = 0,25*(TA) + 0,25*(PL) + 0,2*(EP1) + 0,3*(EF)$$

6.7. Responsabilidad social, proyección y extensión cultural

Está orientada a generar la participación del estudiante en su entorno social, económico, y cultural, con temas específicos de la asignatura.

De la asignatura de FS 588 Servicio Social Universitario

De acuerdo a la Directiva N° 005-2023-VRAC-UNSH, numeral 6.8.7 Responsabilidad Social, Proyección y Extensión Cultural, se busca estrechar los vínculos entre nuestra universidad y la sociedad para beneficiar fundamentalmente a la comunidad. Es necesario normar



para la administración adecuada de la asignación de los 3 créditos a la asignatura de FS 588 SERVICIO SOCIAL UNIVERSITARIO.

Normas para la administración de la asignatura de FS 588 Servicio Social Universitario:

Artículo 1. La asignatura de **FS 588 Servicio Social Universitario**, no constituye carga académica de un docente y es obligatoria para el total de créditos del Grado Académico de Bachiller en Física, según el cuadro siguiente:

SERIE 400-1								
SIGLA	ASIGNATURA	CRE.	H.T.	H.P.	H.L.	T.H.	REQUISITO	DPTO.
FS 588	Servicio Social Universitario	3.0	-	-	-	-	--	DAMF

Artículo 2. El desarrollo de la asignatura de **FS 588 Servicio Social Universitario** será a través de un proyecto de Responsabilidad Social presentado por un docente adscrito a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física, en el cual se incluye a uno, dos o tres alumnos del Programa de Estudios de Física, quienes deberán ser participantes activos del proyecto, siendo opcional la inclusión de un segundo docente y ampliar a cinco alumnos participantes.

Artículo 3. El proyecto deberá estar relacionado al contenido de las asignaturas del Área de Especialidad y/o electivos, con la finalidad de que la comunidad aprecie la importancia de la física en la sociedad. El proyecto se presentará según el formato de la Escuela y dirigido al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas para su evaluación y aprobación por una terna designada por el Director de la Escuela de Ciencias Físico Matemáticas.

Artículo 4. El tiempo mínimo de duración del proyecto es de cuatro meses y será desarrollado antes o durante el semestre de la matrícula de la asignatura de **FS 588 Servicio Social Universitario**, de modo que el alumno exponga antes de la finalización del semestre y obtenga la evaluación correspondiente para las actas que deben registrarse en el sistema.

Artículo 5. A la culminación del proyecto se presentará un informe con los logros obtenidos el cual será evaluado por la misma terna de docentes designados para la evaluación del proyecto, cuya calificación se registrará en un acta con la firma de los docentes evaluadores.

Artículo 6. Si en el proyecto participan dos docentes, el acta de evaluación final será firmado por el profesor responsable en la presentación del proyecto.

Artículo 7. El proyecto registrado se informará a la Unidad de Responsabilidad Social de la Facultad de Ingeniería de Minas Geología y Civil para los fines pertinentes.

Artículo 8. La aprobación del informe del proyecto desarrollado como parte de la Asignatura FS 588 Servicio Social Universitario, se informará a la Unidad de Responsabilidad Social de la Facultad de Ingeniería de Minas Geología y Civil, quien emitirá una constancia individual de la labor realizada por el o los docentes y los alumnos, que será remitido a la Dirección de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

6.8. Sistema tutorial

Es una acción docente realizada para educar a los jóvenes estudiantes en su formación personal, social y profesional. Se recomienda adoptar lo establecido en la publicación “Tutoría en la UNSCH: Una guía para el docente universitario. Construyendo una universidad saludable e intercultural”

6.9. Áreas y líneas de investigación

6.9.1. Área de investigación: Física

6.9.2. Líneas de investigación:

- Línea de investigación 1: Física Ambiental.
- Línea de investigación 2: Ciencia de Materiales.
- Línea de investigación 3: Instrumentación Científica.

El Físico es un profesional con una formación humanística y científica conocedor de la realidad social, económica y cultural de la región y del país, con una formación básica en las disciplinas de la Matemática, Estadística y el conjunto de conocimientos fundamentales en Física, tanto la descripción clásica y cuántica del funcionamiento de la naturaleza, con conocimiento de materias que orientan al profesional en tres líneas de investigación para su especialización:

1. Física Ambiental:

La crisis ambiental global, exacerbada por el cambio climático, la sobreexplotación de recursos naturales y la presión antrópica sobre los ecosistemas, demanda enfoques científicos rigurosos para su comprensión y mitigación. En este escenario, la Física Ambiental emerge como una disciplina clave para cuantificar y modelar los procesos naturales y sus alteraciones, utilizando herramientas basadas en principios físicos, matemáticos y tecnológicos. En

regiones como Ayacucho, caracterizada por su vulnerabilidad frente a la variabilidad climática y la transición urbano-rural, esta línea de investigación adquiere relevancia crítica para la toma de decisiones basada en evidencia científica.

Se ha dividido las líneas en Física Ambiental de acuerdo a las prioridades que se propone para la investigación en nuestra región:

Investigación multidisciplinaria en Física de la Atmósfera: El conocimiento y aplicación de las principales leyes de la física en las ciencias naturales, ciencias atmosféricas y ciencias de la Tierra, permiten la integración del profesional a trabajos de investigación multidisciplinarios con énfasis en la calidad del aire, dinámica de contaminantes, formación de islas de calor urbanas (ICU) y microclimas en zonas altoandinas. En la actualidad contamos con algunos equipos de medición de última generación para la medición y validación de parámetros en estudios ambientales, atmosféricos y climáticos, además del uso de modelos atmosféricos atmosféricos, mediciones con sensores in situ y datos satelitales (ej. MODIS, Sentinel-5P) para analizar aerosoles, gases de efecto invernadero y perfiles térmicos.

Investigación multidisciplinaria en recursos hídricos: Tradicionalmente la región ayacuquina ha padecido de limitaciones en el recurso hídrico y el problema necesita ser estudiado en su verdadera dimensión primordialmente en el análisis del ciclo hidrológico en cuencas altoandinas, incluyendo glaciares, lagunas y acuíferos, bajo escenarios de cambio climático. En la actualidad ya se cuenta con posibilidades reales de incursionar en la evaluación de recursos hídricos con técnicas de instrumentación basados en leyes físicas y relacionarlos al cambio climático que en estos tiempos se está dando con más fuerza para la integración de datos satelitales (GRACE, Landsat, Sentinel) y estimación de cambios en almacenamiento de agua, modelos de balance hídrico y técnicas de isotopía ambiental, con aplicaciones en gestión sostenible de agua para agricultura y consumo humano en zonas afectadas por estrés hídrico.

Investigación multidisciplinaria en Energía Solar: La sociedad requiere desarrollo, producción, manejo y distribución de las energías renovables como una alternativa al uso del recurso no renovable como es el petróleo y gas. En esta dirección ya se tiene ciertas fortalezas por el uso de la energía solar en aprovechamiento de la energía térmica y en el futuro próximo incursionar en energía fotovoltaica. Esto también nos permitirá incursionar en la innovación tecnológica, pues las aplicaciones de la energía térmica generada por la energía solar, precisa de diseños de acuerdo a las necesidades del uso, como puede ser en zonas alto

andinas, donde también puede requerirse de materiales especiales en la construcción de viviendas para mitigar el frío. En este sentido, se pretende caracterizar el potencial energético solar en la región ayacuchana, considerando factores atmosféricos, topográficos y de variabilidad temporal, con el uso de modelado de irradiancia solar usando imágenes satelitales (ej. NASA/POWER, ECMWF) y validados con mediciones en estaciones terrestres. Para el análisis de tecnologías de captación (fotovoltaica, térmica). Algunas aplicaciones constituyen el diseño de sistemas descentralizados de energía renovable para comunidades rurales y estudios de integración a la red eléctrica.

Investigación multidisciplinaria en Teledetección satelital: Ahora es imprescindible el uso de la tecnología de imágenes satelitales de baja, media y alta resolución para estimar parámetros físicos, geológicos, geofísicos, químicos y biológicos según modelos físicos, matemáticos y estadísticos, además de la estimación de parámetros biofísicos y ambientales mediante el procesamiento de imágenes ópticas, térmicas y de radar. Los datos obtenidos de las imágenes originales de diversos sensores transportados por los satélites disponibles en tiempo diferido pueden ser usados para monitorear o vigilar las áreas naturales del Perú y la presencia del hombre en los cambios que se van produciendo. Los análisis de series de tiempo y espacios geográficos de los datos-imágenes y los métodos de clasificación serán necesarios para obtener los productos con la precisión que se requiere además de la construcción de plataformas de monitoreo ambiental para instituciones públicas y sistemas de apoyo a la agricultura de precisión.

2. Ciencia de Materiales: La sociedad requiere desarrollo, producción, manejo y distribución de las riquezas materiales, para el cual es necesario transformar la materia prima de manera responsable, generando desarrollo científico y tecnológico en un futuro muy cercano. La economía de nuestro país depende en torno del cincuenta por ciento de la exportación minera y es básicamente exportación primaria. Ni el estado, ni la empresa privada invierten en la investigación científica y tecnológica del proceso para la creación de materiales nuevos y su industrialización. El hacerse fuerte en esta línea significaría darle valor agregado a nuestra producción minera primaria, y consiguientemente el efecto de su industrialización es crear fuentes de trabajo para mejorar los niveles de vida de la sociedad. Todo ello requiere también el manejo limpio de la producción minera y su industrialización evitando, así, la contaminación ambiental al cual nos ha conducido la industrialización de los países desarrollados.

Si bien la investigación en ciencia de materiales requiere fuertes inversiones en equipamiento y formación del personal científico, debemos asumirla y paulatinamente ir ganando aptitudes y destrezas. En este camino tenemos docentes que vienen dedicando su esfuerzo y dedicación con las capacitaciones obtenidas para ir implementando nuestros laboratorios de preparación de muestras y su consiguiente caracterización. Ello también será posible gracias a las relaciones interinstitucionales que ahora viene dándose con universidades del país y el extranjero. No está demás comentar que muchos aparatos de investigación en ciencia de materiales pueden usados en investigación alimentaria, producción agrícola, e incluso en salud humana

3. Instrumentación científica

Muchos aparatos o instrumentos de medición para la investigación científica, análisis de materiales, muestras biológicas, diagnósticos médicos, etc., están basados en principios físicos, como la resonancia magnética, ecografía, diferentes técnicas de imágenes médicas, aparatos espectroscópicos para diversos análisis, instrumentos ópticos, rayos láser, detectores de señales, etc., que sería largo de enumerar. La innovación tecnológica y sus aplicaciones particulares dependen del entendimiento de las interacciones físicas que se dan entre el objeto de estudio y el medio físico para su análisis, lo cual se da en muchos campos de la industria, la medicina y otras ciencias como la biología y química.

La miniaturización de la tecnología de semiconductores, fabricación de diferentes tipos de detectores y su producción masiva, permite actualmente y seguramente en el futuro, diseñar y ensamblar diversos instrumentos para aplicaciones específicas, como, por ejemplo, medidores de pigmentos en hojas de plantas, detectores de contaminantes, conversión fotovoltaica, etc., adecuados a nuestras necesidades, particularmente el ambiente alto-andino de nuestro país. La investigación en esta línea nos permitirá producir instrumentos que no se encuentran en el mercado nacional e internacional, siendo retos a enfrentar en la búsqueda de aplicaciones tecnológicas relacionadas a nuestra realidad. De hecho, en esta línea de investigación se requiere conocimientos básicos de electrónica, relacionados específicamente a circuitos de conversión de corriente alterna a continua, circuitos para detección de señales de luz, señales acústicas, etc., tal como la detección satelital de señales provenientes de la superficie terrestre, señales de diferentes objetos para diferenciar particularidades de los materiales.

6.10. Prácticas y ambientes

Se cuenta con laboratorios de enseñanza de la física y laboratorio de física ambiental, las practicas pre-profesionales se desarrolla de acuerdo al reglamento de prácticas pre profesionales del presente currículo.

- Instituciones externas
- Instituto Geofísico del Perú (IGP)
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)
- Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA)
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
- Instituto del Mar del Perú (IMARPE)
- Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)

6.11. Reglamentos de grados académicos y títulos profesionales

El procedimiento para la obtención del grado académico de Bachiller en Física y el Título Profesional de Físico, se ciñe al Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la UNSCH, de acuerdo a la resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-CU de fecha 20 de agosto de 2024. De acuerdo al capítulo III, del trámite para el otorgamiento para el grado de Bachiller, Artículo 10° inciso i), no es necesario la presentación de la certificación simple de conocimiento de idiomas, debido a que en el plan del estudio del currículo del Programa de Estudios de Física se considera tres niveles de Ingles Técnico



Del Grado Académico de Bachiller y Título Profesional

Título I

Del grado académico

Capítulo I

De la denominación del Grado Académico de Bachiller

Artículo. 1. La Universidad Nacional de Cristóbal de Huamanga a través de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, otorga el grado académico de Bachiller en Física.



Artículo 2. El egresado del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, quien cumple con los requisitos señalados en el Reglamento General de Grados y Títulos según Resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-RU, es reconocido como **Bachiller en Física**.

Artículo 3. Para la obtención del grado académico de Bachiller en Física, el/la interesado/a presenta en físico al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas la solicitud adjuntando el expediente con los requisitos administrativos siguientes:

- a) Solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.
- b) Recibo de pago por derecho de grado académico de bachiller.
- c) Consignar datos del año de culminación de estudios.
- d) Consignar la fecha de la primera matrícula.
- e) Copia simple del certificado de estudios.
- f) Declaración jurada simple de no tener antecedentes judiciales y penales.
- g) Dos fotografías iguales actuales, tamaño pasaporte a color (5 cm de alto x 4 cm de ancho), en fondo blanco, impresas (a colores) con las siguientes características: Varones: con terno y corbata, damas: vestido sastre. Asimismo, el/la interesado/a no deberá portar lentes, bufanda ni gorros. Al reverso de la foto registrar los apellidos y nombres.
- h) Declaración jurada simple de no adeudar a la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, Dirección de Bienestar Universitarios y Unidad de Biblioteca.

Artículo 4. Recepcionado el expediente en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemática, en el término de los 05 días hábiles, tramita el expediente a la Comisión Dictaminadora de Grados y Títulos del Programa de Estudios de Física, para el dictamen de cumplimiento de requisitos. La comisión dictaminadora debe cumplir en el período de 05 días hábiles de recibido el expediente. En caso de ser favorable el dictamen el Director de la Escuela tramitará al decanato, para la aprobación del Consejo de Facultad y los trámites correspondientes, conforme al Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-RU.

Título II

Del título profesional

Capítulo I



De la denominación del Título Profesional en Física

Artículo 5. La Universidad Nacional de Cristóbal de Huamanga a través de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, otorga el título profesional de Físico.

Artículo 6. El Bachiller en Física egresado del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, quien cumple con los requisitos señalados en el Reglamento General de Grados y Títulos según Resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-RU, es reconocido con el **Título Profesional de Físico** por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Artículo 7. La titulación en el Programa de Estudios de Física se establece por las modalidades siguientes:

- a) Elaboración y sustentación de una tesis, cuyo problema y objetivos corresponden prioritariamente a las líneas de investigación establecidas en el presente currículo.
- b) Presentación y sustentación de un Trabajo de Suficiencia Profesional, basado en la aplicación de la Experiencia Profesional, con una acreditación de experiencia mínima de 02 ó 03 años relacionada a su formación como Bachiller en Física.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil
Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas
Mg. Víctor M. Solano Arroyo
DIRECTOR

Capítulo II

De la obtención del Título Profesional por Tesis

Artículo 8. La titulación mediante la elaboración y sustentación de una Tesis está normada en el Reglamento General de Grados y Títulos aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-RU, que corresponde exclusivamente a trámites a nivel de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, en la cual no interviene el Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Capítulo III

De la obtención del Título Profesional por Trabajo de Suficiencia Profesional

Artículo 9. La titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional, basado en la Experiencia Profesional, como se establece en el Artículo 3 b), sigue el procedimiento establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos aprobado por Resolución de Consejo Universitario



Nº 3403-2024-UNSCH-RU, cuyas prerrogativas corresponde a la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

- Los estudiantes que deseen acogerse al presente Currículo deberán solicitar a la Dirección de Escuela de Ciencias Físico Matemáticas, la equivalencia de las asignaturas aprobadas que se realizará mediante el cuadro pertinente establecido en el presente Currículo.
- A partir de la fecha de emisión de la Resolución de Consejo Universitario que aprueba el presente Currículo, queda sin efecto las adscripciones de todos los docentes a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, por lo que el Director de Escuela deberá establecer un calendario de adscripción, para que cada docente realice una nueva adscripción, presentando una solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, adjuntando los requisitos establecidos en el presente Currículo de acuerdo al perfil del docente de la Escuela. El Director evaluará los requisitos y propondrá de ser viable, al Decano de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, para su aprobación en Consejo de Facultad.
- El Director de Escuela deberá establecer un calendario de actividades a partir de la fecha de emisión de la Resolución de Consejo Universitario que aprueba el presente Currículo, de modo que cada mes debe realizar un control del cumplimiento de las metas establecidas, resultados que deben ser reportado a la Comisión Central de Currículo quienes informarán al Consejo Universitario el estado de la situación del desarrollo y cumplimiento del presente Currículo, en vías de acreditación de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

6.12. Lineamientos para la obtención de grados académicos y títulos profesionales de universidades con licencia denegadas.

En la DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la UNSCH, de acuerdo a la resolución de Consejo Universitario Nº 3403-2024-UNSCH-CU de fecha 20 de agosto de 2024, se señala que el presente reglamento rige también para aquellos estudiantes que provengan de universidades no licenciadas.

6.13. Perfil del docente que requiere la carrera o programa

Perfil del Docente que requiere el Programa de Estudios de Física

La Carrera Profesional de Física requiere de un docente universitario con las competencias profesionales siguientes:

1. Actitudinal

- Estima de su condición de Docente Universitario, con solvencia moral, junto con idoneidad para enseñar la disciplina.
- Aprecio por la juventud de hoy y por los estudiantes.
- Excelencia académica y competencia profesional .
- Predisposición para su formación continua.
- Capacidad para comunicar el saber y los saberes.

2. Funcional.

- Formador de la inteligencia más que la memoria de sus alumnos.
- Formador de estudiantes con competencias para desempeñarse cabalmente, teniendo en cuenta la comprensión de sus necesidades.
- Facilitador del desarrollo de habilidades y destrezas.

3. De Formación

- Compromiso para formar hombres capaces de hacer historia.
- Integridad de su conducta y desempeño.
- Colaboración y apoyo en la labor intencional de tipo humanístico, ético y social.
- Colaboración y apoyo a toda extensión universitaria.
- Constructor del proyecto ético de vida y la comunicación asertiva.

Esto significa que los docentes deben ser expertos en su área, especialistas en las líneas de investigación de Física Ambiental, Ciencia de Materiales e Instrumentación Científica, además de poseer una visión general de la profesión; deben tener conocimiento del perfil profesional de la carrera, solvencia moral, junto con idoneidad para enseñar la disciplina y formar estudiantes con competencias, teniendo en cuenta la comprensión de sus necesidades, la construcción del proyecto ético de vida y la comunicación asertiva, llegando a desempeñarse cabalmente en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemática.


M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



El docente adscrito a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemática debe tener la formación profesional que demanda la asignatura, para lo cual debe cumplir con los requisitos siguientes:

- Profesión: Licenciado en Ciencias Físico Matemáticas, Licenciado en Física o Físico e Ingeniero Físico.
- Grados académicos: Magister en Física u otras Maestrías relacionadas con las líneas de investigación del Programa de Estudios de Física concordante con el presente currículo. Doctorado en Física u otros doctorados relacionados con las líneas de investigación del Programa de Estudios en Física de acuerdo al presente currículo.
- Experiencia profesional: El docente debe tener reconocida y comprobada trayectoria científica-humanista relacionada con el ámbito universitario, con conocimientos de técnicas en docencia y didáctica Universitaria. Asimismo, cumplir con los requisitos exigidos por el Reglamento General, el Estatuto de la Universidad Nacional de San Cristóbal y la Presente Ley Universitaria.

El Docente adscrito al Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, debe ser un profesional en la especialidad con dominio de las asignaturas de las que se hará cargo, por lo que debe tener estudios de post grado en alguna de las líneas de investigación de la Programa de Estudios de Física de acuerdo al presente Currículo y los estándares establecidos en la autoevaluación e acreditación propiciada por la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas y el Programa de Estudios de Física.

La Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, en coordinación con el docente de la asignatura deberá vincular el proceso de enseñanza aprendizaje con profesionales y no profesionales, quienes se desempeñan en los procesos productivos; ejemplo: artesanos, agricultores, personal de salud, entre otros, generando un estrecho vínculo con la sociedad, mediante programas planificados de Proyección Social y Extensión Universitaria conforme a la presente Ley Universitaria.

Cuadro de docentes que prestan servicios en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, Programa de Estudios de Física

Nº	NOMBRE DEL PROFESOR y DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
1	SOLANO REYNOSO, Walter Mario Lic. en Física, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Mg. en Física y estudios de doctorado concluidos en la Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, Universidad Nacional Federico Villarreal.	PR-DE
2	JANAMPA QUISPE, Kleber Lic. en Educación Secundaria, Especialidad de Matemática y Física, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSH). Mg. en Educación Mención en Enseñanza de la Física, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).	PR-DE
3	CERON BALBOA, Octavio Lic. en Educación Secundaria, Especialidad: Matemática y Física, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSH). Mg. en Educación Mención Enseñanza de la Física, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).	ASOC-TC
4	MONCADA SOSA, Wilmer Enrique Lic. en Física, Universidad Nacional de Piura (UNP). Mg. en Física con mención en Geofísica Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	ASOC-TC
5	MORALES MORALES, Oswaldo Lic. en Educación Secundaria, Especialidad: Matemática y Física, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSH). Br. en Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSH). Mg. en Ciencia de Materiales, Universidade Estadual Paulista, Brasil (UNESP).	ASOC-TC
6	JIMENEZ ARANA, Julio Francisco Lic. en Física, Universidad Nacional de Trujillo (UNT)	AUX-DE
7	DELGADO SAIRE, Lorenzo	AUX-TC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

Walter M. SOLANO REYNOSO

DIRECTOR



	Lic. en Físico Matemáticas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). (AUX-TC).	
8	ESPINOZA CACERES, Leónidas Lic. en Físico Matemáticas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).	AUX-TC
9	ORE GARCIA, Julio Lic. en Física, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).	AUX-TC
10	CONDORI TIJERA, Raúl Lic. en Físico Matemáticas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)	AUX-TC
11	CASTILLO JARA, Marco Adolfo Lic. en Física, Universidad Nacional de Piura (UNP).	AUX-TC
12	SOCA FLORES, Renato Lic. en Ciencias Físico Matemáticas, Especialidad: Física, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH). Mg. en Física con mención en Geofísica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	AUX-TC

Categoría	Titulo		Grados Académicos				
			Maestro		Doctor		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Principal	3		3		2		
Asociado	3		3				
Auxiliar	7						
Total	13						

6.14. Infraestructura educativa

Se cuenta con un proyecto aprobado para la construcción de la Estructura Física e implementación laboratorios actualizados de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, que consta de ambientes para el desarrollo de clases, laboratorios de enseñanza, laboratorios de investigación, talleres, centros de cómputo, los cuales serán implementados de acuerdo a las necesidades del currículo propuesto por el Programa de Estudios En Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas. Asimismo, se tendrá ambientes adecuados para la administración de Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas y del Departamento Académico de Matemática y Física.

En la actualidad se cuenta con los siguientes ambientes:

1. Salones de Clases

- 05 aulas acondicionadas para el desarrollo de clases teóricas y prácticas de resolución de problemas, que cuentan con carpetas y pizarras, de las cuales cuatro cuentan con proyector multimedia, ubicadas en el pabellón I.

2. Laboratorios

- 01 ambiente de Laboratorio de Física Ambiental e Instrumentación Científica.
- 01 ambiente de Laboratorio de Cómputo.
- 04 ambientes de Laboratorio de Física administrado por el Área de Física del Departamento Académico de Matemática y Física, que da servicio a las diferentes Escuelas de la Universidad, ubicados en la ciudad universitaria.

3. Gabinetes

- 01 ambiente de Secretaría y Dirección de la Escuela
- 01 Auditorio
- 01 ambiente de sala de profesores
- No se cuenta con cubículos para la permanencia de docentes y atención de estudiantes.

4. Bibliotecas Especializadas

- 01 Biblioteca especializada, adquirida con recursos de los estudiantes y docentes, de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas

5. Talleres

- No se cuenta con talleres


M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



6.15. Estrategia de gestión del currículo

La Dirección de Escuela de Ciencias Físico Matemáticas gestionará:

1. Evaluación y seguimiento del Currículo, por una comisión permanente, designada por la Dirección de Escuela:
 - Plan de supervisión constante del avance y cumplimiento de los contenidos de las asignaturas, garantizando su cumplimiento.
 - Plan de evaluación y seguimiento de los semestres académicos
 - Plan de evaluación y seguimiento de los docentes que prestan servicio en la Escuela.
 - Plan de evaluación y seguimiento de los egresados de la Escuela, para lo cual se realizará un sistema de seguimiento del egresado, aplicado en la página web institucional, orientado a mantener vínculo permanente entre la Universidad y el egresado.
 - Plan de evaluación, seguimiento y cumplimiento de la acción tutorial del docente en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, y del Programa de Estudios de Física.
 - Sistema de Monitoreo y evaluación del Currículo del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, que apunta a apreciar la calidad del programa desde su diseño, implementación y puesta en práctica, así como valorar su impacto y sostenibilidad. Deberá realizarse anualmente para su actualización, presentándose una descripción de los mecanismos y acciones que se pondrán en práctica en el monitoreo y evaluación del programa.
 - Evaluación anual de las Prácticas Pre Profesionales por la comisión permanente de Prácticas Pre Profesionales y el Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física.
2. Manejo de la oferta académica
 - Plan de Marketing, Merchandising y logística de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física.
 - Plan de Autoevaluación y acreditación de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física.

- Convenio con el Instituto de Idiomas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y otros Institutos de Idiomas reconocidos, a fin de garantizar la acreditación de haber llevado el curso de inglés nivel intermedio, por parte del estudiante.
- Plan de realización de Pasantías para sus docentes y estudiantes en otras Universidades y Centros de Investigación.
- Plan de Formación continua de los docentes adscritos a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física, para realizar estudios de post grado en las líneas de investigación de la Carrera Profesional de Física.
- Programa de Convenios con Universidades y Centros de Investigación, becas catedrático con financiamiento integral y parcial para estudios de post grado de Docentes adscritos a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas y sus egresados, permitiéndoles su formación continua.
- Plan de seguimiento sobre el posicionamiento de los egresados a nivel regional, nacional e internacional, de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física.

3. Gestión administrativa de la Dirección de Escuela

- Adquisición de bibliografía de última edición y suscripción a revistas especializadas en forma física y electrónica, e implementación de la biblioteca especializada.
- Plan de desarrollo de cursos de extensión universitaria.
- Plan de integración de la Escuela en proyectos de proyección social y responsabilidad universitaria.
- Programa de ayudantías de cátedra y colaboración en proyectos de investigación, para los estudiantes de las series 400 y 500.
- Publicación de la revista de investigación anual especializada de la Escuela, donde se divulgarán los trabajos de investigación realizados por los docentes adscritos a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física.
- Implementación del ciclo de nivelación académica y fortalecimiento de capacidades de los estudiantes ingresantes a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas
Física
Dr. Víctor M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



- Programa de ejecución de talleres, para la elaboración de sílabos por competencias y sistema de evaluación de aprendizaje.
- Elaboración y actualización permanente de un manual que incluya los formatos de plan de tesis, tesis, tesinas, guías de práctica, monografías, textos y otros materiales de enseñanza de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física.
- Implementación de la página web de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, del Programa de Estudios de Física, anexada a la web de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.



Anexo 01

Reglamento del dictado y evaluación de las asignaturas FS 480 Metodología de la Investigación en Física, FS 581 Taller de Investigación en Física y FS 582 Trabajo de Investigación.

TÍTULO I

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA DISTRIBUCIÓN DE CARGA DE LAS ASIGNATURAS FS 581 TALLER DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA Y FS 582 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Artículo 1. La Dirección de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas deberá registrar a los asesores de las tesinas, artículo científico y tesis, lo cual se informa al Departamento Académico de Matemática y Física en la petición del dictado de asignaturas de **FS 581 Taller de Investigación en Física y FS 582 Trabajo de Investigación**, para la distribución de la carga académica en el semestre que corresponda.

Artículo 2. El docente asesor de mayor categoría y antigüedad entre los asesores, asumirá preferentemente la responsabilidad de las asignaturas mencionadas, con un mínimo de dos (2) horas semanales mensuales en su carga académica, cuya función será dirigir el trabajo semanal del avance de la investigación, señalado en el silabo que debe presentarse para tal efecto.

Artículo 3. Los profesores asesores de los alumnos matriculados en las asignaturas **FS 581 Taller Investigación en Física y FS 582 Trabajo de Investigación**, asumirán 2 horas semanal mensual como mínimo dentro de su carga académica.

Artículo 4. Las asignaturas obligatorias y/o electivas relacionadas con las líneas de investigación señaladas en el presente currículo, serán asumidas de preferencia por los correspondientes profesores asesores relacionados a las asignaturas **FS 581 Taller Investigación en Física y FS 582 Trabajo de Investigación**.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
DIRECCIÓN DE GESTIÓN ACADÉMICA
Dr. WILSON M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



TÍTULO II

Del Proyecto de Tesina, Proyecto de Tesis y Artículo Científico

Capítulo I

Generalidades

Artículo 5. Dada la naturaleza del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, la investigación científica es inherente en la formación de los estudiantes, por lo que se han considerado tres asignaturas relacionadas con la elaboración, planificación y ejecución de los proyectos de investigación en física para la realización de una tesina, tesis y artículo científico, lo mismos que quedarán al menos en calidad de borrador para las gestiones posteriores que el estudiante tenga necesidad de realizarlas, como la tesis para obtener el título profesional y publicación de un artículo científico. Las asignaturas diseñadas para estos logros son: FS 480 Metodología de Investigación en Física, FS 581 Taller de Investigación en Física y FS 582 Trabajo de Investigación. La elaboración de los proyectos de tesis, tesina o artículo científico, borrador de tesina y borrador de tesis se ajustan al formato establecido en el currículo del Programa de Estudios de Física y del Reglamento de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobados por Resolución de Consejo Universitario N° 3403-2024-UNSCH-CU.

Artículo 6. El estudiante ejecutará el proyecto de tesis, tesina o artículo científico con el asesoramiento de un especialista en el tema, docente nombrado o contratado del Programa de Estudios de Física o adscrito a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas. Si se da el caso, puede ser co-asesorado por profesores adscritos a la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas o profesionales externos a la UNSCH que sean investigadores especialistas en el tema y reconocidos con producción científica debidamente comprobados, siempre que no haya especialistas en el tema dentro de la plana docente del Programa de Estudios de Física o en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Artículo 7. Dado que la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física tiene por objetivo adquirir competencias en la planificación y elaboración de los proyectos de investigación para la tesis, tesina o artículo científico. La temática del proyecto de debe estar enmarcada, de preferencia, dentro de las líneas de investigación del presente currículo.

Artículo 8. El procedimiento para la elaboración del proyecto de tesis, tesina o artículo científico sigue las pautas descritas en el sílabo de la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física, el cual culmina con la sustentación y aprobación de dicho proyecto de investigación en acto público ante un jurado conformado por tres (03) docentes del Programa de Estudios de Física conocedores del tema de investigación. La nota obtenida en dicha exposición forma parte de la evaluación de la asignatura Metodología de la Investigación en Física (FS 480), conforme se estipule en el sílabo de la asignatura.

Artículo 9. La asignatura FS 581 Taller de Investigación en Física tiene por objetivo guiar al estudiante en la ejecución del proyecto de tesina o artículo científico, conforme a las pautas descritas en el sílabo de la asignatura, que culmina con la sustentación de los resultados de la investigación en acto público ante un jurado conformado por tres (03) docentes del Programa de Estudios de Física, conocedores del tema de investigación. La nota obtenida en dicha exposición forma parte de la evaluación de la asignatura conforme a lo señalado en el sílabo de la asignatura de FS 581 Taller de Investigación en Física. La ejecución de la tesina o del artículo científico estará acompañado en todo momento por el asesor, cuyos datos personales estarán debidamente registrados en los archivos de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Artículo 10. La asignatura FS 582 Trabajo de Investigación tiene por objetivo guiar al estudiante en la ejecución del proyecto de tesis, conforme a las pautas descritas en el sílabo de la asignatura, que culmina con la sustentación de los resultados de la investigación en acto público ante un jurado conformado por tres (03) docentes del Programa de Estudios de Física, conocedores del tema de investigación. La nota obtenida en dicha exposición forma parte de la evaluación de la asignatura, conforme se estipule en el sílabo de la asignatura de FS 582 Trabajo de Investigación. La ejecución de la tesis estará acompañada en todo momento por el asesor y co-asesor(es) si hubiera, cuyos datos personales estarán debidamente registrado en los archivos de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Capítulo II

Del procedimiento de aprobación del proyecto de tesis y tesina o artículo científico

Artículo 11. La aprobación del Proyecto de Tesina o artículo científico se sujeta al procedimiento siguiente:

1. En la semana 14 del silabo de la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física, el estudiante deberá presentar a la secretaría de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas tres (03) ejemplares en físico del proyecto de tesis, tesina o artículo científico acompañado de una solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, señalando los nombres y apellidos del asesor y co-asesor(es) si fuera el caso.
2. Mediante Memorando, el Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas designa tres (03) miembros del jurado conocedores del tema de la investigación, estando entre ellos el asesor de la investigación y el profesor responsable de la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física. El presidente de los miembros del jurado será el docente de mayor categoría y antigüedad no asesor. Dentro del plazo máximo de siete (07) días calendarios, los miembros del jurado fijan fecha para la sustentación del proyecto de tesis y tesina o artículo científico. La sustentación se efectuará en acto público en un ambiente de la Universidad, previa convocatoria con un mínimo de 24 horas de anticipación.
3. El presidente de los miembros del jurado da por iniciado el acto público de sustentación, previa constatación del quórum requerido. El sustentante dispondrá de un tiempo máximo de 30 minutos. Concluida la exposición, los miembros del jurado realizarán oralmente las preguntas y objeciones u observaciones que crean necesarias, en el orden que señale el Presidente del Jurado. El docente miembro del jurado que hace las veces de secretario, redacta el acta donde se hace constar la asistencia de los miembros del jurado, las notas de evaluación propuestas, así como cualquier incidente u observación del acto de sustentación. El acta debe ser refrendada por los miembros del jurado. Luego del acto de sustentación, el jurado emite un dictamen favorable o desfavorable. En caso sea desfavorable, el interesado tendrá un plazo no mayor de tres (03) días hábiles para subsanar las observaciones realizadas.
4. Si la evaluación es aprobatoria, el Presidente del Jurado le comunica públicamente al sustentante; en caso contrario, se le hará conocer por intermedio del Secretario Docente, y tendrá derecho a sustentar nuevamente hasta la culminación del semestre académico del dictado de la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física.
5. Culminado el proceso de evaluación de la sustentación de los proyectos de la tesina o artículo científico, se eleva el acta a la Dirección de Escuela de Ciencias Físico Matemáticas donde consta la nota, la cual deberá ser comunicado al responsable de la asignatura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS DE GUAYAS
Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas
Dr. WILBERT A. SUCCHINO REYNOSO
DIRECTOR



para ser tomada en cuenta en la evaluación final conforme a lo estipulado en el sílabo de la asignatura FS 480 Metodología de la Investigación en Física.

6. El alumno presentará dos ejemplares en físico del proyecto de la tesina o artículo científico y un archivo en digital a la Dirección de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas para el registro y consulta bibliográfica, luego del cual se emitirá la Resolución Directoral donde conste los nombres y apellidos del asesor, co-asesor(es) y miembros del jurado.

Capítulo II

Del procedimiento de sustentación de los resultados de la Tesina o artículo científico

Artículo 12. La tesina o artículo científico es parte de la investigación formativa del estudiante del Programa de Estudios de Física, cuya ejecución conduzca a la elaboración de la tesina o de un artículo científico.

Artículo 13. La sustentación y aprobación de los resultados de la tesina o artículo científico corresponde a la evaluación final de la asignatura FS 581 Trabajo de Investigación en Física, sujetándose al siguiente procedimiento:

1. En la semana 14 del sílabo de la asignatura de FS 581 Trabajo de Investigación, el estudiante deberá presentar a la secretaría de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas tres (03) ejemplares en físico el borrador de la tesina o artículo científico acompañado de una solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, señalando los nombres y apellidos del asesor y los nombres y apellidos del co-asesor(es) si se da el caso, acompañando el acta de aprobación del Proyecto de Tesina o artículo científico.
2. Mediante Memorando, el Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas designa tres (03) miembros del jurado conocedores del tema de la investigación, estando entre ellos el asesor de la investigación y el profesor responsable de la asignatura de FS 581 Taller de Investigación en Física. El presidente de los miembros del jurado será el docente de mayor categoría y antigüedad, no asesor. Dentro del plazo máximo de siete (07) días calendarios, los miembros del jurado fijan la fecha y hora para la sustentación de la tesina o artículo científico. La sustentación se efectuará en acto público en

un ambiente de la Universidad, previa convocatoria con un mínimo de 24 horas de anticipación.

3. El presidente de los miembros del jurado da por iniciado el acto público de sustentación, previa constatación del quórum requerido. El sustentante dispondrá de un tiempo máximo de 40 minutos. Concluida la exposición, los miembros del Jurado realizarán oralmente las preguntas y objeciones u observaciones que crean necesarias, en el orden que señale el Presidente del Jurado. El docente miembro del jurado que hace las veces de secretario, redacta el acta donde se hace constar la asistencia de los miembros del jurado, las notas de evaluación propuestas, así como cualquier incidente u observación del acto de sustentación. El acta debe ser refrendada por los miembros del jurado.
4. Luego del acto de sustentación, el jurado emite un dictamen favorable o desfavorable. En caso sea desfavorable, el interesado tendrá un plazo no mayor de tres (03) días hábiles para subsanar las observaciones realizadas.
5. Si la evaluación es aprobatoria, el Presidente del Jurado le comunica públicamente al sustentante; en caso contrario, se le hará conocer por intermedio del Secretario Docente, teniendo derecho a sustentar nuevamente hasta la culminación del semestre académico correspondiente a la asignatura FS 581 Taller de Investigación en Física.
6. Con el dictamen favorable, se emite el acta de aprobación de la tesina o artículo científico para su registro. Culminado el proceso de evaluación de la sustentación de los resultados de la tesina o artículo científico, se eleva el acta a la Dirección de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas donde consta la nota y se comunicará al responsable de la asignatura para ser tomada en cuenta en la evaluación final conforme a lo estipulado en el sílabo de la asignatura FS 581 Taller de Investigación en Física.
7. El alumno sustentante entregará dos ejemplares en físico de la tesina o artículo científico y un archivo en digital a la Dirección de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas para el registro y consulta bibliográfica. Finalmente, el Director de la Dirección de Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas emitirá la Resolución Directoral donde conste los nombres y apellidos del asesor, co-asesor(es) y miembros del jurado.

Capítulo III

Del procedimiento de sustentación del borrador de tesis

Artículo 14. El borrador de tesis es parte de la investigación formativa del estudiante del Programa de Estudios de Física, siendo preferentemente la continuación de la investigación de la tesina o artículo científico, cuya ejecución contribuya a la elaboración de la tesis para la obtención del título profesional de Físico.

Artículo 15. La sustentación y aprobación del borrador de tesis corresponde a la evaluación de la asignatura FS 582 Trabajo de Investigación, sujetándose al procedimiento siguiente:

1. En la semana 14 del sílabo de la asignatura FS 582 Trabajo de Investigación, el estudiante deberá presentar a la secretaría de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas tres (03) ejemplares en físico del borrador de tesis acompañado de una solicitud dirigida al Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, señalando los nombres y apellidos del asesor y de (los) co-asesor(es) si de diera el caso.
2. Mediante Memorando, el Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, designa tres (03) miembros del jurado conocedores del tema de la investigación, estando entre ellos el asesor de la investigación. El presidente de los miembros del jurado será el docente de mayor categoría y antigüedad, no asesor. Dentro del plazo máximo de siete (07) días calendarios, los miembros del jurado fijan fecha y hora para la sustentación del borrador de tesis. La sustentación se efectuará en acto público en un ambiente de la Universidad, previa convocatoria con un mínimo de 24 horas de anticipación.
3. El presidente de los miembros del jurado da por iniciado el acto público de sustentación, previa constatación del quórum requerido. El sustentante dispondrá de un tiempo máximo de 40 minutos. Concluida la exposición, los miembros del Jurado realizarán oralmente las preguntas y objeciones u observaciones que crean necesarias, en el orden que señale el Presidente del Jurado. El docente miembro del jurado que haga las veces de secretario, redacta el acta donde se consta la asistencia de los miembros del jurado, las notas de evaluación propuestas, así como cualquier incidente u observación del acto de sustentación. El acta debe ser refrendada por los miembros del jurado.
4. Luego del acto de sustentación, el jurado emite un dictamen favorable o desfavorable. En caso sea desfavorable, el interesado tendrá un plazo no mayor de tres (03) días hábiles para subsanar las observaciones realizadas.
5. Si la evaluación es aprobatoria, el Presidente del Jurado le comunica públicamente al sustentante; en caso contrario, se le hará conocer por intermedio del Secretario Docente, y tiene derecho a sustentar nuevamente hasta la culminación del ciclo académico correspondiente a la asignatura Trabajo de Investigación (FS 582).


UNIVERSIDAD MAYA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas
Mg. WILBERT M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



6. Con el dictamen favorable, se emite el acta de aprobación del borrador de tesis para su registro. Culminado el proceso de evaluación de la sustentación de los resultados del borrador de tesis, se eleva el acta a la Dirección de Escuela de Ciencias Físico Matemáticas donde consta la nota la cual deberá ser comunicado al responsable de la asignatura para ser tomada en cuenta en la evaluación final conforme a lo estipulado en el sílabo de la asignatura Trabajo de Investigación (FS 582).
7. El alumno sustentante entregará dos ejemplares en físico del borrador de tesis a la Dirección de Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas para el registro y consulta bibliográfica. El manuscrito de estar firmado por los miembros del jurado dando su conformidad. Finalmente, el Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas emitirá la Resolución Directoral donde conste los nombres y apellidos del asesor, co-asesor(es) y miembros del jurado.

Anexo 02

REGLAMENTO DE PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES

Artículo 1. Las **prácticas pre profesionales en Física** son parte fundamental en la formación de los estudiantes que permitan aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera. Las practicas preprofesionales son actividades de naturaleza eminentemente prácticas y tienen el propósito de preparar al estudiante para un desempeño profesional exitoso en la empresa privada o institución pública.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 2. El presente Reglamento norma el funcionamiento de las prácticas pre profesionales del currículo de estudios del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Artículo 3. Las prácticas preprofesionales cumplen los siguientes objetivos:

- Complementar la formación profesional del futuro físico, al contrastar, relacionar y ampliar los conocimientos teóricos y prácticos.
- Capacitar a los estudiantes en la adquisición y desarrollo de destrezas y habilidades indispensables para el ejercicio profesional.

- c) Permitir que los estudiantes apliquen los conocimientos teóricos y capacidades experimentales en situaciones reales, como simulaciones del comportamiento de modelos físicos, técnicas experimentales, aplicaciones en situaciones reales, etc.
- d) Mejorar la comprensión y uso de herramientas computacionales como FORTRAN y Python, así como otros en adquisición y tratamiento de datos.
- e) Desarrollar habilidades blandas, como la comunicación, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la gestión del tiempo, esenciales para el ámbito laboral.
- f) Brindar la oportunidad de conocer la dinámica de instituciones de investigación, empresas tecnológicas y otras que requieran servicios del físico.
- g) Ayudar a los estudiantes a establecer contactos profesionales que pueden ser útiles para futuras oportunidades de empleo.


Dr. Walter M. Guevara Reynoso
DIRECTOR

DE LAS PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

Artículo 4. Las prácticas preprofesionales se podrán realizar luego de que el estudiante haya acumulado como mínimo 160 créditos en su plan de estudios.

Artículo 5. El estudiante al solicitar el inicio de sus prácticas preprofesionales, deberá acreditar mediante una constancia expedida por el Director de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas del cumplimiento del Artículo 4 y solicitar la carta de presentación para la entidad respectiva.

Artículo 6. Las prácticas preprofesionales, tendrán como duración mínima 240 horas computándose para el efecto de la misma la fecha de inicio.

Artículo 7. Serán consideradas como prácticas preprofesionales las que se realicen dentro del horario normal de labores en los centros de trabajo, con un mínimo de cuatro horas diarias.

Artículo 8. El Informe de las prácticas preprofesionales será de carácter individual y el estudiante contará con un tutor de prácticas.

Artículo 9. El estudiante que por causas justificadas interrumpiera su trabajo de prácticas preprofesionales, podrá reiniciarlas, después de dos meses como máximo en el mismo centro, acumulando su tiempo de práctica efectiva después de reiniciadas éstas.



Artículo 10. Si el estudiante no pudiera realizar sus prácticas preprofesionales por intermedio de los convenios de la Universidad, podrá realizarlas por cuenta propia, sujetándose a lo estipulado en los Artículos 3, 4 y 5 del presente Reglamento.

DEL LUGAR DE PRÁCTICAS

Artículo 11. La Universidad, a través del Consejo de Facultad o la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, establecerá convenios con las entidades públicas o privadas para la realización de las prácticas preprofesionales en la especialidad.

Artículo 12. Si el estudiante por iniciativa propia encontrara un centro donde realizar sus prácticas preprofesionales, solicitará la autorización al Director de Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas la autorización respectiva.

Artículo 13. El Director gestionará centros de prácticas preprofesionales para al menos el cincuenta por ciento de los estudiantes que hayan acumulado como mínimo 150 créditos

Artículo 14. Los estudiantes podrán realizar sus prácticas preprofesionales en las diferentes dependencias de la institución que lo requiera y debe contar con un docente tutor elegido por el mismo practicante.

Artículo 15 El ámbito de las prácticas pre profesionales puede ser a nivel nacional, regional o local.

Artículo 16 La presentación del informe es obligatoria, personal y deberá considerar la estructura indicada en el Anexo 03.

DE LA EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

Artículo 17. El interesado debe presentar por mesa de partes virtual o físico a la Dirección de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas los documentos siguientes:

- Solicitud dirigida al Director de Escuela.
- Carta de presentación de prácticas otorgado por la Dirección de Escuela.
- Constancia de prácticas preprofesionales emitida por la entidad donde realizó (duración con vigencia solo de un año después de la fecha emitida por la entidad). En caso que la fecha

de la constancia de prácticas exceda el periodo de vigencia, las practicas realizadas quedan invalidadas.

- Ficha de evaluación de la práctica (Anexo 03)
- Informe de las prácticas preprofesionales
- Constancia de originalidad firmado por el asesor (a) adjuntando el reporte del Turnitin con reporte menor del 30% de similitud

El Director de escuela fijará la fecha y hora de sustentación, dentro de los cinco (05) días de deprecionado la solicitud en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Artículo 18. El Director de Escuela nominará el jurado para la evaluación del informe de la práctica preprofesional. El jurado estará conformado por tres (03) docentes ordinarios y/o contratados (incluido el tutor) del Programa de Estudios de Física de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, bajo la presidencia del docente de mayor categoría y antigüedad no tutor de las prácticas.

Artículo 19. Para la evaluación de las prácticas se tomará en cuenta lo siguiente:

- Presentación del informe,
- Exposición oral y dominio del tema,
- Respuesta a las preguntas del Jurado.

Artículo 20. La sustentación del informe será en acto público, en un local de la UNSCH, la exposición no será más de 30 minutos, continuando con las preguntas del jurado.

Artículo 21. El Jurado, en el Acta Oficial de Evaluación declarará aprobado o desaprobado el informe, con el calificativo de cero a veinte.

Artículo 22. En caso de resultar con un calificativo desaprobatorio en la sustentación del informe, tendrá una última oportunidad para la sustentación en un plazo de quince (15) días calendarios.

Artículo 23. Los estudiantes desaprobados por segunda vez están obligados a repetir la práctica en otro centro de prácticas.

Artículo 24. La Dirección de la Escuela hará entrega de una copia del acta de sustentación a los interesados para los fines que estimen conveniente.

Artículo 25. La nota de la evaluación final que consta en el acta de sustentación, será la que se registre en el acta de evaluación de la asignatura de FS 586 Prácticas Pre Profesionales y será firmada por el tutor correspondiente.

DE LAS DISPOSICIONES FINALES

Primera. Los informes de prácticas pre profesionales son patrimonio de la escuela y serán remitidos a la Biblioteca Especializada de la Escuela.

Segunda. Cualquier aspecto no contemplado en el presente Reglamento será absuelto por la Comisión de Currículo o la Asamblea de la Escuela, según corresponda.



Anexo 03

Ficha de evaluación de las Prácticas Pre Profesionales

I. Datos Personales del Practicante

- a) Nombres y Apellidos:
- b) Institución:
- c) Dependencia:

II. Datos del ciclo de Prácticas Pre Profesionales

- a) Centro:
- b) Tipo:
- c) Periodo:

III. Calificación

IV. Para la evaluación de las prácticas se tomará en cuenta los criterios señalados en el Artículo 19 del Reglamento de Prácticas Preprofesionales del presente currículo:

- Presentación del informe,
- Exposición oral y dominio del tema.
- Respuesta a las preguntas del Jurado.

Fecha: Ayacucho, de del 20...


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUACACHA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE ELECTRICIDAD
Mg. Víctor M. SULLANO REYNOSO
DIRECTOR

Firma del jurado



Anexo 03

Estructura del Informe de Prácticas Pre Profesionales

I. ASPECTO FORMAL

a. Tamaño y tipo de papel

Se utilizará papel bond de formato A4 (210mm x 297 mm), de 75 g, color blanco.

b. Interlineado

Se deben considerar en lo posible 25 líneas a espacio medio o doble espacio, por página.

c. Márgenes

Considerar 4 cm para el margen izquierdo y 3 cm para los demás márgenes.

d. Párrafos

Cada párrafo debe empezar al margen, sin sangría, dejando dos espacios simples entre párrafo y párrafo.

e. Márgenes para las partes principales del informe

Iniciar la redacción de las partes principales del Informe (Resumen, Introducción, objetivos, descripción de la organización en la que se realizó las Prácticas Pre Profesionales, Marco teórico, Resultados, Discusión, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos), centrada, escrita con mayúsculas (si cree conveniente con un tipo de letra mayor que el texto) y subrayado. El texto, en cada caso, comenzará dejando dos espacios simples después del encabezamiento. Sólo en el caso de las referencias bibliográficas se escribirá a espacio simple y todas las referencias se enumerarán correlativamente.

f. Citas bibliográficas

Existen varios tipos de citas: la cita textual, la cita de resumen y la cita de interpretación. El fragmento que se cita textualmente debe escribirse entre comillas y dentro del formato normal de cada párrafo si no excede de dos líneas; si es mayor debe escribirse a espacio simple toda la cita empezando a 10 espacios del margen izquierdo, a 2 espacios simples del párrafo anterior y a 2 espacios dobles del siguiente.

g. Llamada bibliográfica

Al concluir cada cita, sea o no textual, debe colocarse la llamada correspondiente; es decir, otorgar el crédito respectivo a la fuente de información utilizada. Generalmente, existen dos tipos de llamada: la numeral y la literal. Puede utilizarse cual-

quiera de éstas, sin embargo, se recomienda el uso de una de ellas en toda la redacción. En el tipo numeral, se coloca la numeración correlativa de la llamada entre paréntesis, numeración que debe correlacionarse con el asiento bibliográfico correspondiente.

Para el uso de la llamada literal, debe observarse lo siguiente: cuando la fuente de información es de un solo autor, se coloca el apellido y el año separados por una coma y entre paréntesis, ejemplo (Arrieta, 1998) cuando es dos autores, se colocan los apellidos de los dos, por ejemplo (Arrieta y Moreyra, 1998); y si son más de dos autores, se emplea, en castellano o en latín “y otro” por ejemplo (Arrieta y col., 1998) o (Arrieta et al., 1998).

h. Numeración de páginas

Debe ser colocada en la parte inferior, al centro. Las páginas de la Introducción se numeran independientemente del texto con números romanos. Las páginas del texto se numeran con números arábigos. Las páginas de las secciones principales (ejemplo, Introducción, Revisión Bibliográfica, etc.), se cuentan, pero no se enumeran.

i. Numeración de divisiones y subdivisiones

Se aplica a toda clase de escritos para destacar la secuencia, importancia o interrelación de las divisiones y subdivisiones. Permite simplificar la búsqueda y localización de ciertos pasajes de un texto. Se emplean siempre números arábigos. Las divisiones principales se enumeran en forma continua: 1.2 etc. Cada división principal puede dividirse en cualquier número de sub divisiones: 1.1.2, 1.3, 1.4, etc. ó 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, etc., sin embargo, es aconsejable limitar el número de subdivisiones. Todas las numeraciones de divisiones y subdivisiones deben empezar en el margen, sin sangrías entre divisiones y subdivisiones.

II. SECUENCIA DE LAS SECCIONES

Las secciones del Informe de Prácticas Pre Profesionales son: Carátula (hoja de título), Resumen, Introducción, Objetivos, Descripción de la organización en la que se realizó las Prácticas Pre Profesionales, Marco Teórico – Práctico de la acciones y actividades, Resultados, Discusión, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos (si los hubieran).

1. Carátula (hoja de título o portada)

Debe presentar los siguientes datos:

- Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.



- Facultad a la que pertenece la investigación.
- Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemática.
- Carrera Profesional de Física
- Institución Receptora(s) o auspiciadora(s)
- Escudo de UNSCH.
- Título de la Práctica.
- Autor (Nombre del estudiante practicante y del asesor o patrocinador).
- Ayacucho – Perú.
- Año.

2. Agradecimientos

Comentar, si fuera el caso, el debido reconocimiento a las instituciones y personas que de alguna forma apoyaron académica, técnica o financieramente en la realización de las Prácticas Pre Profesionales. No debe ser muy extensa ni incluir un número excesivo de nombres.

3. Índice

Comprende todas las partes que conforman el Informe de Prácticas Pre Profesionales, consignándose el número de la página en la que aparece cada ítem, división y subdivisiones, empezando todos en el margen.

4. Resumen

Permite al lector identificar el contenido básico del trabajo realizado en las Prácticas Pre Profesionales en forma rápida y precisa para determinar la relevancia que tiene en relación con sus intereses y decidir si necesita o no consultar el trabajo completo. El resumen una presentación abreviada y precisa del contenido de un trabajo, sin interpretación o crítica. El resumen debe constar de una descripción muy breve del problema (qué); los objetivos principales (por qué); el lugar de realización de las Prácticas Pre Profesionales (dónde); el tipo de trabajo o actividades realizadas (cómo); y los principales resultados y conclusiones. Puede constar de 250 a 500 palabras, pero no debe exceder nunca de una página.

5. Introducción

La introducción reviste gran importancia debido a que en él se señalan, de manera breve, una explicación del marco teórico bajo cual se presenta las actividades realizadas durante las Prácticas Pre Profesionales; las razones de índole personal; una breve sugerencia del estado actual de sus prácticas; los objetivos; y, de ser

posible, una síntesis sobre el contenido general con explicaciones preliminares que procedan al texto. La introducción no sigue normas fijas, pero el orden debe ser lógico.

6. Descripción de la organización o institución receptora en la que se realizó las Prácticas Pre Profesionales.
7. Marco Teórico – Práctico de las acciones y actividades.

Esta parte del informe consiste básicamente en el marco teórico de las Prácticas Pre Profesionales que permite el análisis de los resultados. En ésta se consigna los antecedentes, que no son un resumen de todos los documentos, sino un análisis crítico de los mismos. También se consigna en esta parte los enfoques teóricos y conceptuales de las teorías, leyes y principios que existen sobre las actividades realizadas, de igual forma los métodos y técnicas existentes abordados. En el caso de que se hubieran desarrollado nuevos métodos, modificaciones importantes de procedimientos conocidos o nuevas técnicas de trabajo, se debe indicar claramente dando los detalles necesarios. Describir las técnicas, métodos, aparatos, diseños o procedimientos utilizados durante el desarrollo de las Prácticas Pre Profesionales, dando las citas bibliográficas correspondientes, evitando así duplicar su descripción.

8. Resultados

La presentación sistemática de los resultados, en relación con los objetivos de las Prácticas Pre Profesionales, es la parte esencial del informe. Son las consecuencias de los experimentos y observaciones hechas durante sus actividades. Se detalla de manera que puedan ser interpretados por el lector; por lo tanto, deben ser presentados en forma objetiva, concisa y clara, con ayuda de cuadros, gráficos, y en lo posible con sus análisis estadísticos si estos fueran posibles. Deberán ser incluidos, para mayor claridad, los siguientes aspectos:

- Resumen de los datos obtenidos. Se puede presentar la información en tablas y en gráficos. Si se presentan en tablas, los gráficos pueden ir como anexos o la inversa, no recomendado presentar tablas y gráficos al mismo tiempo; pero si se usan en la discusión, tanto las gráficos como las tablas deben tener una explicación escrita que facilite su comprensión.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMÉRICA LATINA
Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional de la América Latina
Msc. WALTER M. SOLANO REYNOSO
DIRECTOR



- El análisis de datos de alguna actividad desarrollada durante las Prácticas Pre Profesionales, si los tuviera, incluyendo el nombre de la prueba estadística usada, el nivel de significación y los grados de libertad.
- Si durante las prácticas obtuvo algún resultado importante, éste, deberá ser reportado.
- Cada tabla, gráfica o fotografías deben tener el título correspondiente, y la numeración correlativa.

9. Discusión

El propósito de esta sección del informe de prácticas Pre Profesionales es demostrar la validez y la confiabilidad de los resultados para inferir las conclusiones. Por consiguiente, la discusión debe establecer las relaciones entre los resultados obtenidos y hechos o teorías ya existentes sobre las actividades realizadas durante las Prácticas Pre Profesionales; explicar la naturaleza de los resultados, si éstos no concuerdan con conclusiones experimentales previamente establecidas. En ambos casos se pueden citar las referencias de literatura indispensables; señalar las aplicaciones prácticas y consecuencias teóricas de los resultados obtenidos, indicando claramente las limitaciones impuestas, resumiendo el estado actual del problema y explicación de algunas fallas.

10. Conclusiones

Son las síntesis de la investigación. Las conclusiones no son un resumen, son los juicios emitidos con base en la síntesis de los resultados obtenidos en el trabajo. Esto requiere de la expresión clara de los resultados, recalcando que la hipótesis quedó comprobada o no. Asimismo, las conclusiones deben reflejar los alcances y limitaciones de la investigación, y de igual forma, deben responder directamente a los objetivos propuestos. Después de tres espacios simples se colocarán las conclusiones a doble espacio, estando ir numeradas.

11. Recomendaciones

Se debe realizar las recomendaciones de las consecuencias del experimento para futuras investigaciones

12. Referencias bibliográficas

Es el conjunto de datos precisos y detallados que describe una publicación o parte de ella y que permite su identificación. Se debe incluir las referencias de todas las fuentes de información citadas en el texto. La referencia bibliográfica puede ser



parte de una bibliografía o constituir una nota al texto. Los elementos de las referencias deberán obtenerse en lo posible de la hoja de título, y del encabezamiento de un artículo cuando se trate de un trabajo incluido en una publicación periódica. La manera de realizar los asientos bibliográficos está sujeta a normas internacionales o, específicamente, al estilo de la revista en que debe publicarse el informe. En este documento, se presenta las reglas de catalogación Angloamericana

Referencias bibliográficas de libros y publicaciones monográficas

Deben incluir

- Apellido del autor (con mayúsculas), nombre título (y subtítulo si lo hubiera). Número de edición a partir de la segunda, solo para trabajos publicados. Lugar (ciudad) de publicación: editorial, año. Número de páginas.

Ejemplos:

- a. Con un sólo autor:

MORALES MATRINEZ, Zenón. Química Orgánica. Lima: Ciencia y Realidad, 1980.235 p.

- b. Con dos autores:

STRAYER, J. Y H GATZKE. El desarrollo de la civilización. 2da. Ed. New York Harcourt, Brace and World, 1961.2v.

- c. Con más de tres autores:

BLANCO C. y otros. Notas para construir una biblioteca del tiempo precursor. P. 211-217. En la causa de la emancipación del Perú: testimonios de la época precursora 1780 – 1820. Acta del simposio organizado por el Seminario de Historia del Instituto Riva Agüero. 1957. Lima: 1960.578 p.

- d. Obra publicada por una institución:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU. La causa de emancipación del Perú: testimonios de la época precursora 1780 – 1820. Acta del simposio organizado por el Seminario de Historia del Instituto Riva Agüero. 1957. Lima: 1960.578 p.

- e. Para un capítulo de un libro:

Autor (s) del capítulo (apellido seguido por nombres en iniciales). Título del Capítulo. En: Editores del libro (apellido seguido por iniciales). Eds. Título del libro. Lugar; editorial, año, número de páginas del capítulo.



WINIKOFF B, CASTLE M. The influence of maternal employment on infant feeding. In: Winokoff, B.; Castle, M.A. y Laukaran, V.H. eds. Feeding infants in four societies: causes and consequences of mother's choices. New York: Greenwoodpress, 1988. Págs. 121-145.

Referencias bibliográficas de publicaciones periódicas

Deben incluir

- Apellidos del autor (con mayúsculas), nombre. Título del artículo. Título de la publicación periódica en el que se encuentra. Lugar de publicación (ciudad), número de volumen y fascículo en el que se encuentra entre paréntesis, páginas y fecha.

Ejemplos:

f. Cuando existe volumen:

PELOCOER Y. Riesgo y personalidad. Salud mental. 2005; 5 (1): 21-29.

g. Cuando no existe volumen:

VAUGHAN O. et al Diet of man: needs and wants. Pediatrics.2004; 29:90-96.

13. Anexos

Esta sección del informe de investigación consiste en incluir, a juicio del autor, los materiales ilustrativos y componentes que faciliten la comprensión del informe de Prácticas Pre Profesionales. Como ejemplo pueden citarse las tablas, las gráficas, los dibujos, las fotografías, los instrumentos, etc. que se consideren convenientes presentar en la parte final del informe.



Anexo 04

ESQUEMA DE PLAN DE TESIS

INDICE

INTRODUCCION

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.1 Descripción de la realidad problemática
- 1.2 Delimitación de la investigación
 - 1.2.1 Delimitación espacial
 - 1.2.2 Delimitación social
 - 1.2.3 Delimitación temporal
 - 1.2.4 Delimitación conceptual
- 1.3 Problemas de investigación
 - 1.3.1 Problema principal
 - 1.3.2 Problemas secundarios
- 1.4 Objetivos de la investigación
 - 1.4.1 Objetivo General
 - 1.4.2 Objetivos Específicos
- 1.5 Justificación, importancia y limitaciones de la investigación
 - 1.5.1 Justificación de la investigación
 - 1.5.2 Importancia de la investigación
 - 1.5.3 Limitaciones de la investigación



Capítulo II

MARCO TEORICO

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Planteamientos teóricos
- 1.3 Hipótesis
 - 1.3.1 Hipótesis general
 - 1.3.2 Hipótesis secundarias
- 1.4 Variables
 - 1.4.1 Identificación de las variables e indicadores



1.4.2 Definición de las variables

Capítulo III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1 Tipo y nivel de investigación
 - 3.1.1 Tipo de investigación
 - 3.1.2 Nivel de investigación
- 3.2 Método y diseño de investigación
 - 3.2.1 Método de la investigación
 - 3.2.2 Diseño de la investigación
- 3.3 Población y muestra de la investigación
 - 3.3.1 Población
 - 3.3.2 Muestra
- 3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos
 - 3.4.1 Técnicas
 - 3.4.2 Instrumentos
 - 3.4.3 Fuentes
- 3.5 Técnicas de procesamiento de datos
- 3.6 Técnicas de análisis e interpretación de la información
- 3.7 Contrastación de hipótesis
- 3.8 Diseño Estadístico: Validación de Hipótesis

Capítulo VI

ADMINISTRACION DEL PROYECTO

- 4.1 Cronograma
- 4.2 Recursos
- 4.3 Presupuesto

Capítulo VII

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

Anexos

Matriz de consistencia

