



**Raíz**  
**Evidencia Directa**

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Categoría:</b> | <b>3. Plan de estudios</b>             |
| <b>Indicador:</b> | <b>3.4 Programas de las asignatura</b> |

|  |
|--|
| <b>Acciones de mejora:</b>   |
| Se formó el grupo de rediseño para elaborar un plan actualizado para cubrir las actividades propuestas A15, A16, A17, así como el consejo consultivo con empresas y académicos del sector naval, marítimo y portuario. |

|   |  |
|---|--|
| <b>Evidencia:</b>   | <b>3.4.1 Rediseño plan 2020 y Consejo Consultivo</b> |
| Extenso del plan de rediseño 2020 y Acta de Consejo Consultivo. |  |

**-Evidencia-**



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Universidad Veracruzana



Licenciatura en Ingeniería Naval  
Plan de Estudios 2020



### 3.4.1 Rediseño plan 2020 y Consejo Consultivo

## Plan 2020

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| <b>Programa (s) Educativo (s):</b> | Ingeniería Naval |
| <b>Fecha de la Actividad:</b>      | 2019 - 2020      |
| <b>Lugar:</b>                      | FIMCN            |

Documento en extenso del rediseño del plan de estudios de Ingeniería Naval. Plan de estudios actualizado, optativas de acuerdo al contexto profesional, las necesidades y desarrollo Regional, nacional e internacional, considerando las aportaciones del Consejo Consultivo.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

# Universidad Veracruzana



## Licenciatura en Ingeniería Naval Plan de Estudios 2020



## Contenido

|   |    |
|---|----|
| 1. DATOS GENERALES .....                                  | 7  |
| 2. FUNDAMENTACIÓN.....                                    | 7  |
| 2.1 Análisis de las necesidades sociales .....            | 7  |
| 2.1.1. Contexto internacional.....                        | 10 |
| 2.1.2. Contexto nacional.....                             | 12 |
| 2.1.3. Contexto regional .....                            | 13 |
| 2.2. Análisis de los fundamentos disciplinares .....      | 15 |
| 2.2.1. Evolución de la(s) disciplina(s) central(es) ..... | 15 |
| 2.2.1.1. Trayectoria .....                                | 15 |
| 2.2.1.2. Prospectiva.....                                 | 17 |
| 2.2.2. Enfoques teórico-metodológicos .....               | 17 |
| 2.2.3. Relaciones disciplinares .....                     | 19 |
| 2.2.3.1. Relaciones multidisciplinarias.....              | 19 |
| 2.2.3.2. Relaciones interdisciplinarias .....             | 19 |
| 2.2.3.3. Relaciones transdisciplinarias .....             | 20 |
| 2.3. Análisis del campo profesional .....                 | 20 |
| 2.3.1. Ámbitos decadentes.....                            | 22 |
| 2.3.2. Ámbitos dominantes .....                           | 22 |
| 2.3.3. Ámbitos emergentes.....                            | 23 |
| 2.4. Análisis de las opciones profesionales afines .....  | 24 |
| 2.4.1. Contexto internacional.....                        | 24 |
| 2.4.2. Contexto nacional.....                             | 28 |
| 2.4.3. Contexto regional .....                            | 30 |
| 2.5. Análisis de los lineamientos .....                   | 31 |
| 2.6. Análisis del programa educativo.....                 | 34 |
| 2.6.1. Antecedentes del programa educativo .....          | 34 |
| 2.6.1.1. Planes de estudios anteriores .....              | 35 |
| 2.6.1.2. Plan de estudios vigente .....                   | 36 |
| 2.6.2. Características de los estudiantes.....            | 37 |
| 2.6.2.1. Socioeconómicas .....                            | 37 |



|   |    |
|---|----|
| 2.6.2.2. Personales .....   | 38 |
| 2.6.2.3. Escolares.....   | 38 |
| 2.6.2.4 Índice de reprobación .....   | 38 |
| 2.6.2.5. Índice de deserción .....  | 39 |
| 2.6.2.6. Eficiencia terminal .....  | 39 |
| 2.6.2.7. Relación ingreso titulados .....   | 39 |
| 2.6.2.8. Relación ingreso- egreso.....  | 39 |
| 2.6.2.9. Tiempo promedio de egreso/ titulación.....   | 40 |
| 2.6.3. Características del personal académico.....  | 40 |
| 2.6.3.1. Perfil disciplinario .....   | 40 |
| 2.6.3.2. Perfil docente .....   | 41 |
| 2.6.3.3. Tipo de contratación .....   | 41 |
| 2.6.3.4. Categoría.....   | 42 |
| 2.6.3.5. Rangos de antigüedad y edad.....   | 42 |
| 2.6.3.6. Proporción docente/ alumno.....  | 42 |
| 2.6.3.7. Relación tutor/ tutorado .....   | 42 |
| 2.6.4. Características de la organización académico- administrativa.....                      | 43 |
| 2.6.4.1. Organigrama .....  | 43 |
| 2.6.4.2. Funciones.....   | 43 |
| 2.6.5. Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales ..... | 45 |
| 2.6.5.1. Existencia .....   | 45 |
| 2.6.5.2. Cantidades .....   | 45 |
| 2.6.5.3. Condiciones.....   | 46 |
| 2.6.5.4. Relación con los docentes y los estudiantes .....                                    | 46 |
| 3. PROYECTO CURRICULAR.....   | 46 |
| 3.1 Ideario .....   | 46 |
| 3.2. Misión.....  | 47 |
| 3.3. Visión.....  | 47 |
| 3.4. Objetivos .....  | 48 |
| 3.4.1. Objetivo general .....   | 48 |



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 3.4.2. Objetivos específicos.....                         | 48                                   |
| 3.5. Perfiles .....                                       | 49                                   |
| 3.5.1. Perfil de ingreso .....                            | 49                                   |
| 3.5.2. Perfil de egreso .....                             | 50                                   |
| 3.6. Estructura y organización del plan de estudios ..... | 52                                   |
| 3.6.1. Estructura curricular del plan de estudios.....    | 52                                   |
| 3.6.1.1. Justificación.....                               | 52                                   |
| 3.6.1.2. Esquema de la estructura curricular .....        | 55                                   |
| 3.6.1.3. Catálogo de experiencias educativas .....        | 57                                   |
| 3.6.1.4. Mapa curricular.....                             | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.6.2. Organización del plan de estudios .....            | 65                                   |
| 3.6.3. Descripción operativa .....                        | 74                                   |



## 1. DATOS GENERALES

| Datos generales                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Institución que propone el programa | Universidad Veracruzana                            |
| Área Académica                      | Técnica  |
| Región (es)                         | Veracruz   |
| Facultad o entidad académica        | Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales |
| Programa Educativo                  | Ingeniería Naval                                   |
| Grado que se otorga                 | Licenciatura                                       |
| Título que se otorga                | Ingeniero Naval, Ingeniera Naval                   |
| Año de operatividad del plan        | 2020   |
| Créditos                            | 370  |
| Modalidad                           | Escolarizado                                       |

## 2. FUNDAMENTACIÓN

### 2.1 Análisis de las necesidades sociales

A través del análisis de las necesidades sociales se identificaron tres aspectos importantes: el aprovechamiento de la zona económica exclusiva, la identificación de la población con el sector marítimo y el diseño de sistemas flotantes que utilicen energía limpia. Verificando así que las competencias declaradas en el perfil de egreso del Ingeniero naval están orientadas a resolver las necesidades sociales, los problemas y problemáticas detectados.

El aprovechamiento de la zona económica exclusiva y la identificación de la población con el sector marítimo, son aspectos que parten de la obra de Alfred T Mahan<sup>1</sup>; "The influence of sea power upon history 1660-1783" (1890). Obra que define 6 factores que afectan el desarrollo de una potencia marítima: 1. Su situación geográfica. 2. La naturaleza y configuración de sus costas. 3. Su extensión territorial y recursos naturales. 4. El número de habitantes. 5. El carácter de sus habitantes. 6. Su clase de gobierno. Siendo un país marítimo, y considerando "la situación geográfica" privilegiada que tiene el país, es importante reconocer que el factor correspondiente al carácter de los habitantes y la falta de identificación de la población con el sector marítimo ha impedido que la geografía, los recursos y la extensión territorial no sean aprovechados de manera adecuada y

---

<sup>1</sup> Militar Norteamericano...



responsable. No hemos entendido como tomar ventaja de los factores. “Quien domina el mar, domina todas las cosas”<sup>2</sup>

La disciplina de la ingeniería naval cuya razón de ser es la construcción de estructuras flotantes, fue y ha sido la actividad humana que permitió desde los primeros tiempos que la raza humana se desarrollara, al facilitarles a los individuos el contacto la comunicación y el conocimiento e intercambio con las otras culturas.

En la construcción de un barco se involucran todas las ingenierías y surgen nuevas ingenierías a partir del desarrollo de esta disciplina que presenta una dinámica constante de expansión, ya que la creciente necesidad de racionalizar los recursos, las tecnologías que surgen para satisfacer esa necesidad, los materiales inteligentes que las componen, la automatización y el rumbo de la industria ante el cambio climático hacen de la construcción de naval un punto de encuentro de conocimientos para la investigación, innovación y generación de tecnología.

Esta disciplina ha contribuido como puntal estratégico en el desarrollo económico, político y social de las naciones, ha evolucionado aceleradamente para cubrir las necesidades cada vez más demandantes de la población mundial.

El enorme avance en el desarrollo de nuevas tecnologías de los sistemas, maquinaria y equipos navales que han sido instalados en los nuevos buques, han logrado que la navegación y operación de los barcos cumpla con los requerimientos de seguridad de la vida humana en la mar, y disminuir la contaminación de los océanos.

La evolución de la ingeniería naval a nivel mundial tuvo un crecimiento acelerado en los últimos años, a) Con la exploración y perforación de campos en aguas ultra profundas, la investigación e innovación en ingeniería submarina como complemento de la explotación de los campos, b) La innovación en el diseño de buques que utilizan energías renovables, c) El aprovechamiento del “depósito” de energía que son mares y océanos, d) La necesidad de implementar modelos de estructuras para el aprovechamiento de recursos para consumo humano.

Los escenarios energéticos son inciertos pero el consumo de petróleo y sus derivados mantienen un crecimiento impulsado por las economías de países como EE. UU., China y la unión europea. La necesidad de embarcaciones cada vez más eficientes y sustentables, amigables con el medio marino. La automatización e inteligencia artificial proveen a la disciplina de nuevos retos que permitan la construcción de embarcaciones no tripuladas y vehículos oceánicos que realicen diversas operaciones en aguas cada vez más profundas.

### **Relaciones multidisciplinarias de la ingeniería naval**

A lo largo de la historia la ingeniería naval ha tenido un enfoque multidisciplinario con todas las ciencias, los avances en la tecnología han sido aplicados al área naval-marítima para el desarrollo de diseños cada vez más exigentes, para el manejo de la carga, cuidando el medio ambiente y cada vez más automatizados, los buques para la investigación oceánica,

---

<sup>2</sup> W. Raleigh





Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

las plataformas para la cría de fauna marina para satisfacer las necesidades de alimento de consumo actual, las plataformas y vehículos para exploración y explotación de yacimientos en aguas cada vez más profundas además de la producción y transporte de hidrocarburos, la idea de negocios “flotantes” con fines turísticos y la casi necesidad de espacios sobre el mar para el hábitat de las nuevas generaciones.

### **Relaciones interdisciplinarias de la ingeniería naval**

En un análisis interdisciplinario en el campus Veracruz, la Ingeniería Naval se relaciona con los doce programas de la siguiente forma:

Es necesario en la actualidad y como se ha estudiado en un mundo globalizado la creación de espacios de vivienda sustentable lo que se ha logrado con la Ingeniería civil y Arquitectura, en la creación de casas flotantes, la ingeniería topográfica con la toma de batimetrías; con la Ingeniería eléctrica y electrónica se han automatizado los diseños de estos espacios para vivienda tanto con los servicios eléctricos, como con la funcionalidad de los equipos que hacen más confortables estos diseños, la ingeniería mecatrónica, está inmersa en la ingeniería naval en el diseño y automatización de los equipos y sistemas submarinos que actualmente exige la industria 4.0. De esta forma los nuevos puertos y las “Smart city” requieren de las distintas especialidades de la ingeniería para la creación y diseño de los mismos, la ingeniería química es indispensable para la industria de la explotación del hidrocarburo, así como la ingeniería metalúrgica se hace necesaria en la búsqueda de materiales inteligentes, para ello necesitamos de la ingeniería en informática para el desarrollo de la inteligencia artificial y su aplicación en la Industria naval en los procesos industriales, logísticos y la estrategia de procesos y operaciones para la integración de una cadena de suministro que fortalezca la propuesta de valor y que hace posible la ingeniería industrial. La industria auxiliar que es una industria generada por la Industria naval estaría incompleta sin la participación de la ingeniería mecánica por el diseño, operación, mantenimiento y reparación de todos los sistemas tanto en las estructuras marinas, como en los buques, los espacios industriales y habitables de esta gran industria naval, marítima y portuaria.

### **Relaciones transdisciplinarias de la ingeniería naval**

La ingeniería naval y su transdisciplinariedad se da en un contexto integrado de la ciencia, el arte y la ética, las disciplinas en las áreas exactas no pueden verse estrictamente y fuera del entorno social, pues estaríamos exponiendo a que las ciencias fueran exclusivas de ciertas mentes y entornos.

La ingeniería naval como muchos países actualmente están proponiendo no tan solo tienen que ver con la geopolítica de los países con grandes o pequeños litorales o bioceánicos como lo es México, se ha interrelacionado con la ciencia que integra los aspectos verdaderos de la realidad, como lo hace con la inteligencia artificial en los espacios virtuales que maneja a través del software que permiten mediante la realidad virtual simular los espacios para determinar soluciones sin estar precisamente localizados en las estructuras diseñadas, existe una transdisciplinariedad con la ética y el arte, puesto que en un contexto final del diseño deben coexistir la estética de los espacios, la ergonomía de los dispositivos y asientos por ejemplo y la ética del diseñador al enfrentarse a la automatización cada vez



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

más cercana a nuestros trabajos que no deben desaparecer sino migrar hacia espacios alejados donde trabajará más nuestra mente que nuestro cuerpo, respetando, la promoción y el aprecio de la realidad en un entorno sustentable.

### **2.1.1. Contexto internacional**

En 2015, 193 países adoptaron la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).<sup>3</sup> Esta Agenda apela poner fin a la pobreza y alcanzar el desarrollo sostenible para todo el mundo antes del 2030. La Organización Marítima Internacional (OMI), al ser parte de la ONU está trabajando activamente con la ayuda de un sector del transporte sostenible que facilite el comercio y la economía mundial.

Uno de los principales desafíos de esa agenda es el cambio climático debido a que gran parte de la energía que se consume es generada por fuentes no renovables, que producen altas emisiones de carbono y que están basadas en combustibles fósiles. La compañía British Petroleum (BP), informó que las reservas mundiales probadas de petróleo en 2017 disminuyeron ligeramente en 0.5 mil millones de barriles (0.03%), lo que sería suficiente para cubrir los requerimientos por 50.2 años más de producción global siguiendo los niveles de 2017 (British Petroleum, 2018; ver figura 1). (UNCTAD)<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Hanoi/2030\\_Brochure\\_SP.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Hanoi/2030_Brochure_SP.pdf)

<sup>4</sup> Maritime Review 2018

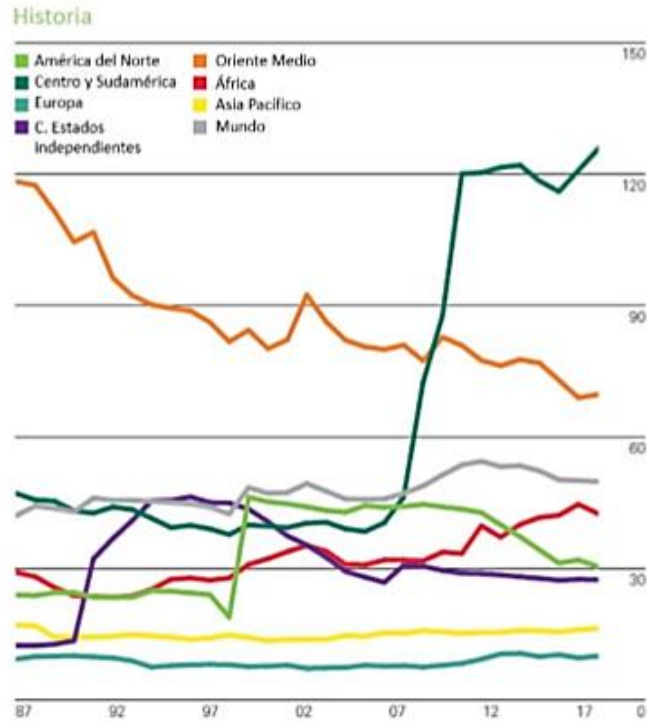


Figura 1. Relación de reservas y producción de petróleo por año a nivel mundial (modificada de British Petroleum, 2018).

El sector marítimo fue el primer sector en estar sujeto a medidas obligatorias jurídicamente vinculantes sobre eficiencia energética destinadas a abordar las emisiones de gases de efecto invernadero. Las emisiones procedentes del transporte marítimo internacional están reguladas por el Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL), que abarca la contaminación atmosférica, la eficiencia energética y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Además, El Convenio y el Protocolo de Londres rigen el vertimiento y la evacuación de desechos en el mar, un componente clave del ciclo global de la gestión de desechos. Una de las acciones será contribuir a la disminución de la contaminación debido a la descarga de agua de lastre marítimo y prevenir la alteración de la flora y la fauna nativa en nuestros mares.

La administración de información energética de estados unidos (EIA, por sus siglas en inglés), prevé un aumento de alrededor de un 28% en el consumo de energías a nivel mundial para el año 2040; aunque se estima que a nivel mundial las fuentes de energías renovables serán las que tendrán el crecimiento más rápido, las energías provenientes de combustibles fósiles aun representarán el 77% del consumo energético para el mismo año (EIA, 2017; ver figura 2).

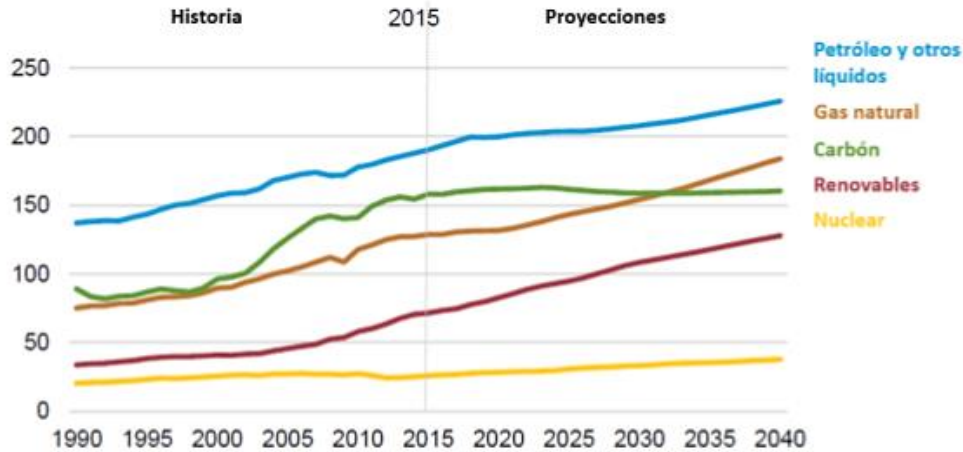


Figura 2. Consumo de energía a nivel mundial por tipo de fuente de combustible, en BTU (modificada de EIA, 2017).

En un esfuerzo por lograr la transición a energías no contaminantes y poder contribuir con el ODS número siete, varios países han creado centros de investigación en materia de eficiencia energética y de tecnologías modernas enfocado en el área de energías provenientes del océano. México no es la excepción, pues también se ha sumado a estos esfuerzos, por lo que desde el año 2017 cuenta con un grupo multidisciplinario de investigación y desarrollo centro de investigación de energía del océano CeMIE Océano.

Finalmente sabemos que la pesca es una importante fuente de alimentos en todo el mundo, sin embargo, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) supone un problema grave para el sector mundial que impacta negativamente en la seguridad, así como en las cuestiones ambientales, de conservación y de sostenibilidad. Además de perjudicar a las poblaciones de peces, la pesca INDNR crea unas condiciones de competencia injustas en el mercado y amenaza los medios de subsistencia de pescadores que siguen prácticas sostenibles. La Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) está colaborando activamente con otras organizaciones en proyectos donde la pesca sea segura, protegida y respetuosa con el medio ambiente y con ello colaborar a poner fin al hambre.

### 2.1.2. Contexto nacional

Al igual que muchos países el sector pesquero juega un papel muy importante en el desarrollo económico de México, este sector ocupa una posición relevante en términos económicos, y sociales.

Actualmente la flota pesquera del país, necesita renovarse, necesita embarcaciones con tecnología de captura, navegación y operación, usar materiales y diseños que permitan incrementar los niveles de producción de una manera efectiva, equipo de conservación para



una adecuada manipulación y conservación de acuerdo a estándares de sanidad, créditos accesibles para que sea aprovechado por los productores, disposición de activos públicos y privados para una adecuada comercialización, además de capacitación para la administración del recurso pesquero. Actualmente la industria opera de una manera pobre y en algunos casos casi artesanales, la falta de apoyo para la explotación adecuada de los recursos pesqueros y la implementación de sistemas flotantes para el cultivo de fauna comestible para satisfacer la demanda actual de alimentación para la población. *Secretaría de Economía (2017)*.<sup>5</sup>

La flota pesquera constituye la herramienta fundamental de la actividad, hasta el 2017 había un total de 82,069 embarcaciones registradas, de las cuales 3,181 eran de pesca de altura y 78,888 de pesca ribereña. Como dato en la pesca de altura se resalta el esfuerzo pesquero enfocado en la captura de camarón con 1,896 unidades con un tonelaje neto promedio de entre 40 y 80 toneladas, una eslora promedio de 20 a 25 metros y una antigüedad promedio de más de 30 años; de estas embarcaciones el 70% se encuentran registrada en el litoral del Pacífico y el otro 30% en el litoral del Golfo de México y Mar Caribe (Anuario estadístico de Acuacultura y Pesca, 2018).<sup>6</sup> Es necesario reconocer la necesidad de renovación de la flota, la inversión en el sector y las practicas sanas para la explotación de los recursos marinos. Actualmente la inversión deberá también entenderse en el desarrollo de sistemas offshore que permitan incremente la actividad de acuicultura como lo están haciendo otros países con las “farm fish” mirando de manera urgente al futuro y la necesidad de alimentos.

Se ha tratado mucho el tema de la falta de identidad marítima del mexicano, sin lugar a duda es una realidad que ha evitado el interés en conocer, promover y aprovechar la ZEE de manera que permita el crecimiento económico de las zonas costeras, explotando las actividades náuticas, el turismo y los negocios provenientes de la industria auxiliar naval, además de desarrollar una legislación marítima propia que propicie el fomento de la inversión en la industria naval y náutica.

### 2.1.3. Contexto regional

El primer puerto de América y zona cercana a los campos de explotación de hidrocarburos de la sonda de Campeche, Veracruz que también ha recibido plataformas de exploración frente a sus costas, incrementando con esto las oportunidades para que los diversos astilleros sean considerados para realizar algún tipo de trabajo para la flota auxiliar y es de importancia reconocer que Veracruz y los estados que colindan con el Golfo de México tienen diferentes tipos de Astilleros y varaderos desde artesanales con poca o nula tecnología, hasta los que cuentan con sistemas automatizados para botaduras y grandes grúas como TNG en el puerto y al norte de Veracruz industrias como COMMSA, ICA, Grupo CARSO entre otros se han asentado permitiendo que empresas auxiliares también se queden en la región participando de proyectos para la construcción y reparación de

---

<sup>5</sup> Desarrollo integral sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria naval y Auxiliar “CORE” del sector Marítimo

<sup>6</sup> INEGI 2017



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

plataformas marinas y estructuras diversas para la exploración y producción de hidrocarburos y donde es de esperarse que se construyan los sistemas flotantes necesarios para la acuicultura en el país y las estructuras para la generación de energía limpia. Por supuesto será necesario legislar para que los trámites de las importaciones sean más sencillos y exista un interés de inversión en la industria para su crecimiento y fortalecimiento.

La ampliación del puerto de Veracruz, la modernización e inversión de puerto Tuxpan generan grandes expectativas para la industria marítimo-portuaria permitiendo la oportunidad de identificar nichos de negocios, innovar y emprender.



## **2.2. Análisis de los fundamentos disciplinares**

La disciplina de la ingeniería naval cuya razón de ser es la construcción de estructuras flotantes es tan antigua como la humanidad misma, fue y ha sido la actividad humana que permitió desde los primeros tiempos que la raza humana se desarrollara, al facilitarle a los individuos el contacto la comunicación y el conocimiento e intercambio con las otras culturas. Por medio de los barcos los pueblos se han comunicado y de las actividades principales que han desarrollado es el facilitar el transporte de los recursos entre todas las naciones del mundo. Mientras la raza humana pueble este planeta, necesitara de los barcos para transportar recursos básicos para subsistir como son los alimentarios, así como los que permiten el desarrollo industrial de los países.

En la construcción de un barco se involucran todas las ingenierías y surgen nuevas ingenierías a partir del desarrollo de esta disciplina que presenta una dinámica constante de expansión, ya que la creciente necesidad de racionalizar los recursos, las tecnologías que surgen para satisfacer esa necesidad, los materiales inteligentes que las componen, la automatización y el rumbo de la industria ante el cambio climático hacen de la construcción de naval un punto de encuentro de conocimientos para la investigación, innovación y generación de tecnología.

“A partir de los aprendizajes generados y con el propósito de conceptualizar e institucionalizar a la formación dual en el nivel medio superior, el 11 de junio de 2015 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo Secretarial número 06/06/15 por el que se establece, caracteriza y regula a la formación dual como una opción educativa del tipo medio superior”. (SEMS, 2018)

### **2.2.1. Evolución de la(s) disciplina(s) central(es)**

#### **2.2.1.1. Trayectoria**

La ingeniería naval surge desde los primeros tiempos del hombre en el planeta, al observar que el único medio para comunicarse con otros pueblos era por medio del mar, nacen así los primeros constructores de barcos iniciándose la navegación a lo largo de la costa, después atravesando los océanos para descubrir nuevas tierras, culturas, civilizaciones y mercados.

Esta disciplina ha contribuido como puntal estratégico en el desarrollo económico, político y social de las naciones, y ha evolucionado aceleradamente para cubrir las necesidades cada vez más demandantes de la población mundial.

Como la historia universal lo recupera, la construcción naval inició con las primeras



civilizaciones partiendo de la china, la egipcia, la persa, la griega, la romana etc., los barcos mercantes, de guerra, transporte, investigación.

Durante 1946 - 1956 se presentó una de las más favorables condiciones en el mercado marítimo mundial. La demanda creció grandemente y la capacidad de suministrar los barcos necesarios aumentó cuando a mediados de 1950; Japón entró al mercado de exportación, el mercado mercante creció de un valor de 550 a 990 millones de toneladas transportadas en 1956. Aún con las recesiones de 1949 y mediados de 1953.

En 1951 cambiaron las condiciones por la guerra de Corea impactando el mercado de inventarios de buques y el mercado creció un 16% fue un periodo muy boyante con altos costos de transporte. En 1956 con el cierre del Canal de Suez, un mercado de construcción naval constreñido llevo a la construcción de los supertanques y barcos mercantes de gran capacidad de carga aumentando los costos de las tarifas del transporte al desviarse el tráfico marítimo con viajes más largos por la necesidad de rodear el cabo de Buena Esperanza, sin duda esta década fue una de las más prosperas en la industria naval.

En 1956 Malcom Mclean revoluciona la manera de transportar mercancías y construye el primer contenedor y nace el "Idea X" el primer buque porta contenedores; oficialmente a partir de esa época cambia la manera de transportar mercancías a través del mar y surge una evolución en dimensiones de las embarcaciones de los buques, con ello cambia toda industria auxiliar naval y la manera de construir las grandes embarcaciones que el día de hoy surcan los mares, acortando tiempos y distancias, para cubrir la demanda cambiante de los consumidores. Al inicio de este periodo la construcción naval creció de 990 millones de toneladas transportadas a 1,790 millones de ton en 1966, un incremento del 80% en cinco años.

La década de 1967 a 1973, La guerra de los seis días entre Israel y Egipto en 1967 y las subsecuentes cerradas del Canal de Suez marcó el inicio de siete prósperos años para los constructores de barcos. La cantidad de barcos construidos fue tal que los 1807 millones de ton. A 3,233 en 1973, el incremento en este periodo fue mayor a los logrados en los pasados 17 años.

Durante 1974 a 1986 se presentó una disminución del mercado petrolero por la sobre oferta de barcos tanques debido también a la guerra del Yom Kippur que inicio estos cambios. Los siguientes años la construcción de barcos ha tenido periodos de crecimiento y de disminución de acuerdo con los cambios políticos y económicos de las naciones. En la actualidad la demanda de fabricación de buques y unidades flotantes para la explotación petrolera ha tenido crecimiento, igualmente la de barcos mercantes.

El enorme avance en el desarrollo de nuevas tecnologías de los sistemas, maquinaria y equipos navales que han sido instalados en los nuevos buques, han logrado que la navegación y operación de los barcos cumpla con los requerimientos de seguridad de la vida humana en la mar, y disminuir la contaminación de los océanos.





La evolución de la ingeniería naval a nivel mundial tuvo un crecimiento acelerado en los últimos años, a) Con la exploración y perforación de campos en aguas ultra profundas, la investigación e innovación en ingeniería submarina como complemento de la explotación de los campos. b). La innovación en el diseño de buques que utilizan energías renovables. c) El aprovechamiento del “depósito” de energía que son mares y océanos, d) La necesidad de implementar modelos de estructuras para el aprovechamiento de recursos para consumo humano.

### **2.2.1.2. Prospectiva**

Los escenarios energéticos son inciertos pero el consumo de petróleo y sus derivados mantienen un crecimiento impulsado por las economías de países como EE. UU., China y la unión europea.

Y con esto la urgencia de transporte que pueda mover las toneladas que estos países necesitan, en los últimos años la demanda ha superado a la oferta y esto ha llevado a la exploración y perforación de yacimientos en aguas cada vez más profundas, aumentado la investigación para desarrollar tecnología que permita cubrir la demanda de estos productos. La necesidad de embarcaciones cada vez más eficientes y sustentables, amigables con el medio marino. La automatización e inteligencia artificial proveen a la disciplina de nuevos retos que permitan la construcción de embarcaciones no tripuladas y vehículos oceánicos que realicen diversas operaciones en aguas cada vez más profundas.

### **2.2.2. Enfoques teórico-metodológicos**

En el diccionario la palabra “**naval**” se define: “**Relativo a las Naves y a la Navegación**” (**Diccionario Larousse.**).

“El diseño de los barcos es tanto un arte como una ciencia. Ninguna otra rama de la ingeniería demanda tanto del diseñador ya que tiene que considerar todos los conceptos de estas ciencias, sin dejar de tomar en cuenta que la ingeniería naval es un arte como ha quedado expresado en la frase “Buena práctica naval.” (George C. Manning The theory and technic of Ship Design)

El diseño básico de un barco principia con el concepto físico de “flotabilidad” que es la cualidad que tienen ciertos objetos para mantenerse en la superficie del agua sin hundirse. (Principio de Arquímedes), bajo este concepto el ser humano del cuaternario visualizo esto e inició la navegación primero con troncos de árboles y después en rusticas embarcaciones al percibir que estos objetos flotaban y se podían trasladar a lo largo de las riberas y costas sin tener soportar el peso del artefacto, solo aplicando la fuerza necesaria para deslizarlo en el agua. Fue el salto mágico en el intelecto del hombre prehistórico que le permitió conocer otros lugares, otras personas, animales, etc. y sobre todo sobrevivir.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

Este hombre descubrió que el deslizamiento del artefacto en el mar, ríos o lagunas se lograba por medio de paletas de madera o con sus propias manos. Después se dio cuenta de que el viento podía propulsar las embarcaciones sin utilizar la fuerza humana. Naciendo así el barco de vela, que permitió uno de los eventos más significativos en la historia de la humanidad, el descubrimiento de nuevos mundos, cambiando para siempre el destino de la humanidad.

Al aparecer la máquina de vapor, esta inmediatamente fue adaptada para instalarse como elemento suministrador de la potencia motriz en los barcos. Así el comercio mundial sufrió un vuelco al reducirse drásticamente los tiempos de navegación entre los países., sin la dependencia de la fuerza y dirección de los vientos.

El desarrollo de las flotas mercantes, pesqueras, petroleras, servicios, investigación, de guerra etc. marca el nivel de desarrollo de un país y siempre ha definido su influencia en el concierto económico y político de las naciones.

Los conocimientos de las ciencias exactas y todas las ramas de la ingeniería intervienen en los procesos de fabricación de los barcos.

Así, con elementos y conceptos de ingeniería civil en su parte de análisis estructural define los escantillones de todos los elementos que conforman su estructura con el objetivo de que este pueda soportar las cargas exteriores a que se ve sometido el barco cuando está flotando y navegando, al enfrentar esfuerzos originados por el oleaje, mareas y vientos, así como los originados por las cargas internas a que se somete la estructura del barco generados por la carga que transporta, las vibraciones de la maquinaria y los equipos instalados a bordo.

Un barco es la única estructura creada por el hombre que a lo largo de toda su vida está sujeta a esfuerzos y deformaciones pues en cualquier situación que se encuentra, ya sea en puerto, navegando, fondeado etc. Por lo tanto, su diseño implica la aplicación de todas las teorías en análisis estructural.

Todas las teorías y conceptos de ingeniería hidráulica se aplican en toda su extensión pues los barcos son diseñados para permanecer flotando y desplazarse en la mar.

En los diseños de los barcos se aplican todos los conceptos y las tecnologías de las Ingenierías: Mecánica, eléctrica., electrónica, nuclear, ambiental, industrial etc... Esta disciplina tiene aplicación fundamental en todas las actividades que realiza el ser humano en la mar incluyendo, además del transporte de pasajeros, bienes y recursos, la exploración oceanográfica, geológica, climatológica, explotación de recursos minerales, energéticos, hidrocarburos, pesqueros, actividades recreativas y deportivas, labores de vigilancia y control de ilícitos, etc.



## **2.2.3. Relaciones disciplinares**

### **2.2.3.1. Relaciones multidisciplinarias**

A lo largo de la historia la ingeniería naval ha tenido un enfoque multidisciplinario con todas las ciencias, los avances en la tecnología han sido aplicados al área naval-marítima para el desarrollo de diseños cada vez más exigentes, para el manejo de la carga, cuidando el medio ambiente y cada vez más automatizados, los buques para la investigación oceánica, las plataformas para la cría de fauna marina para satisfacer las necesidades de alimento de consumo actual, las plataformas y vehículos para exploración y explotación de yacimientos en aguas cada vez más profundas además de la producción y transporte de hidrocarburos, la idea de negocios “flotantes” con fines turísticos y la casi necesidad de espacios sobre el mar para el hábitat de las nuevas generaciones. Un barco es una obra de ingeniería que incluye todas las especialidades del saber humano, se considera que en esta confluyen todos los requerimientos de una ciudad y una industria, participan todas las disciplinas con sus teorías y tecnologías.

El desarrollo actual del entorno científico y tecnológico es más globalizado, exigiendo una relación más compleja entre las diversas disciplinas del saber humano.

### **2.2.3.2. Relaciones interdisciplinarias**

En un análisis interdisciplinario en el campus Veracruz, la Ingeniería Naval se relaciona con los doce programas de la siguiente forma:

Es necesario en la actualidad y como se ha estudiado en un mundo globalizado la creación de espacios de vivienda sustentable lo que se ha logrado con la Ingeniería civil y Arquitectura, en la creación de casas flotantes, la ingeniería topográfica con la toma de batimetrías; con la Ingeniería eléctrica y electrónica se han automatizado los diseños de estos espacios para vivienda tanto con los servicios eléctricos, como con la funcionalidad de los equipos que hacen más confortables estos diseños, la ingeniería mecatrónica, está inmersa en la ingeniería naval en el diseño y automatización de los equipos y sistemas submarinos que actualmente exige la industria 4.0. De esta forma los nuevos puertos y las “Smart city” requieren de las distintas especialidades de la ingeniería para la creación y diseño de los mismos, la ingeniería química es indispensable para la industria de la explotación del hidrocarburo, así como la ingeniería metalúrgica se hace necesaria en la búsqueda de materiales inteligentes, para ello necesitamos de la ingeniería en informática para el desarrollo de la inteligencia artificial y su aplicación en la Industria naval en los procesos industriales, logísticos y la estrategia de procesos y operaciones para la integración de una cadena de suministro que fortalezca la propuesta de valor y que hace posible la ingeniería industrial. La industria auxiliar que es una industria generada por la Industria naval estaría incompleta sin la participación de la ingeniería mecánica por el diseño, operación, mantenimiento y reparación de todos los sistemas tanto en las estructuras marinas, como en los buques, los espacios industriales y habitables de esta gran industria naval, marítima y portuaria.



### **2.2.3.3. Relaciones transdisciplinarias**

La ingeniería naval y su transdisciplinariedad se da en un contexto integrado de la ciencia, el arte y la ética, las disciplinas en las áreas exactas no pueden verse estrictamente y fuera del entorno social, pues estaríamos exponiendo a que las ciencias fueran exclusivas de ciertas mentes y entornos.

La Ingeniería naval como muchos países actualmente están proponiendo no tan solo tienen que ver con la geopolítica de los países con grandes o pequeños litorales o bioceánicos como lo es México, se ha interrelacionado con la ciencia que integra los aspectos verdaderos de la realidad, como lo hace con la inteligencia artificial en los espacios virtuales que maneja a través del software que permiten mediante la realidad virtual simular los espacios para determinar soluciones sin estar precisamente localizados en las estructuras diseñadas, existe una transdisciplinariedad con la ética y el arte, puesto que en un contexto final del diseño deben coexistir la estética de los espacios, la ergonomía de los dispositivos y asientos por ejemplo y la ética del diseñador al enfrentarse a la automatización cada vez más cercana a nuestros trabajos que no deben desaparecer sino migrar hacia espacios alejados donde trabajará más nuestra mente que nuestro cuerpo, respetando, la promoción y el aprecio de la realidad en un entorno sustentable.

### **2.3. Análisis del campo profesional**

Actualmente los procesos de evaluación externa a través de organismos acreditadores reconocidos por el COPAES y los CIEES, promueven la implementación y desarrollo de programas de seguimiento de egresados, con la finalidad de retroalimentar a la academia al interior de los programas educativos para estar al pendiente de los cambios en las necesidades de los empleadores y por ende en las exigencias del mercado laboral y con ello responder de manera oportuna e incluso adelantarse a dichas tendencias con miras a la actualización de programas y planes de estudios contribuyendo a la actualización de habilidades y destrezas de sus futuros egresados.

El programa de Ingeniería Naval se encuentra adscrito a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales (FIMCN) región Veracruz de la Universidad Veracruzana (UV). La FIMCN se integra por 3 programas educativos: Ingeniería Mecánica (IME), Ingeniería Industrial (ININ) e Ingeniería Naval (NAVA). Siendo este último el que se caracteriza por ser el de mayor antigüedad, en el año 1971, da inicio la carrera con 10 alumnos ofreciendo a la comunidad ingenieros navales desde hace más de 45 años, siendo 57 egresados en los últimos 5 años.

El presente informe expone los resultados de encuestas realizadas a los egresados y empleadores del programa educativo Ingeniería Naval con el objetivo de proporcionar información necesaria para el rediseño del programa. Consta de dos partes: la primera describe los resultados obtenidos del conjunto de egresados del programa; en la segunda, se muestran la satisfacción de los empleadores y especialistas sobre nuestros egresados, para concluir con un análisis de los ámbitos; decadentes, dominantes y emergentes del programa.



## **Reporte general**

### **Metodología**

De acuerdo con la metodología de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) recomienda aplicar encuestas transcurrido un tiempo después de que los alumnos egresan, ya que los principales indicadores de carácter laboral se enriquecen la información captada cuando han logrado emplearse. Por otro lado, los organismos acreditadores solicitan un seguimiento de los egresados hasta su quinto año de egreso. En referencia a lo anterior, el marco muestral se integró por las generaciones de egreso aquellos con más de dos y hasta cinco años de haber egresado los cuales corresponde a los periodos de los semestres 2017-1, 2016-1, 2016-2, 2015-1 y 2015-2 con un total de 38 egresados considerados como evaluables.

El cuestionario se ha modificado en función de las necesidades de información, sin embargo, ha estado basado en el Esquema básico para estudios de egresados desarrollado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y es comparable con las ediciones anteriores. Al final del documento se incluye un anexo que muestra el instrumento de captación utilizado.

La muestra está conformada por 34 egresados, que representan una fracción de muestreo de 89% a nivel global, dicho nivel de desagregación se aplicó la formula muestral propuesta por ANUIES, en su esquema básico para estudios de egresados (1998):

$$n = \frac{Np(1 - p)}{\frac{(N - 1)B^2}{Z^2_{conf}} + p(1 - p)}$$

Donde:

N = universo de estudio.

n= tamaño de la muestra

p= proporción que se desea estimar

B=error relativo máximo aceptable

Z= valor asentado en tablas estadísticas que garantizan estimaciones a una confianza prefija.

Para realizar el cálculo del tamaño de muestra se consideró un valor de p= 0.5, por recomendación del esquema de ANUIES. Se utilizó un nivel de confianza Z=1.645 y un valor de precisión de B=0.05. El directorio se alimentó de la cédula de egreso de los alumnos que tramitan su certificado de estudios una vez concluido sus estudios. Sin embargo, se encontraron algunos faltantes y para complementar dicha información se recurrió al apoyo del Coordinador de Programa e inclusive a los mismos egresados que



facilitaban datos de sus excompañeros al momento de aplicar el cuestionario. Para llevar a cabo el operativo de levantamiento se realizó en línea y a través de la coordinación de Seguimiento de Egresados. Este proceso tuvo una duración de seis meses, de marzo a agosto de 2019; el número de encuestados ascendió a 36 egresados que representan 94% de la muestra global. Con las respuestas de esa muestra se hizo un concentrado de los empleadores solicitándoles nos respondieran una encuesta de satisfacción de nuestros egresados. Se logró la respuesta de 16 empleadores y el proceso tuvo una duración de 2 meses de septiembre a octubre 2019.

En el anexo A1 se presenta un análisis descriptivo de los resultados de egresados, empleadores y especialista los cuales dieron información para la reestructuración del plan de estudios de Ingeniería Naval.

### **2.3.1. Ámbitos decadentes**

Actualmente el uso de software especializado ha simplificado muchas tareas, el ámbito decadente detectado fue la realización de planos de forma a mano alzada. Por ende, dibujo técnico requiere la actualización de los saberes teóricos y heurísticos del programa de estudios del 2010, para su impartición a nuevas generaciones.

### **2.3.2. Ámbitos dominantes**

El 73% de los egresados se encuentran laborando en un trabajo relacionado a su perfil de egreso, en diferentes áreas como lo muestra el ámbito dominante y la importancia de los saberes de las diferentes experiencias educativas en el programa de estudios del 2010.

*Ámbitos identificados:*

- Industria naval
- Petrolera
- Offshore
- Energética
- Turística
- Metal mecánica

*Saberes identificados:*

- Normas, reglamentos y convenios internacionales.
- Mantenimiento, construcción y reparación
- Resultados de software especializado
- Gestión de recursos, de personal
- Análisis estructural



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

- Análisis hidrodinámico

### **2.3.3. Ámbitos emergentes**

El 27% de nuestros egresados, por diferentes razones se encuentran laborando en un trabajo que no va relacionado directamente con su perfil de egreso, sin embargo, los saberes que adquirieron en la carrera han hecho que se desenvuelvan en estos ámbitos emergentes.

*Ámbitos identificados:*

- Servicios aduanales
- Proyectos diversos de ingeniería
- Docencia-Investigación

*Saberes identificados:*

- Cálculo
- Administración
- Estructuras
- Mecánica
- Idiomas



## **2.4. Análisis de las opciones profesionales afines**

### **2.4.1. Contexto internacional**

Dentro del contexto Internacional se han analizado los programas educativos afines de al menos 5 Universidades que se consideran clave para identificar las afinidades y los elementos que las distinguen en el panorama mundial.

Las conclusiones que a continuación se describen, corresponden a las 4 Universidades Internacionales que consideramos son un gran modelo para seguir, como el:

1. Webb Institute de NY (WEBB), USA,
2. Universidad de Michigan (UMICH), USA,
3. Universidad de Sao Paulo (USP), Brasil
4. Universidad de Strathclyde de Glasgow (STRATH), Escocia, UK.

#### ***Objetivos curriculares***

Las tendencias de las Universidades de prestigio cuentan con diferentes modalidades, es decir, no tienen el mismo objetivo curricular como a continuación se describe.

Una de las tendencias (UMICH) es combinar los programas de maestría con la licenciatura, con un año extra. Otorgan licenciaturas dobles brindando a los estudiantes con intereses especiales la oportunidad de desarrollar el dominio en dos campos. Pueden organizar un título doble con Ingeniería Naval e Ingeniería Aeroespacial o Ingeniería Mecánica.

Otra tendencia (WEBB), es una educación rigurosa en Ingeniería Naval y con competencias en Ingeniería Marina y al mismo tiempo entrenados como profesionales, los estudiantes son requeridos a involucrarse durante 8 semanas en el trabajo de los astilleros, a bordo de buques para trabajo en cámara de máquinas y en oficinas de diseño marino, permitiendo al estudiante relacionar sus clases y laboratorios con la práctica comercial. Esta tendencia logra que sus estudiantes tengan un rango de colocación en la industria del 100%.

Una tercera tendencia (USP) es ofrecer alternativas de solución a los diversos problemas tecnológicos, manteniendo líneas de investigación de acuerdo con la realidad de la industria. Cada línea de investigación acomoda diversos proyectos que son financiados por los organismos oficiales de fomento y también por medio de convenios firmados entre empresas públicas y privadas y la universidad. El desarrollo de estos proyectos está en sintonía con el programa de posgrado de la Universidad, se tiene naturalmente el perfeccionamiento de los recursos humanos con la formación de maestros y doctores con sólidas bases tecnológicas y científicas.

En cuanto a la cuarta tendencia (STRATH), los estudiantes de buen desempeño académico pueden optar por continuar con distintas maestrías relacionadas con Ingeniería Naval lo que permite un nivel de especialización elevado.

Todas estas universidades promueven la participación de sus estudiantes en competencias





Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



y premios en organizaciones internacionales, en eventos de Ciencia, Tecnología e Ingeniería. El Instituto WEBB registra y promueve la participación del 100% de sus estudiantes en asociaciones internacionales de Ingenieros Navales tales como The Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME) y The American Society of Naval Engineers (ASNE), como parte de sus actividades extracurriculares.

### ***Créditos***

No ha sido posible obtener la información de créditos de todas las Universidades, sin embargo, hemos notado, el valor en créditos que se otorga a las horas de trabajo y prácticas, las cuales duplican al valor del crédito en Aula.

USP cuenta con un total de 278 créditos, mientras que UMICH 154 créditos totales, comparado con UV con 350 créditos.

### ***Modelo educativo***

Los modelos educativos tienden a ser flexibles y duales, ya sea en formación de Ingenieros con doble Titulación, como formación de Ingenieros con formación en la Industria como parte del Plan de Estudios, y con conexión a la Maestría, con un año más de estudios.

### ***Experiencias educativas***

En cuanto al número de Experiencias Educativas no existe una tendencia homogénea, como se indica a continuación, por lo que se concluye que cada institución permanece con su propia tradición.

- 52 WEBB
- 36 UMICH
- 64 USP
- 27 STRATH
- 50 UV

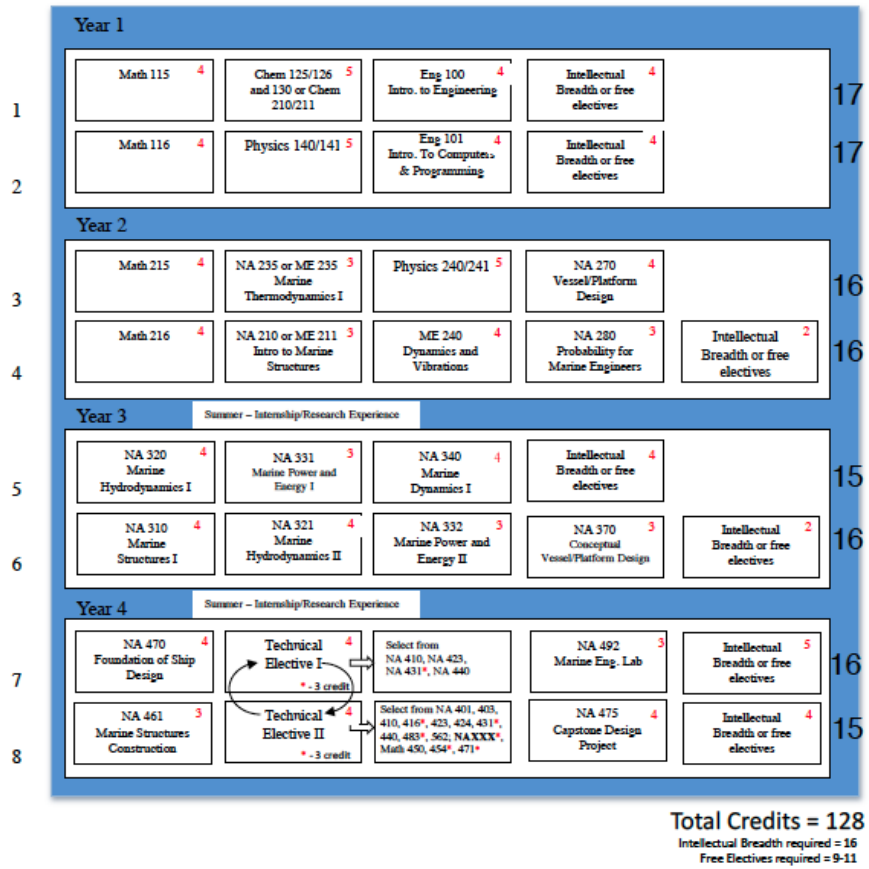
Las áreas de conocimiento de estas universidades cubren, Diseño Naval, Hidrodinámica Marina, Estructuras Marinas, Ingeniería Marina. En UMICH por ejemplo, es optativa la especialización en Estructuras Marinas, Hidrodinámica e Ingeniería Marina.

### ***Universidad De Michigan, USA***



### NA&ME Curriculum Effective Fall 2018

A typical study plan for a Naval Architecture and Marine Engineering student at the University of Michigan.



**Instituto Webb, NY, USA**



| <i>FRESHMEN</i>                          |   | <i>SOPHOMORE*</i>                             |  | <i>JUNIOR</i>                             |  | <i>SENIOR</i>              |                               |
|--|---|---|--|---|--|----------------------------|-------------------------------|
| FALL                                     | SPRING  | FALL  | SPRING                                       | FALL                                      | SPRING                                   | FALL                       | SPRING                        |
| Math I<br>Calculus I                     | Math II<br>Calculus II                              | Math III<br>Differential<br>Equations         | Math IV<br>Adv. Engineering<br>Math          | Probability/<br>Statistics                | Thesis                                   | Thesis                     | Thesis                        |
| Technical<br>Communication               | Political<br>Philosophy                             | Western Culture<br>I                          | Western Culture<br>II                        | Humanities/<br>Social Science<br>Elective | Development<br>of American<br>Government | Ethics & the<br>Profession | Professional<br>Presentations |
| Chemistry                                | Materials Science                                   | Strength of<br>Materials                      | Dynamics                                     | Vibrations                                | Hydrodynamics                            |                            | Special Topics                |
| Physics I                                | Physics II  | CAD   | Physics III                                  | Electrical<br>Engineering I               | Electrical<br>Engineering II             | Engineering<br>Economics   | Senior Seminar                |
| Programming &<br>Applications            | Statics   | Thermodynamics                                | Fluid Mechanics                              |   | Ship Design I                            | Ship Design II             | Ship Design III               |
| Introduction<br>to Naval<br>Architecture | Science Lab   | Ship Statics                                  |  | Ship Resistance<br>& Propulsion           | Ship Structures                          | Ship Dynamics              | Propulsor Design<br>& CFD     |
|  | Introduction<br>to Marine<br>Engineering<br>Systems | Marine<br>Engineering<br>System<br>Components | Marine<br>Engineering<br>Machinery<br>Design | Marine<br>Engineering<br>Applied Thermo.  | Ship Auxiliary<br>Systems                | Ship Propulsion<br>Systems | Marine<br>Transportation      |

Ship/Boat Yard Trades Internship      Cadet/Observer Aboard Ship Internship      Marine Industry Internship (Juniors)      Marine Industry Internship (Seniors)

Todas estas Universidades combinan las actividades en Aula con actividades en los diferentes laboratorios tales como:

- Laboratorio de Ingeniería Marina
- Laboratorio de pruebas de materiales y estructurales
- Laboratorio de electricidad
- Laboratorio de Fluidos
- Tanque de pruebas hidrodinámicas
- Laboratorios de Computación con Software de vanguardia y capacidad de impresión 3D

Dentro de las experiencias educativas, se encuentran las de desarrollo o investigación de proyectos, los cuales derivan en sus trabajos finales para obtener el título de egreso.

UMICH ofrece a sus estudiantes el programa de verano de investigación en Ingeniería (SURE) y el programa de Oportunidad de Investigación de Verano (SROP), proporcionando a sus estudiantes la oportunidad de participar durante el verano en investigaciones de su campo, esto a partir del tercer año de avance su programa.

### ***Modalidades de titulación***

En general todas estas instituciones educativas mantienen el proyecto de investigación en el último año del programa, como conclusión de este, para el Instituto WEBB, es requisito indispensable desarrollar una tesis durante los últimos 3 semestres del programa.

### ***Mercado ocupacional***

Los enlaces con la industria son un común denominador en estas Universidades, se fomenta el trabajo o prácticas profesionales durante las vacaciones de verano o de invierno.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

Los campos de trabajo son comunes en todas las universidades:

#### Diseño de embarcaciones

- Construcción Naval
- Diseño o Construcción Costa Afuera
- Diseño o Construcción de veleros y yates
- Buques de guerra
- Embarcaciones menores
- Ingeniería Costera
- Ingeniería del medioambiente marina
- Transporte Marítimo
- Industria Pesquera

El tener relación de trabajo previo al egreso en la industria relacionada, les permite incorporarse a la vida profesional de manera rápida y adecuada.

STRATH ofrece oportunidades de trabajo previo al egreso en industrias tales como Samsung Heavy Industries, astillero de construcción naval en Corea del Sur; visitas a astilleros de China; prácticas profesionales en varias compañías de la industria marítima y del petróleo; prácticas profesionales en sus centros de investigación.

El Instituto WEBB asiste a sus estudiantes asegurando posiciones y enlaces con varias empresas. Previo al egreso realizan en secuencia una serie de actividades que los relaciona, por ejemplo, en el primero año, son contratados como ayudantes de mecánicos en un astillero; en el segundo año como observador en cámara de máquinas a bordo de un buque; en el tercer y cuarto años, ya se empieza a desarrollar como ingeniero con capacidades profesionales. Los estudiantes reciben un salario, suficiente para su manutención durante esos días.

#### **2.4.2. Contexto nacional**

En adición al programa de Ingeniería Naval de la UV, en la República Mexicana solo existen 2 instituciones educativas más en donde se imparte el Programa de Ingeniería Naval.

El programa más antiguo corresponde a UV con más de 45 años desde su creación en 1972. Las otras 2 instituciones corresponden al Tecnológico Nacional de México (TNM), el Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA) y el Instituto Tecnológico de Mazatlán (ITMAZ).

Otros programas educativos afines son impartidos en las Escuelas Náuticas y en la H. Escuela Naval Militar para la formación de marinos mercantes y marinos militares respectivamente.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

### ***Objetivos curriculares***

Las dos instituciones del TNM cuentan con el mismo plan de estudios, y solo se distinguen con la Especialidad, la cual es cursada durante el último año del programa. ITBOCA cuenta con la especialidad Offshore (Costa Afuera) e ITMAZ promueve la especialidad de Inspección Naval. Ambas especialidades son pertinentes ya que responden al campo ocupacional de los Ingenieros Navales en México, aun cuando la parte Costa Afuera, que corresponde a la explotación y producción del petróleo se ha visto afectada en los últimos años recientes por los precios del petróleo aunado a las políticas del gobierno.

El TNM, tiene como objetivo el formar ingenieros para el diseño, manufactura, reparación e inspección de vehículos y artefactos marinos usados para la extracción de petróleo costa afuera, transporte marítimo, trabajo y propósitos especiales, con fundamentos científicos, tecnológicos y de gestión pertinentes, que le permitan atender necesidades del sector social y productivo, relacionados con la utilización y explotación integral de mares y océanos, cuidando su conservación y el mantenimiento de sus ecosistemas.

El TNM ofrece a sus estudiantes un nivel de especialización adicional a su línea terminal sobre procesos productivos, lo cual se considera adecuado dadas las circunstancias nacionales por lo que incorpora un semestre completo en Residencia Profesional, con lo cual se apoya a los estudiantes a relacionarse con la industria, en adición al Servicio Social, con ello facilita la incorporación de los egresados a la vida laboral.

En cuanto a la visualización de los estudiantes del TNM, no dudamos que estas instituciones participen en proyectos o concursos nacionales e internacionales del ramo de la Ingeniería Naval, sin embargo, no existe evidencia de dicha participación de sus estudiantes.

En cuanto a laboratorios, no cuentan con laboratorios especializados para el estudio de la Ingeniería Naval, en cuanto a centros especializados de computación tampoco hay evidencias de uso de software especializado en el ramo con licencias académicas.

Es importante mencionar que las dos instituciones poseen una tasa de egreso muy por debajo de los promedios nacionales.

### ***Créditos***

El total de créditos SATCA de las instituciones del TNM son 260, comparado con los 350 créditos del acuerdo de Tepic de UV.

### ***Experiencias educativas***

El número total de Experiencias Educativas de los programas del TNM, son 53, lo cual es muy semejante al que contiene UV que son 50.

Las áreas de conocimiento de las instituciones del TNM, cubren, Diseño Naval, Hidrodinámica Marina, Estructuras Marinas, Ingeniería Marina, e incorporan áreas de



Universidad Veracruzana  
 FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
 CIENCIAS NAVALES



## Tecnologías sustentables y Evaluación de Proyectos.

| SEP<br>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA            |   | INGENIERÍA NAVAL<br>INAV-2010-230              |  |   |   |  |  | TECNOLOGÍCO NACIONAL DE MÉXICO<br>Secretaría Académica, de Investigación e Innovación<br>Dirección de Ciencia e Innovación Educativa |  |
|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6   | 7  | 8  | 9  |  |
| Calculo Diferencial<br>ACF-0901<br>3-2-5          | Calculo Integral<br>ACF-0902<br>3-2-5           | Calculo Vectorial<br>ACF-0904<br>3-2-5         | Ecuaciones Diferenciales<br>ACF-0905<br>3-2-5        | Fundamentos de Vibraciones<br>NVE-1021<br>3-1-4       | Sistemas de Ingeniería del Casco<br>NVE-1037<br>3-2-5       |  |  |  |  |
| Química<br>NVQ-1034<br>1-2-3                      | Ciencia de Materiales<br>NVP-1008<br>3-0-3      | Producción Naval<br>NVC-1032<br>2-2-4          |  | Mecánica de Fluidos<br>NVE-1025<br>3-2-5              | Resistencia y Propulsión<br>NVE-1035<br>3-2-5               | Dinámica de Vehículos Marinos<br>NVE-1014<br>3-1-4         |  | Residencia Profesional<br>10   |  |
| Computación<br>NVO-1010<br>0-3-3                  | Métodos Numéricos<br>NVC-1029<br>1-4-3          | Mecánica de Materiales I<br>NVC-1026<br>3-2-5  | Mecánica de Materiales II<br>NVC-1027<br>3-2-5       | Análisis Estructural Naval I<br>NVD-1005<br>2-3-5     | Análisis Estructural Naval II<br>NVC-1006<br>3-2-5          | Diseño Estructural Naval<br>NVC-1017<br>2-2-4              |  |  |  |
| Álgebra Lineal<br>ACF-0903<br>3-2-5               | Estática<br>NVE-1019<br>3-2-5                   | Dinámica<br>NVG-1013<br>3-3-6                  | Cálculos de Forma y Estabilidad<br>NVE-1007<br>1-4-3 | Análisis de Estabilidad<br>NVE-1004<br>3-2-5          | Métodos de Diseño de Vehículos Marinos<br>NVE-1028<br>3-1-4 | Diseño de Vehículos Marinos<br>NVC-1016<br>2-2-4           | Proyecto de Diseño de Vehículos Marinos<br>NVH-1033<br>1-3-4 | Especialidad<br>25   |  |
| Probabilidad y Estadística<br>NVC-1031<br>2-2-4   | Diseño en Ingeniería Naval<br>NVA-1012<br>0-4-4 | Marketing<br>NVR-1024<br>2-1-3                 | Termodinámica<br>NVE-1039<br>3-2-5                   | Sistemas de Propulsión<br>NVE-1038<br>3-2-5           | Sistemas Auxiliares<br>NVE-1036<br>3-2-5                    | Diseño de Elementos de Máquinas<br>NVC-1015<br>2-2-4       |  |  |  |
| Fundamentos de Investigación<br>ACC-0906<br>2-2-4 | Microeconomía<br>NVP-1030<br>2-0-3              | Electricidad y Magnetismo<br>NVC-1018<br>2-2-4 | Circuitos y Electrónica<br>NVC-1009<br>2-2-4         | Máquinas Eléctricas<br>NVC-1023<br>2-2-4              | Taller de Investigación I<br>ACA-0909<br>0-4-4              | Taller de Investigación II<br>ACA-0910<br>0-4-4            | Desarrollo Sustentable<br>ACD-0908<br>2-3-5                  |  |  |
| Taller de Ética<br>ACA-0907<br>0-4-4              | Contabilidad<br>NVQ-1011<br>1-2-3               | Administración de Costos<br>NVC-1003<br>2-2-4  | Administración de Operaciones I<br>NVR-1001<br>2-1-3 | Administración de Operaciones II<br>NVR-1002<br>2-1-3 | Ingeniería Económica<br>NVC-1022<br>2-2-4                   | Formulación y Evaluación de Proyectos<br>NVH-1020<br>1-3-4 |  |  |  |
| Actividades Complementarias<br>5                  |   |  |  |   |   | Servicio Social<br>10                                      |  |  |  |
| 28  | 28  | 31   | 27   | 31  | 32  | 24   | 9  |  |  |
|   |   |  |  |   |   |  | Estructura Genérica  | 210  |  |
|   |   |  |  |   |   |  | Especialidad   | 25   |  |
|   |   |  |  |   |   |  | Residencia Profesional                                       | 10   |  |
|   |   |  |  |   |   |  | Servicio Social  | 10   |  |
|   |   |  |  |   |   |  | Actividades Complementarias                                  | 5  |  |
|   |   |  |  |   |   |  | <b>Total de Créditos</b>                                     | <b>260</b>   |  |

Arcos de Belén Núm. 79, Piso 4, Col. Centro, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06010, México, D.F. [docencia@tecnm.mx](mailto:docencia@tecnm.mx) ©TecNM mayo de 2016

### 2.4.3. Contexto regional

El programa de estudios de Ingeniería Naval que ofrece la Universidad Veracruzana es el único plan de estudios que se enfoca a diseño naval, por lo que no se considera alguna universidad afín.



## 2.5. Análisis de los lineamientos

El presente es un análisis de los lineamientos normativos que enmarcan el diseño, implementación y seguimiento encaminado a la mejora continua de un plan de estudios. Considera como lineamientos normativos Leyes, Reglamentos, Estatutos, Convenios y Manuales externos e internos, que regulan el comportamiento de los actores que intervienen en la puesta en marcha de un plan de estudios o su rediseño.

Esta fase se construye con base a un estudio documental que da la pauta para realizar un análisis comparativo que contribuya a identificar impedimentos y recomendaciones para la puesta en marcha de un nuevo plan de estudios o su rediseño, por otra parte, permite plantear recomendaciones que fortalezcan la actividad sustantiva de un plan de estudios.

Al respecto existen Leyes, Estatutos y Reglamentos emitidos por Secretarías de Gobierno Federal y Estatal, Instituciones Educativas y Asociaciones de Profesionales, interesados en optimizar los servicios que ofrecen las Instituciones de Educación Superior (IES).

Identificara como documentos base para la implementación de un proyecto curricular todos los lineamientos aplicables que emanan de Leyes, Reglamentos, Estatutos, Convenios y Manuales externos e internos, que orienten y faciliten la planeación, ejecución y evaluación encaminado a la mejora continua de un nuevo plan de estudios o su rediseño. Si por el contrario los lineamientos presentes o ausentes limitan el proceso mencionado en los términos del Modelo Educativo Institucional (MEI), nos encontramos con impedimentos. Tales impedimentos ofrecen la oportunidad de realizar las recomendaciones necesarias que avalen la implementación de un nuevo plan de estudios o su rediseño.

El análisis de lineamientos representa una herramienta que ofrece un panorama de los documentos normativos generales que enmarcan las funciones y tareas de quienes intervienen en el proceso de planeación, ejecución, evaluación encaminada a la mejora continua de un nuevo plan de estudios o de su rediseño: personal académico, alumnos y plan de estudios.

### *Objetivos*

- Reconocer bases e **impedimentos** en los lineamientos normativos que consoliden la viabilidad del rediseño curricular.
- Emitir **recomendaciones** que modifiquen los lineamientos normativos para asegurar la viabilidad del diseño.

Con la intención de facilitar el trabajo de análisis considere los conceptos que a continuación se plantean:

**Alumno:** Son alumnos de la Universidad Veracruzana las personas con inscripción vigente en alguna entidad académica para recibir la enseñanza que en ella se imparte. (Ley Orgánica, Cap. II, Artículo 90.).



**Plan de estudios:** Conjunto estructurado de experiencias educativas o asignaturas agrupadas con base en criterios, objetivos, perfiles y lineamientos que le dan sentido de unidad, continuidad y coherencia a los estudios que ofrece la institución en los diferentes niveles y modelos educativos, así como en las modalidades aprobadas para la obtención de un título, diploma o grado académico correspondiente. (S.A., 2015).

**Personal académico:** El personal académico será responsable de la aplicación de los programas de docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios, aprobados en términos de esta ley y su reglamentación. (Ley Orgánica, Cap. IV, Artículo 96.).

Para realizar el análisis de los lineamientos considere los documentos que a continuación se proponen:

|  |
|--|
| <b>1. Leyes, Estatutos y Reglamentos</b>   |
| <b>a) Externos:</b><br>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.<br>Ley General de Educación.<br>Ley General de Profesiones.<br>Ley de Profesiones del Estado de Veracruz.<br>Leyes propias de la profesión.<br>Estatutos de Asociaciones y Colegios Profesionales.<br>Reglamentación del servicio social |
| <b>b) Internos:</b><br>Ley Orgánica.<br>Estatuto General.<br>Estatuto del Personal Académico.<br>Estatuto de los Alumnos.<br>Reglamento de planes y programas.<br>Reglamento de academias de áreas de conocimiento<br>Reglamentos internos.<br>Reglamento de revalidaciones.   |
| <b>2. Planes, programas y proyectos</b>  |
| <b>a) Externos:</b><br>Plan Nacional de Desarrollo (vigente).<br>Plan Veracruzano de Desarrollo (vigente)  |
| <b>b) Internos:</b><br>Plan General de Desarrollo. Universidad Veracruzana (vigente).<br>Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana (vigente).   |





|   |
|---|
| Plan de Desarrollo de la entidad académica (vigente).   |
| <b>3. Convenios y acuerdos:</b>   |
| <b>a) Externos:</b><br>Acuerdo de la ANUIES, Tepic, 1972.   |
| <b>b) Internos:</b><br>Convenios universitarios.<br>Acuerdos específicos de Comisiones de Consejo Universitario.<br>Lineamientos para el Control Escolar del MEIF |
| <b>4. Manuales:</b>   |
| <b>a) Internos:</b><br>Guía de trabajo del quehacer tutorial.<br>Manuales de procedimientos para trámites académico-administrativos.<br>Manual profesiográfico.   |

Es de suma importancia tener en cuenta que actualmente nuestro país transita por una transformación estructural, derivada del cambio en el Poder Ejecutivo a nivel Nacional, es por ello, que la Universidad Veracruzana de igual manera se encuentra realizando la reingeniería de su Estatuto General.

En consecuencia, la aplicación de las Leyes, Reglamentos, Estatutos, Convenios y Manuales, tanto externos como internos, se verán modificados impactando todo el trabajo realizado con antelación, es por esto que se considera necesario establecer que la labor realizada con anterioridad a las reformas mencionadas, no se puede ver afectada, y de ser así, deberá ser sujeto de un lapso que permita adecuarla a las nuevas directrices emitidas por la autoridad competente.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

## **2.6. Análisis del programa educativo**

### **2.6.1. Antecedentes del programa educativo**

El día 7 de febrero de 1956 en la ciudad de Veracruz, Ver., inició sus actividades la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, impartiendo los programas educativos Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica.

Durante la presidencia de Luis Echeverría Álvarez, se creó un programa de apoyo al desarrollo del mar; se implementó el diseño, la construcción y la reparación de embarcaciones de pequeño, mediano y gran tonelaje, y se estableció la carrera de Ingeniería Naval. En un principio, se pensó en fundarla en el IPN, pero gracias a las gestiones realizadas por el entonces oficial mayor de la Secretaría de Marina José Luis Cubría Palma, se le ofreció a la Universidad Veracruzana en la que se determinó como lugar idóneo el Puerto de Veracruz.

En el año 1972, se creó la carrera de Ingeniería Naval y la primera clase impartida fue el 9 de octubre de 1973 con 10 alumnos; en el año 1976, en este periodo cuando se conformó el comité de apoyo de todas las áreas que intervendrían en la carrera de Ingeniería Naval.

Se convocó a un concurso nacional para elegir profesores que estudiaran Ingeniería Naval en la Universidad de Michigan, becados por el CONACYT.

También se construyó un edificio de tres niveles con 15 salones y el Laboratorio de Ingeniería Naval.

Gracias a las relaciones que se establecieron con Instituciones extranjeras en 1976, Veracruz fue sede del II Congreso sobre Educación en Ingeniería Naval, al cual asistieron 31 países, y se realizó un Simposio sobre Construcción Naval con países de América. Todo ello permitió el intercambio de programas, de profesores y de prácticas estudiantiles con otras escuelas, así como la fusión de laboratorios y prácticas en trabajos de astilleros, situación que se aprovechó también para las carreras de Ingeniería Civil y de Mecánica Eléctrica.

Este impulso permitió que se reunieran en Veracruz -para dar cátedra en la naciente carrera- eminencias mundiales de la talla del profesor Amelio D'Árcangelo, de la Universidad de Michigan; Rafael Chairas, Director de la Naval de Guerra de Estados Unidos; Klaus Kruppa, de la Universidad de Alemania; el Shande Difou, de Inglaterra; el profesor Santibáñez, de Argentina, y muchos más que dieron las primeras materias de Ingeniería Naval, junto con los profesores que habían sido becados.

La preparación fue de primera y permitió que los egresados ocuparan puestos de importancia en la administración pública; otros más se fueron al extranjero.



### 2.6.1.1. Planes de estudios anteriores

Desde la creación del Programa Educativo de Ingeniería Naval se han realizado revisiones para mejorar la estructura curricular, de acuerdo a las necesidades que exige la sociedad en el sector naval, por lo que se han diseñado los siguientes planes de estudio:

| <b><i>Año del plan de estudios</i></b> | <b><i>Descripción</i></b>  |
|--|--|
| 1973 – 1978                            | Primer plan de estudios rígido de 9 periodos semestrales, el cuál incluía un periodo de iniciación universitaria.  |
| 1978-1979                              | Segundo plan de estudios rígido de 9 periodos semestrales, el cuál incluía un periodo de iniciación universitaria.   |
| 1979 /1980-1985                        | Tercer plan de estudios rígido de 8 periodos semestrales, el cuál incluía un periodo de iniciación universitaria.  |
| 1985/1986-1990                         | Cuarto plan de estudios rígido de 8 periodos semestrales, el cuál incluía un periodo de iniciación universitaria.  |
| 1990/1991-96                           | Quinto plan de estudios rígido de 9 periodos semestrales.  |
| 1996-1997-2004                         | Sexto y último plan de estudios rígido de 9 periodos semestrales.  |
| 2004                                   | Vigente de 2004 a 2010. Era un plan de estudios semestral, que se cursaba en:<br>Período estándar-8 períodos;<br>Período continuo corto 6 períodos<br>Periodo continuo largo 12 períodos.<br>Este plan de estudios es flexible, bajo un sistema de créditos denominado en la Universidad Veracruzana como Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF). |
| 2010                                   | Vigente de 2010 – Actualidad.<br>Este plan de estudios es flexible, bajo un sistema de créditos denominado en la Universidad Veracruzana como Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF).<br>Está constituida por 332 créditos que se cursan por 47 Experiencias Educativas más 18 créditos de elección libre lo que suma un total de 350 créditos.   |



### 2.6.1.2. Plan de estudios vigente

El plan de estudios 2010 del programa educativo Ingeniería Naval de la Universidad Veracruzana, actualmente se encuentra sometido a un proceso de rediseño para ser que se imparta a partir de agosto de 2020.

El plan de estudios se imparte en la región de Veracruz, este plan de estudios estaba diseñado para ser cursado en nueve periodos semestrales.

| Área de formación                                   | Número de experiencias educativas | Horas teóricas | Horas prácticas | Créditos |
|---|-----------------------------------|----------------|-----------------|----------|
| Área de Formación Básica General (AFBG)             | 5                                 | 4              | 22              | 30       |
| Área de Formación Iniciación a la Disciplina (AFID) | 13                                | 32             | 27              | 91       |
| Área de Formación Disciplinar (AFD)                 | 24                                | 62             | 45              | 169      |
| Área de Formación Terminal (AFT)                    | 10                                | 14             | 6               | 42       |
| Área de Formación de Elección Libre (AFEL)          | 3                                 | 9              | 6               | 18       |

## 1. Perfil de ingreso y egreso

### Perfil de ingreso

Para conformar el perfil de ingreso se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Las experiencias educativas del Área de formación básica general y de iniciación a la disciplina.
- El perfil de egreso de Educación Media Superior.
- Las áreas que evalúa el Examen de ingreso a la universidad (EXANI).

Además, deberá de contar con lo siguiente:

Conocimientos:

- Matemáticas
- Física
- Computación
- Manejo de idioma Ingles

Habilidades en:

- Capacidad e interés por la investigación.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



- Motivación y sentido práctico para interpretar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para interpretar y redactar documentos en inglés.
- Destreza para el aprendizaje y uso de equipos y software naval.

Actitudes:

- Motivación y deseo de aprendizaje.
- Constancia, disciplina y orden para trabajar en equipo.
- Respeto y deseo de salvaguardar el medio ambiente.
- Disposición de tiempo para realizar diversas actividades (taller y prácticas)
- Compromiso y responsabilidad.

### **Perfil de egreso**

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Naval poseerá conocimientos, habilidades y actitudes que le permitirán intervenir en la toma de decisiones del diseño, construcción, reparación, operación y administración de todo tipo de artefactos flotantes, autopropulsados o no y estacionarios, mediante la aplicación de normas internacionales, reglas de sociedades de clasificación, reglamentos y leyes de puertos; con compromiso, responsabilidad, respeto y destreza, en ámbitos como académicos y empresariales del sector naval, marítimo, portuario y gubernamental.

Asimismo, el profesional identificará, analizará, propondrá y desarrollará alternativas para la solución de problemas de su realidad social a nivel regional, nacional e internacional.

*Campo profesional de intervención:*

El egresado de Ingeniería Naval tiene un amplio campo profesional de intervención: los cuales son:

- sectores académicos navales
- sectores empresariales del sector naval
- sector marítimo
- sector portuario
- sector gubernamental.

## **2.6.2. Características de los estudiantes**

### **2.6.2.1. Socioeconómicas**

No se cuenta actualmente con información específica de este rubro, sin embargo, se trabaja en la implementación de un instrumento que permita identificar las características socioeconómicas de nuestra población estudiantil.



### 2.6.2.2. Personales

A continuación, se presentan las características de la población estudiantil en el periodo agosto 2010 – febrero 2011.

A continuación, se presentan las características de la población estudiantil en el periodo agosto 2010 – febrero 2011.

| Región          | % por sexo             | % Estado civil               | Estado de salud   |
|-----------------|------------------------|------------------------------|---|
| <b>Veracruz</b> | Hombres:<br><br>74.79% | No se cuenta con información | A los alumnos de nuevo ingreso se le aplica el Examen de Salud Integral (ESI), los resultados son de carácter confidencial. |
|                 | Mujeres:<br><br>25.21% |                              |   |

### 2.6.2.3. Escolares

En general, la procedencia de los alumnos de Ingeniería Naval es de distintas entidades federativas, encabezando el Estado de Veracruz en más del 60%, seguido el Estado de Oaxaca de hasta 10% y el 30% restante procede de al menos 15 entidades federativas diferentes incluyendo de otro país.

Por otro lado, encontramos que proceden de diferentes escuelas tanto públicas como privadas, a continuación, se observan las escuelas más comunes:

| Escuela de procedencia   | %  |
|--|----|
| Colegio de Bachilleres   | 23 |
| Tele bachilleratos   | 10 |
| Centro Tecnológico del Mar (CETMAR)                                  | 15 |
| Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS) | 23 |
| Colegios privados  | 16 |
| Otros  | 13 |

El rendimiento académico en el último año escolar es de un promedio de 8.

### 2.6.2.4 Índice de reprobación

Se han definido estrategias para disminuir los índices de reprobación de todas las asignaturas, la efectividad del rendimiento escolar se encuentra en la categoría “a” con un



23% para la cohorte 2010, un 31% para la cohorte 2011, esperando lograr transitar a la categoría “b” para la cohorte 2012 y mantenerse con tendencia en crecimiento, Cumplimiento de estándares y medias nacionales

La efectividad del rendimiento escolar del PE se analiza en tres categorías:

- a. Los PE cuyo rendimiento escolar sea menor a la media nacional menos el 20% de ésta.
- b. Los PE cuyo rendimiento esté alrededor de la media nacional (+-20% del valor de la media).
- c. Los PE cuyo rendimiento escolar sea mayor a la media nacional más el 20% de ésta.

#### **2.6.2.5. Índice de deserción**

Para observar el comportamiento de deserción en los años 2010 al 2015, para las cohortes de 2004 a 2009. Se obtuvo que el índice de deserción promedio es de 68%, y en los años del 2016 al 2016 para las cohortes de 2010 a 2013 es del 57.4%. Se muestra una disminución en el índice de deserción de un plan a otro de un 16%.

#### **2.6.2.6. Eficiencia terminal**

A partir de la implementación del Modelo Educativo Formal y Flexible en 2004 la eficiencia terminal mantenía un promedio del 32%, con la implementación del Plan 2010, al 2019 se tiene un promedio del 42.4%, basados en el incremento de la permanencia escolar con las acciones que se han tomado para mejorar el rendimiento escolar, en un 34.5%.

#### **2.6.2.7. Relación ingreso titulados**

La eficiencia terminal para una cohorte se refiere a la relación entre el número de alumnos que han concluido el total de créditos y el número de alumnos de primer ingreso de la misma cohorte. En el MEIF, se considera que la titulación se alcanza cuando el alumno obtiene el total de los créditos del programa educativo, es decir los 380 créditos totales del programa educativo Ingeniería Naval, por lo que este indicador tiene relación directa con la eficiencia terminal. Considerando esta eficiencia terminal del plan de estudios 2010, se obtuvo que el 59% ya son titulados.

#### **2.6.2.8. Relación ingreso- egreso**

Derivado de la implementación del MEIF desapareció la presentación del examen profesional como requisito para la titulación. En su lugar y como parte de las experiencias educativas, con valor crediticio que integran el programa educativo Ingeniería Naval se incluyó la Experiencia Recepcional.



Para que un alumno sea considerado como egresado debe cubrir el 100% de los créditos del programa educativo.

Por lo anterior, las relaciones ingreso-titulados e ingreso-egreso corresponden al indicador de eficiencia terminal que se describió en la sección anterior.

### 2.6.2.9. Tiempo promedio de egreso/ titulación

Tal como se ha indicado en los apartados anteriores, al alcanzar el 100% del total de créditos del programa educativo Ingeniería Naval, nuestros alumnos son etiquetados como egresados o titulados. El tiempo de permanencia estándar del programa educativo es de 9 periodos semestrales, mientras que el tiempo máximo de permanencia es de 11 periodos.

### 2.6.3. Características del personal académico

El personal académico es de un total de 33 profesores de la Planta Académica del Programa de Ingeniería Naval, el 24.2% lo conforman profesores de Tiempo Completo del programa de ingeniería naval, de los cuales el 100% cuenta con estudios de posgrado. Se cuenta con 2 Técnicos Académico que corresponde el 6%. Los profesores de Asignatura constituyen el 69.8% restante y un 99.8% de los mismos cuenta con estudios de posgrado.

#### 2.6.3.1. Perfil disciplinario

Los académicos del programa educativo cubren el perfil de la experiencia educativa que imparten. La planta académica está conformada con los siguientes perfiles disciplinarios:

| Perfil  | Académicos | Porcentaje con relación al total de académicos |
|---|------------|--|
| <i>Ingeniero Naval</i>  | 10         | 30.3%  |
| Ingeniero Industrial Mecánico,<br>Ingeniero Mecánico Eléctrico, Ingeniero Civil<br>Ingeniero Ind. Mecánica Eléctrica,<br>Ingeniería Química<br>Lic. En Sistemas Comp. Admtvos<br>Ingeniero Industrial<br>Licenciado En Lengua Inglesa<br>Lic. Ing. En Telecomunicaciones<br>Contador Público Y Auditor. | 23         | 69.7%  |
| Total   | 33         | 100%   |





### 2.6.3.2. Perfil docente

El perfil docente de los académicos que participan en el programa educativo son los siguientes:

| Profesor de asignatura por nivel máximo de estudios |            |  |
|---|------------|--|
| Veracruz  |            |  |
| Nivel de estudio                                    | Académicos | Porcentaje con relación al total de Profesor de asignatura |
| <i>Doctorado</i>                                    | 6          | 19%  |
| <i>Maestría</i>                                     | 25         | 75%  |
| <i>Licenciatura</i>                                 | 2          | 6%   |
| <i>Total</i>  | 33         | 100%   |

### 2.6.3.3. Tipo de contratación

La contratación se encuentra definida en el Estatuto del Personal Académico, en razón de su actividad principal y el tiempo que destinan a la Universidad. A continuación, se presenta la cantidad de académicos de cada región por tipo de contratación.

| Región   | Veracruz   |            |
|--|------------|------------|
| Contratación   | Académicos | Porcentaje |
| <i>Académico de carrera de tiempo completo (PTC)</i> | 8          | 24%        |
| <i>Técnicos Académicos</i>                           | 2          | 6%         |
| <i>Profesor de asignatura</i>                        | 23         | 70%        |
| <i>Total</i>   | 33         | 100%       |



#### 2.6.3.4. Categoría

Según lo establecido en el Estatuto del Personal Académico, las categorías de contratación en las entidades de cada región son las siguientes:

| Región                           | Veracruz   |            |
|----------------------------------|------------|------------|
| Categoría                        | Académicos | Porcentaje |
| <i>Titular "C"</i>               | 6          | 19%        |
| <i>Titular "B"</i>               | 13         | 39%        |
| <i>Titular "A"</i>               | 0          |            |
| <i>Docente de asignatura "A"</i> | 1          | 3%         |
| <i>Docente de asignatura "B"</i> | 13         | 39%        |
| <i>Total</i>                     | 36         | 100%       |

#### 2.6.3.5. Rangos de antigüedad y edad

El promedio de edad de la planta académica del programa de Ingeniería Naval es de 48 años, lo cual se puede considerar media, existiendo una adecuada distribución de edades.

El promedio de antigüedad de la planta docente es de 18 años, lo cual se considera muy bueno teniendo como referencia que el criterio para jubilación es de 30 años.

#### 2.6.3.6. Proporción docente/ alumno

La proporción docente/alumno se calculó dividiendo la matrícula total entre el total de académicos de carrera de tiempo completo, siendo este de 29.25.

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Total de matrícula                    | 234   |
| Total de PTC                          | 8     |
| Promedio de estudiantes por académico | 29.25 |

#### 2.6.3.7. Relación tutor/ tutorado

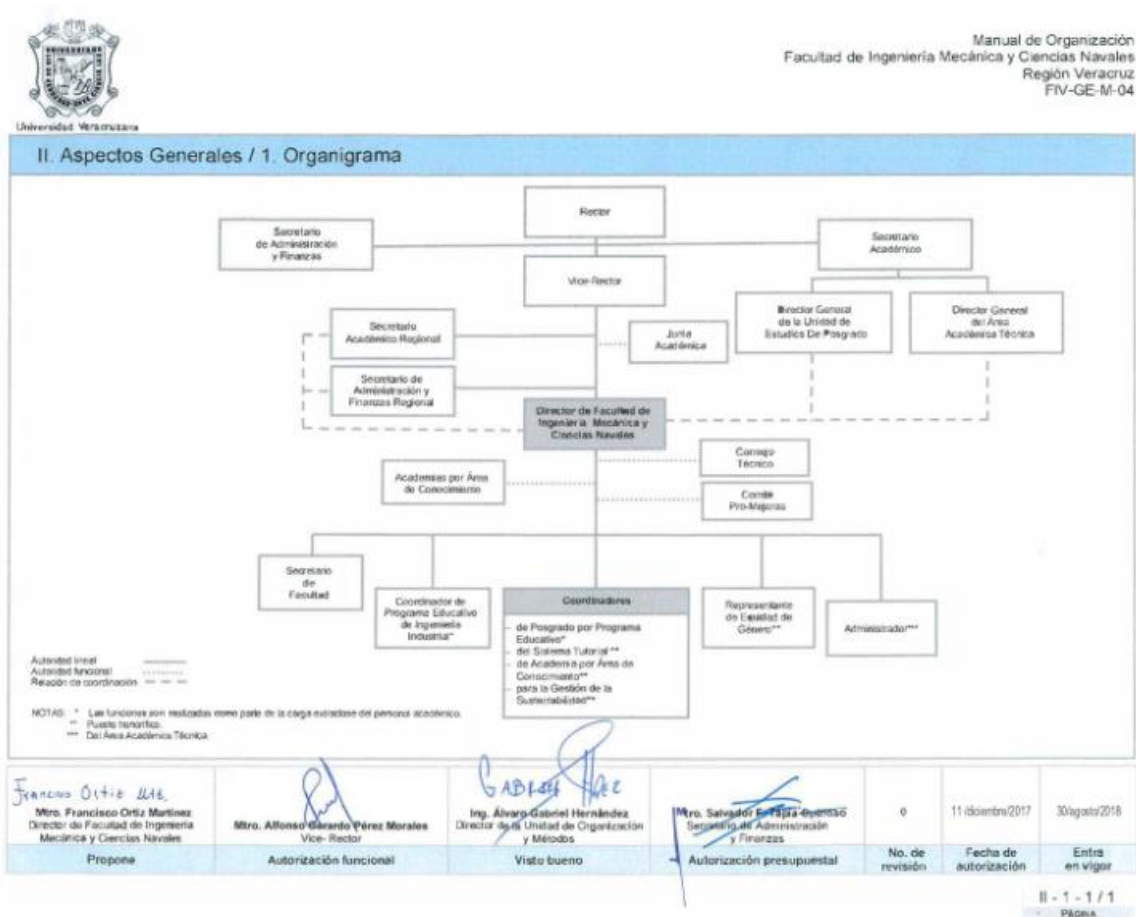
Las tutorías son parte fundamental en el seguimiento de la trayectoria académica de nuestros estudiantes. Desde su ingreso a cada alumno se le asigna un tutor quien le orienta en las decisiones relacionadas con la construcción de su perfil profesional, tomando como base el plan de estudios. En promedio, cada tutor atiende a 14 alumnos.



## 2.6.4. Características de la organización académico- administrativa

### 2.6.4.1. Organigrama

El Programa Educativo de Ingeniería Naval pertenece a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, por lo que opera bajo las funciones que rigen a la entidad académica y a la misma institución.



### 2.6.4.2. Funciones

Con base en lo dispuesto en la legislación universitaria, se presenta la siguiente descripción de las funciones de los puestos del organigrama:

| Función         | Descripción   |
|-----------------|---|
| Junta Académica | Es la máxima autoridad en la entidad académica. (Artículo 65 de la Ley Orgánica y 289 del Estatuto General) |



|  |  |
|--|--|
| Director de Facultad                           | Responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades de la entidad académica a su cargo y en su caso, dirigir y coordinar los estudios de posgrado que se impartan en la facultad. (Artículo 84 del Estatuto General)  |
| Consejo Técnico                                | Es un organismo de planeación, decisión y consulta, para los asuntos académicos y escolares de las entidades académicas. (Artículos 75 de la Ley Orgánica y 303 del Estatuto General)  |
| Academias por Área de Conocimiento             | Cuerpo colegiado cuya finalidad es constituirse en espacio permanente de análisis, planeación, organización, integración, supervisión, coordinación, seguimiento y evaluación de las funciones sustantivas de la Universidad el mejoramiento del proceso educativo. (Artículo 2 primer párrafo del Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación)  |
| Comité Pro-Mejoras                             | Órgano colegiado de opinión, consulta y resolución, encargado de analizar las necesidades de la entidad académica y priorizar aquellas susceptibles de resolver con recursos provenientes de las cuotas voluntarias de los alumnos, vigilando posteriormente la aplicación de estos ingresos para coadyuvar en la búsqueda de la excelencia académica, a través del apoyo a los programas educativos y del mejoramiento de las condiciones de la planta física universitaria y su equipamiento. (Artículo 3 del Reglamento de los Comités Pro-Mejoras de las Entidades Académicas) |
| Secretario de Facultad                         | Responsable de la organización y control de las actividades inherentes a la administración escolar de la entidad académica, así como el fedatario de la misma y el responsable de las actividades de apoyo técnico a las labores académicas. (Artículo 86 del Estatuto General)  |
| Coordinador de Posgrado por Programa Educativo | Responsable de dirigir y coordinar de manera integral y permanente el programa a su cargo, en coordinación con el Director de la entidad académica de adscripción del posgrado. (Artículo 17 del Reglamento General de Estudios de Posgrado)   |
| Coordinador del Sistema Tutorial               | Responsable de planear, organizar, ejecutar, dar seguimiento y evaluar la actividad tutorial, al interior de los programas educativos o facultades. (Artículo 8 del Reglamento Institucional de Tutorías)  |
| Coordinador de Academia                        | Responsable de presidir la Academia por Área de  |



|   |  |
|---|--|
| por Área de Conocimiento                          | Conocimiento. (Artículo 6 del Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación)   |
| Coordinador para la Gestión de la Sustentabilidad | Responsable de coordinar las estrategias, objetivos, acciones y metas en materia de sustentabilidad en la entidad académica, así como de su incorporación y seguimiento del Plan de Desarrollo y Programa Operativo Anual de la entidad académica. (Artículo 18 del Reglamento para la Gestión de la Sustentabilidad)  |
| Representante de Equidad de Género                | Responsable de promover acciones en materia de equidad e igualdad de género dentro de las entidades académicas de la Universidad. (Artículo 30 del Reglamento para la Igualdad de Género)  |
| Administrador                                     | Responsable de vigilar que el patrimonio de la entidad académica o dependencia donde realiza su función, así como los recursos financieros, humanos y materiales se utilicen y ejerzan con responsabilidad, transparencia y legalidad. (Artículos 74, 81 fracción IV; 88, 105, 107, 110, 111 fracción I, y 112 de la Ley Orgánica y artículos 1, 4, del 314 al 319 y 336 del Estatuto General) |

## 2.6.5. Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales

### 2.6.5.1. Existencia

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, región Veracruz, contamos con 10 salones, 1 aulas de cómputo, 10 laboratorios-taller y sala audiovisual

### 2.6.5.2. Cantidades

Se cuenta con 12 pintarrones, 320 sillas y 250 mesas y 8 escritorios para el docente, 5 proyectores.

El aula de cómputo está equipada con video proyector y aire acondicionado y se tiene un total de 50 equipos de cómputo instalados.

Los laboratorios de la facultad son los siguientes: Metrología y circuitos Eléctricos, Pruebas mecánicas, máquinas herramientas, vibraciones mecánicas, sistemas energéticos, túnel de viento, ingeniería naval, simulación, ingeniería de métodos, física y termo fluidos.



La sala audiovisual es un espacio en el que se realizan diversas actividades académicas y culturales. Está equipada con 40 butacas y aire acondicionado.

### **2.6.5.3. Condiciones**

En general, las condiciones de infraestructura, mobiliario y equipo de la facultad son buenas y funcionales. Para garantizar su operatividad se realizan revisiones periódicas y, en caso necesario, realizar las adecuaciones, reparaciones o sustituciones pertinentes.

Sin embargo, se considera que algunos equipos de los laboratorios presentan cierto grado de obsolescencia por lo que deberán ser reemplazados en un mediano plazo.

### **2.6.5.4. Relación con los docentes y los estudiantes**

Se considera que la relación de infraestructura, mobiliario y equipo de nuestra facultad en cuanto a la cantidad de usuarios, docentes y estudiantes es adecuada y suficiente.

## **3. PROYECTO CURRICULAR**

### **3.1 Ideario**

El programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería Naval forma a sus alumnos con una educación integradora de valores universales y profesionales a fin de desarrollar sus actividades tanto profesionales como personales, teniendo como objetivo principal el bien común.

Practicar los valores promovidos por la Universidad Veracruzana: respeto, dignidad, igualdad y no discriminación, libertad, responsabilidad, solidaridad, democracia, seguridad y cuidado, honestidad, imparcialidad, objetividad, independencia, transparencia, rendición de cuentas y equidad en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

- Respeto
- Dignidad
- Igualdad y no discriminación
- Libertad
- Responsabilidad
- Solidaridad
- Democracia
- Seguridad y cuidado
- Honestidad
- Imparcialidad
- Objetividad



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



- Independencia
- Transparencia
- Rendición de cuentas
- Equidad

Asimismo, el Ingeniero Naval debe practicar lo siguiente:

#### *Deseos de superación*

Actitud de apertura y motivación frente al aprendizaje constante y a la actualización del área de trabajo.

#### *Liderazgo*

Actitud emprendedora para crear fuentes de producción y empleo para garantizar su bienestar y contribuir en el de otros.

### **3.2. Misión**

Formar profesionales en Ingeniería Naval, aplicando programas educativos acordes a las necesidades y retos en el diseño marino, la ingeniería marina, las estructuras marinas, la hidrodinámica y la producción, construcción, reparación, inspección y mantenimiento de todo tipo de artefactos flotantes, autopropulsados o no y estacionarios que demanda el desarrollo sustentable de la sociedad. Desempeñándose con competencias de innovación tecnológica de clase mundial, con ética, respeto, dignidad, igualdad y no discriminación, libertad, responsabilidad, solidaridad, democracia, seguridad y cuidado, honestidad, imparcialidad, objetividad, independencia, transparencia, rendición de cuentas y equidad, a través de las funciones sustantivas de: docencia, vinculación, investigación, extensión y difusión, contando con una formación integral, de investigación o dual con las empresas del área de su competencia.

### **3.3. Visión**

Para el año 2024 el programa educativo de Ingeniería Naval será reconocido a nivel nacional e internacional por formar Ingenieros navales de alto nivel tecnológico en las áreas de diseño, mantenimiento, reparación e investigación, líderes en proyectos de innovación, capaces de resolver problemas con impacto social, atendiendo las necesidades del país en el sector marítimo, desarrollando profesionistas con una formación integral, con énfasis en áreas de emprendimiento, sustentabilidad, social y culturalmente comprometidos con su entorno.

Los Ingenieros Navales egresados de la Universidad Veracruzana tendrán la ventaja de elegir entre una formación académica y de investigación y una formación dual integrándose a la empresa desde los primeros semestres con responsabilidad, compromiso, ética, seguridad, respeto y transparencia. El 100% del personal académico de nuestra entidad



contará con estudios de posgrado con perfil deseable y experiencia en el área de conocimiento, desarrollando proyectos de investigación en vinculación con otras IES que fortalecerán las líneas de generación y aplicación del conocimiento, para generar recursos que impacten en el desarrollo de mayor grado de investigación académica y de innovación tecnológica, buscando impactar siempre a la planta física para su mejora continua enalteciendo la imagen y el prestigio institucional que nos respalda.

### **3.4. Objetivos**

#### **3.4.1. Objetivo general**

Formar profesionistas en Ingeniería Naval con un perfil integral y con dominio en diseño, construcción, reparación, inspección y mantenimiento de todo tipo de buques, boyas, plataformas y todo tipo de artefactos marinos, orientados al aprendizaje permanente, con calidad humana y socialmente responsables, con el propósito de aplicar el conocimiento en problemas sociales como desarrollo de la industria comercial, petrolera y pesquera.

#### **3.4.2. Objetivos específicos**

*Objetivo intelectual:* Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud de aprendizaje permanente, con calidad humana y socialmente responsables que le permitan al estudiante en formación la generación y adquisición de nuevos saberes relativos a Diseño Marino, Estructuras Marinas, Hidrodinámica, Ingeniería Marina y Producción para que asuma la solución de problemas con actitudes de apertura y motivación frente al aprendizaje constante y a la actualización del área de trabajo.

*Objetivo humano:* Propiciar la formación de actitudes de resolver conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones que denoten la internalización de valores de objetividad e imparcialidad que facilitan el crecimiento personal en sus dimensiones emocional, espiritual y corporal.

*Objetivo social:* Contribuir al fortalecimiento de los valores y las actitudes que le permiten al sujeto relacionarse, convivir con otros, trabajar en equipo, asumir el liderazgo y adaptabilidad; propiciando la sensibilización hacia necesidades sociales y profesionales.

*Objetivo profesional:* Proporcionar al estudiante en formación las experiencias educativas que permitan el desarrollo de los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan el saber hacer de la profesión Ingeniería Naval, relacionados con el diseño, construcción, reparación, inspección y mantenimiento de todo tipo de artefactos flotantes, autopropulsados o no y estacionarios y que requerirá para su inserción en condiciones favorables para su desempeño en los ámbitos de sectores académicos, empresariales del sector naval, marítimo, portuario, gubernamental y en el ámbito social, de su campo profesional.





### **3.5. Perfiles**

#### **3.5.1. Perfil de ingreso**

Los aspirantes a cursar la licenciatura en Ingeniería Naval, es deseable que posean los conocimientos, habilidades y actitudes:

##### ***Conocimientos***

- Física
- Química
- Matemáticas
- Conocimientos básicos en computación
- Conocimientos de inglés, por lo menos a nivel de comprensión de textos
- Lectura y redacción

##### ***Habilidades***

- Alto sentido práctico y pensamiento crítico
- Capacidad de observación, de análisis, de síntesis y de toma de decisiones.
- Interés por la investigación documental y de campo
- Motivación y capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas
- Destreza manual para el manejo de equipos e instrumentos

##### ***Actitudes***

- Deseo de aprender
- Disposición para el trabajo colaborativo y en equipo
- Constancia, disciplina y orden en el trabajo
- Disposición para dedicar tiempo suficiente a las diversas actividades (talleres, y prácticas navales)
- Respeto y cuidado del medio ambiente
- Respeto y disposición en las relaciones interpersonales
- Compromiso y responsabilidad



### 3.5.2. Perfil de egreso

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Naval poseerá conocimientos, habilidades y actitudes que le permitirán intervenir en el diseño de todo tipo de buques y/o sistemas flotantes, realizará cálculos estructurales, de estabilidad e hidrodinámicos, bajo distintas condiciones de carga, definirá la maquinaria principal y auxiliar de buques o sistemas flotantes. Será capaz de dirigir proyectos de construcción, reparación, inspección, mantenimiento y conversión de buques y/o sistemas flotantes, autopropulsados o no mediante la aplicación de normas y reglamentos propios de la disciplina, gestionará proyectos en la industria naval marítima y portuaria con responsabilidad social y de manera sustentable, en ámbitos como industria comercial, petrolera y pesquera.

Asimismo, el profesional identificará, analizará, propondrá y desarrollará alternativas para la solución de problemas de su realidad social a nivel regional, nacional e internacional, para ello generará proyectos de generación de energía limpia y segura, a través de proyectos de impacto social, logrará una identificación de la población con el sector marítimo, trabajando en el diseño, la gestión y asesorías en embarcaciones pesqueras, factorías y granjas para la demanda de productos del mar.

Además de poseer una sólida formación en su disciplina, el egresado del programa educativo Ingeniería Naval contará con las siguientes competencias:

#### ***Diseño de buques y/o sistemas flotantes***

Diseñar todo tipo de buques y/o sistemas flotantes, con la aplicación de la normativa nacional e internacional considerando la seguridad de la vida humana en el mar y protección al medio ambiente, utilizando software especializado, fomentando un ambiente de trabajo en equipo en un marco de respeto y tolerancia para satisfacer las necesidades de la industria naval, marítima y portuaria.

#### ***Realiza cálculos estructurales, de estabilidad e hidrodinámicos, bajo distintas condiciones de carga***

Realizar cálculos estructurales, de estabilidad e hidrodinámicos, bajo distintas condiciones de carga en proyectos de buque y/o sistemas flotantes, analizando la forma óptima del buque o sistema flotante en base a los criterios de ingeniería naval y normativa nacional e internacional, a través del uso de diferentes herramientas y software especializado, para la realización de los proyectos seguros y con protección al medio ambiente.

#### ***Definición de la maquinaria principal y auxiliar de buques o sistemas flotantes***

Definir la maquinaria principal y auxiliar de buques o sistemas flotantes, en base a los criterios de ingeniería naval y normativa nacional e internacional, a través del uso de diferentes herramientas para la realización de los proyectos seguros y con protección al medio ambiente.

#### ***Dirección de construcción, mantenimiento, reparación y conversión de buques y/o sistemas flotantes***

Dirigir proyectos de construcción, mantenimiento, reparación y conversión de buques y/o



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

sistemas flotantes, mediante el conocimiento de los procesos de construcción naval, planeación y control del presupuesto, mediante las herramientas informáticas, para el control y la toma de decisiones de manera efectiva.

***Inspección de buques y/o sistemas flotantes***

Inspección de buques y/o sistemas flotantes, mediante el conocimiento y aplicación de la normatividad nacional e internacional, con el uso de herramientas y técnicas de inspección naval, para garantizar una navegación y operación segura y con protección al medio ambiente.

***Gestión de proyectos en la industria naval, marítima y portuaria***

Gestionar proyectos en la industria naval, marítima y portuaria con un marco institucional, jurídico, técnico, financiero y administrativo, presentando la información técnica-financiera en el idioma español e inglés, mediante el uso de las herramientas informáticas con responsabilidad ética y profesional, con respeto, integridad y compromiso ante la sociedad para lograr la factibilidad de los proyectos.



### **3.6. Estructura y organización del plan de estudios**

#### **3.6.1. Estructura curricular del plan de estudios**

##### **3.6.1.1. Justificación**

El rediseño del plan de estudios de Ingeniería Naval ha sido objeto de una evolución y actualización en su estructura reticular, para atender las necesidades laborales del medio naval, marítimo y portuario. El plan de estudios vigente fue aprobado en el año 2010, producto de una reestructuración que respondía a los retos de la industria.

Los avances tecnológicos y las tendencias económicas dieron origen a la actualmente llamada Industria 4.0. Por lo que la propuesta reticular está diseñada para enfrentar las necesidades que surgen con la automatización, el internet de las cosas y las competencias necesarias para que el egresado participe de la industria de manera proactiva, emprendedora, innovadora y creativa. Logrando con ello que el egresado de Ingeniería Naval abarque diferentes conceptos de ingeniería y simplifique los retos que se le presenten.

El nuevo plan de estudios está diseñado de acuerdo al capítulo II de la legislación Universitaria de los planes y programas de estudio, lo que permitió la formación de academias por especialidades quedando de la siguiente forma: Academia de Ciencias Básicas, Academia de Diseño Marino, Academia de Ingeniería marina, Academia de Producción, Academia de Hidrodinámica Marina y Academia de Estructuras Marinas. Este rediseño responde al plan de mejora como resultado de la acreditación del programa

La pertinencia del programa responde a tres necesidades principales el aprovechamiento de la ZEE y la explotación responsable de los recursos (nacional), la identificación de la población con el sector marítimo (nacional y regional) y el diseño de sistemas flotantes sustentables que generen energía limpia (internacional, nacional y regional).

La ingeniería naval toma importancia de las relaciones disciplinares que tiene el programa educativo con el entorno social, interrelacionado con la ciencia que integra los aspectos verdaderos de la realidad, como lo hace con la inteligencia artificial en los espacios virtuales que maneja a través del software que permiten mediante la realidad virtual simular los espacios para determinar soluciones sin estar precisamente localizados en las estructuras diseñadas, existe una transdisciplinariedad con la ética y el arte, puesto que en un contexto final del diseño deben coexistir la estética de los espacios, la ergonomía de los dispositivos y la ética del diseñador al enfrentarse a la automatización cada vez más cercana a nuestros trabajos que no deben desaparecer sino migrar hacia espacios alejados donde trabajará más nuestra mente que nuestro cuerpo, respetando, la promoción y el aprecio de la realidad en un entorno sustentable, lo que hará que la disciplina se mantenga actualizada al avanzar a la par de los cambios tecnológicos.

El campo profesional actual del ingeniero naval se puede describir en dos apartados como ámbito dominante y ámbito emergente. El ámbito dominante está representado por la



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



industria naval, industria petrolera, industria offshore, energética, turística y metalmecánica. Los saberes predominantes del ámbito son: normas, reglamentos, convenios, mantenimiento, construcción y reparación, resultados de software especializado, gestión de recursos, análisis estructurales, análisis hidrodinámico.

El ámbito emergente está representado por servicios aduanales, proyectos diversos de ingeniería, docencia-investigación. Saberes importantes: Cálculo, administración, idiomas, estructuras, mecánica.

Las tendencias de las Universidades de prestigio cuentan con diferentes modalidades, es decir, no tienen el mismo objetivo curricular como a continuación se describe.

Una de las tendencias (UMICH) es combinar los programas de maestría con la licenciatura, con un año extra. Otorgan licenciaturas dobles brindando a los estudiantes con intereses especiales la oportunidad de desarrollar el dominio en dos campos. Pueden organizar un título doble con Ingeniería Naval e Ingeniería Aeroespacial o Ingeniería Mecánica.

Otra tendencia (WEBB), es una educación rigurosa en Ingeniería Naval y con competencias en Ingeniería Marina y al mismo tiempo entrenados como profesionales, los estudiantes son requeridos a involucrarse durante 8 semanas en el trabajo de los astilleros, a bordo de buques para trabajo en cámara de máquinas y en oficinas de diseño marino, permitiendo al estudiante relacionar sus clases y laboratorios con la práctica comercial. Esta tendencia logra que sus estudiantes tengan un rango de colocación en la industria del 100%.

Una tercera tendencia (USP) es ofrecer alternativas de solución a los diversos problemas tecnológicos, manteniendo líneas de investigación de acuerdo con la realidad de la industria. Cada línea de investigación acomoda diversos proyectos que son financiados por los organismos oficiales de fomento y también por medio de convenios firmados entre empresas públicas y privadas y la universidad. El desarrollo de estos proyectos está en sintonía con el programa de posgrado de la Universidad, se tiene naturalmente el perfeccionamiento de los recursos humanos con la formación de maestros y doctores con sólidas bases tecnológicas y científicas.

En cuanto a la cuarta tendencia (STRATH), los estudiantes de buen desempeño académico pueden optar por continuar con distintas maestrías relacionadas con Ingeniería Naval lo que permite un nivel de especialización elevado.

Intercambios académicos, doble titulación a nivel regional, nacional e internacional y formación dual

El nuevo plan de estudios ha considerado en sus EE, que los estudiantes de la UV tengan la oportunidad de cursar EE de su plan de estudios en otras Universidades con las que actualmente ya tiene convenios o se encuentran en proceso, se han acercado también algunas Universidades para entablar pláticas acerca de la doble titulación, por el momento se encuentra en proceso de encontrar los canales adecuados para que las dos Universidades obtengan el beneficio de la doble titulación para sus estudiantes, tanto Universidad Veracruzana como las universidades interesadas.



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

Actualmente contamos con licencias de software especializado en la industria naval para el área de simulación y método de elementos finitos. Compartimos los laboratorios con otros programas de la Facultad, de los cuáles podemos resaltar el Laboratorio de Metalurgia y Ciencia de los materiales y el de máquinas y herramientas, así como el laboratorio de fibra de vidrio.

El programa educativo tiene como área de oportunidad el área de sustentabilidad y desarrollo de tecnologías limpias.

A partir del análisis realizado durante el desarrollo de la fundamentación del plan de estudios, se generó la estructura curricular para el plan de estudios 2020 considerando las necesidades sociales, la prospectiva de la disciplina, las aportaciones del campo profesional: egresados, especialistas, grupos de interés, los referentes de vanguardia de las opciones profesionales afines, los lineamientos y las fortalezas y oportunidades del programa educativo, generando la propuesta de rediseño que se presenta en los siguientes apartados.



### 3.6.1.2. Esquema de la estructura curricular

La ubicación de las experiencias educativas por Áreas de Formación del Programa Educativo Ingeniería Naval se esquematiza de la siguiente forma:

#### **Área de Formación Básica General**

| Nombre de la experiencia educativa                | HT | HP | HO | C |
|---|----|----|----|---|
| Literacidad digital                               | 0  | 6  | 0  | 4 |
| Pensamiento crítico para la solución de problemas | 0  | 4  | 0  | 4 |
| Lengua I  | 0  | 6  | 0  | 4 |
| Lengua II   | 0  | 6  | 0  | 4 |
| Lectura y redacción de textos académicos          | 0  | 4  | 0  | 4 |

#### **Área de Formación de Iniciación de la Disciplina**

| Nombre de la experiencia educativa   | HT | HP | HO | C |
|--------------------------------------|----|----|----|---|
| Física                               | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Algebra y Geometría                  | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Química                              | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Ciencia de materiales                | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Cálculo de una variable              | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Álgebra Lineal                       | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Algoritmos y programación            | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Cálculo multivariable                | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Métodos numéricos                    | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Ecuaciones diferenciales             | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Probabilidad y estadística           | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Dibujo de ingeniería naval           | 0  | 3  | 0  | 3 |
| Introducción a la Ingeniería Naval   | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Ingeniería del medio ambiente marino | 2  | 2  | 0  | 6 |

#### **Área de Formación Disciplinar**

| Nombre de la experiencia educativa         | HT | HP | HO | C |
|--|----|----|----|---|
| Hidrostática y estabilidad                 | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Estática                                   | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Termodinámica                              | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Inglés técnico naval                       | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Fundamentos de diseño naval y producción   | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Fundamentos de mecánica de materiales      | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Normatividad marina                        | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Herramientas para análisis de diseño naval | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Sistemas de manufactura marinos            | 2  | 3  | 0  | 7 |



|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| Mecánica de materiales                       | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Mecánica de fluidos                          | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Sistemas auxiliares marinos                  | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Introducción a los Negocios marítimos        | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Metodología de la investigación              | 3 | 0 | 0 | 6 |
| Dinámica                                     | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Diseño naval                                 | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Análisis y diseño de estructuras navales     | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Hidrodinámica, resistencia y propulsión      | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión) | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Inspección naval                             | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Maniobrabilidad y comportamiento en la mar   | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Dinámica del buque y sistemas flotantes I    | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Ingeniería eléctrica marina                  | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Proyecto de diseño naval                     | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Construcción de estructuras navales          | 2 | 2 | 0 | 6 |

### **Área de Formación Terminal**

| Nombre de la experiencia educativa | HT | HP | HO  | C  |
|------------------------------------|----|----|-----|----|
| Servicio Social                    | 4  | 0  | 0   | 12 |
| Experiencia recepcional            | 4  | 0  | 0   | 12 |
| Prácticas Profesionales            | 4  | 0  | 160 | 6  |
| Optativas                          |    |    |     | 36 |

El catálogo de experiencias educativas optativas que el estudiante puede elegir se presenta a continuación:

### **Experiencias Educativas Optativas**

| Nombre de la experiencia educativa                                     | HT | HP | HO | C |
|--|----|----|----|---|
| Planeación estratégica   | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Control de calidad y confiabilidad                                     | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Desarrollo de documentos técnicos en inglés                            | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Análisis de elemento finito de estructuras navales                     | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Ingeniería marina II (Diseño de sistemas de transferencia de potencia) | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Motores térmicos   | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Teoría y práctica de CFD marina  | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Dinámica del buque y sistemas flotantes II                             | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Sistemas de control marinos  | 2  | 2  | 0  | 6 |





Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES



El plan de estudios 2020 se conforma de 57 experiencias educativas, que equivalen a 400 créditos del plan de estudios, de los que el alumno debe acreditar 370 créditos para obtener el grado.3.6.1.3. Catálogo de experiencias educativas

**Dirección General del Área Académica Técnica**  
**Catálogo de experiencias educativas**

Opción profesional: Ingeniería Naval  
Nivel de Estudios: Licenciatura  
Título que se otorga: Ingeniero Naval/ Ingeniera Naval  
Área Académica: Técnica  
Año del Plan de Estudios: 2020  
Regiones en que se imparte: Veracruz  
Modalidad educativa: Escolarizado  
Total de créditos de plan de estudios: 400  
Total de créditos para obtener la licenciatura: 370



| Código  | Requisito               | Experiencias Educativas                             | OE | RD | M  | E   | Ca | HT | HP        | HO        | C         | TOTAL NRS. | AF        | EE/AF EL   | EE/ Dos prof. | EE/Interp eriodo esc. |
|---|-------------------------|---|----|----|----|-----|----|----|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|---------------|-----------------------|
|   |                         | 1 Literacidad digital                               | C  | I  | T  | lef | Ob | 0  | 6         | 0         | 4         | 90         | BG        |            |               |                       |
|   |                         | 2 Pensamiento crítico para la solución de problemas | C  | I  | CT | lef | Ob | 0  | 4         | 0         | 4         | 60         | BG        |            |               |                       |
|   |                         | 3 Lengua I  | C  | I  | T  | lef | Ob | 0  | 6         | 0         | 4         | 90         | BG        |            |               |                       |
|   | Lengua I                | 4 Lengua II   | C  | I  | T  | lef | Ob | 0  | 6         | 0         | 4         | 90         | BG        |            |               |                       |
|   |                         | 5 Lectura y redacción de textos académicos          | C  | I  | CT | lef | Ob | 0  | 4         | 0         | 4         | 60         | BG        |            |               |                       |
| <b>Total de créditos del Área de Formación Básica General</b>               |                         |   |    |    |    |     |    |    | <b>0</b>  | <b>26</b> | <b>20</b> | <b>26</b>  | <b>BG</b> |            |               |                       |
|   |                         | 6 Física  | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 7 Álgebra y Geometría                               | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 8 Química   | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 9 Ciencia de materiales                             | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6         | 60         | BID       |            |               |                       |
|   | Álgebra y Geometría     | 10 Cálculo de una variable                          | T  | M  | C  | lef | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 11 Álgebra Lineal                                   | T  | M  | C  | lef | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   | Literacidad digital     | 12 Algoritmos y programación                        | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6         | 60         | BID       |            |               |                       |
|   | Cálculo de una variable | 13 Cálculo multivariable                            | T  | M  | C  | lef | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 14 Métodos numéricos                                | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6         | 60         | BID       |            |               |                       |
|   | Cálculo multivariable   | 15 Ecuaciones diferenciales                         | T  | M  | C  | lef | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 16 Probabilidad y estadística                       | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | BID       |            |               |                       |
|   |                         | 17 Dibujo de ingeniería naval                       | T  | I  | C  | laf | Ob | 0  | 3         | 0         | 3         | 45         | FD        |            |               |                       |
|   |                         | 18 Introducción a la Ingeniería Naval               | C  | I  | CT | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | 75         | FD        |            |               |                       |
|   |                         | 19 Ingeniería del medio ambiente marino             | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6         | 60         | BID       |            |               |                       |
| <b>Total de créditos del Área de Formación de Inicación a la Disciplina</b> |                         |   |    |    |    |     |    |    | <b>35</b> | <b>29</b> | <b>0</b>  | <b>99</b>  | <b>64</b> | <b>BID</b> |               |                       |



Universidad Veracruzana  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
CIENCIAS NAVALES

**CACEI**  
Consejo de Acreditación de la Enseñanza  
de la Ingeniería, A.C.

| Código  | Requisito                | Experiencias Educativas   | OE | RD | M  | E   | Ca | HT | HP        | HO        | C          | TOTAL<br>HRS. | AF         | EE/AF<br>EL | EE/<br>Dos<br>prof. | EE/Interp<br>eriodo<br>esc. |
|---|--------------------------|---|----|----|----|-----|----|----|-----------|-----------|------------|---------------|------------|-------------|---------------------|-----------------------------|
|   |                          | 20 Hidrostática y estabilidad                                       | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 21 Estática   | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 22 Termodinámica  | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 23 Inglés técnico naval   | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 24 Fundamentos de diseño naval y producción                         | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 25 Fundamentos de mecánica de materiales                            | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 26 Normatividad marina  | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 27 Herramientas para análisis de diseño naval                       | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 28 Sistemas de manufactura marinos                                  | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 3         | 0         | 7          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 29 Mecánica de materiales   | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   | Ecuaciones diferenciales | 30 Mecánica de fluidos  | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 31 Sistemas auxiliares marinos                                      | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 32 Introducción a los Negocios marítimos                            | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 33 Metodología de la investigación                                  | T  | M  | C  | laf | Ob | 3  | 0         | 0         | 6          | 45            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 34 Dinámica   | T  | M  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 35 Diseño naval   | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   | Mecánica de materiales   | 36 Análisis y diseño de estructuras navales                         | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   | Mecánica de fluidos      | 37 Hidrodinámica, resistencia y propulsión                          | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 38 Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval                     |    | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 39 Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión)                     | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 40 Inspección naval   | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 41 Maniobrabilidad y comportamiento en la mar                       | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 42 Dinámica del buque y sistemas flotantes I                        | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 43 Ingeniería eléctrica marina                                      | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 44 Proyecto de diseño naval   | T  | I  | C  | laf | Ob | 3  | 2         | 0         | 8          | 75            | FD         |             |                     |                             |
|   |                          | 45 Construcción de estructuras navales                              | T  | I  | C  | laf | Ob | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FD         |             |                     |                             |
| <b>Total de créditos del Área de Formación Disciplinar</b>            |                          |   |    |    |    |     |    |    | <b>64</b> | <b>51</b> | <b>0</b>   | <b>179</b>    | <b>115</b> | <b>FD</b>   |                     |                             |
|   |                          | 47 Servicio Social  | T  | I  | VC | M   | Ob | 4  | 0         | 0         | 12         | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 48 Experiencia recepcional  | T  | I  | S  | IPA | Ob | 4  | 0         | 0         | 12         | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 46 Prácticas Profesionales  | T  | I  | PP | laf | Op | 4  | 0         | 160       | 6          | 164           | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 49 Control de calidad y confiabilidad                               | T  | M  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 50 Planeación estratégica   | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 51 Desarrollo de documentos técnicos en inglés                      | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 52 Análisis de elemento finito de estructuras navales               | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 53 Ingeniería Marina II (Diseño de sistemas de transf. de potencia) | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 54 Motores térmicos   | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 55 Teoría y practica de CFD marina                                  | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 56 Dinámica del buque y sistemas flotantes II                       | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
|   |                          | 57 Sistemas de control marinos                                      | T  | I  | C  | laf | Op | 2  | 2         | 0         | 6          | 60            | FT         |             |                     |                             |
| <b>Total de créditos del Área de Formación Terminal (60 créditos)</b> |                          |   |    |    |    |     |    |    | <b>20</b> | <b>8</b>  | <b>160</b> | <b>54</b>     | <b>28</b>  | <b>FT</b>   |                     |                             |
| <b>Total de créditos del Área de Formación Elección Libre</b>         |                          |   |    |    |    |     |    |    |           |           |            | <b>18</b>     | <b>FEL</b> |             |                     |                             |
| <b>Total de créditos del Plan de Estudios</b>                         |                          |   |    |    |    |     |    |    |           |           |            | <b>400</b>    |            |             |                     |                             |
| <b>Total de créditos para obtener el grado</b>                        |                          |   |    |    |    |     |    |    |           |           |            | <b>370</b>    |            |             |                     |                             |



### 3.6.1.4. Mapa curricular

#### 7 Periodos

| MAPA CURRICULAR 7 PERIODOS |   |   |    |    |       |                                      |    |    |    |       |  |    |    |   |       |  |   |   |   |
|----------------------------|---|---|----|----|-------|--------------------------------------|----|----|----|-------|--|----|----|---|-------|--|---|---|---|
| I                          |   |   |    |    | II    |                                      |    |    |    | III   |  |    |    |   | IV    |  |   |   |   |
| C                          | Introducción a la Ingeniería Naval                |   |    |    | CT    | Inglés técnico naval                 |    |    |    | C     | Hidrostatica y estabilidad                 |    |    |   | C     | Fundamentos de diseño naval y producción     |   |   |   |
| C                          | 3   | 2 | 0  | 8  | CT    | 2                                    | 2  | 0  | 6  | C     | 2  | 2  | 0  | 6 | C     | 2  | 2 | 0 | 6 |
| C                          | Física  |   |    |    | C     | Ciencia de materiales                |    |    |    | C     | Estática                                   |    |    |   | C     | Dinámica                                     |   |   |   |
| C                          | 3   | 2 | 0  | 8  | C     | 2                                    | 2  | 0  | 6  | C     | 2  | 2  | 0  | 6 | C     | 2  | 2 | 0 | 6 |
| C                          | Algebra y Geometria                               |   |    |    | C     | Cálculo de una variable              |    |    |    | C     | Cálculo multivariable                      |    |    |   | C     | Ecuaciones diferenciales                     |   |   |   |
| C                          | 3   | 2 | 0  | 8  | C     | 3                                    | 2  | 0  | 8  | C     | 3  | 2  | 0  | 8 | C     | 3  | 2 | 0 | 8 |
| C                          | Química   |   |    |    | C     | Álgebra Lineal                       |    |    |    | C     | Termodinámica                              |    |    |   | C     | Normatividad marina                          |   |   |   |
| C                          | 3   | 2 | 0  | 8  | C     | 3                                    | 2  | 0  | 8  | C     | 3  | 2  | 0  | 8 | C     | 2  | 2 | 0 | 6 |
| CT                         | Pensamiento crítico para la solución de problemas |   |    |    | CT    | Algoritmos y programación            |    |    |    | CT    | Métodos numéricos                          |    |    |   | C     | Probabilidad y estadística                   |   |   |   |
| CT                         | 0   | 4 | 0  | 4  | CT    | 2                                    | 2  | 0  | 6  | CT    | 2  | 2  | 0  | 6 | C     | 3  | 2 | 0 | 8 |
| T                          | Lengua I  |   |    |    | T     | Lengua II                            |    |    |    | CT    | Lectura y redacción de textos académicos   |    |    |   | CT    | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval |   |   |   |
| T                          | 0   | 6 | 0  | 4  | T     | 0                                    | 6  | 0  | 4  | CT    | 0  | 4  | 0  | 4 | CT    | 2  | 2 | 0 | 6 |
| T                          | Literacidad digital                               |   |    |    | C     | Ingeniería del medio ambiente marino |    |    |    | CT    | Herramientas para análisis de diseño naval |    |    |   | C     | Metodología de la investigación              |   |   |   |
| T                          | 0   | 6 | 0  | 4  | C     | 2                                    | 2  | 0  | 6  | CT    | 2  | 2  | 0  | 6 | C     | 3  | 0 | 0 | 6 |
| T                          | Dibujo de ingeniería naval                        |   |    |    |       | Electiva I                           |    |    |    |       | Electiva 2                                 |    |    |   | C     | Introducción a los Negocios marítimos        |   |   |   |
| T                          | 0   | 3 | 0  | 3  |       | 3                                    | 2  | 0  | 6  |       | 3  | 2  | 0  | 6 | C     | 2  | 2 | 0 | 6 |
|                            |   |   |    |    |       |                                      |    |    |    |       | Electiva 3                                 |    |    |   |       |  |   |   |   |
|                            |   |   |    |    |       |                                      |    |    |    |       | 3  | 2  | 0  | 6 |       |  |   |   |   |
| Total                      |   |   |    |    | Total |                                      |    |    |    | Total |  |    |    |   | Total |  |   |   |   |
| 12                         | 27  | 0 | 47 | 17 | 20    | 0                                    | 50 | 20 | 20 | 0     | 56   | 19 | 14 | 0 | 52    |  |   |   |   |



| V   |                                       |     |    |   | VI                                  |   |    |   |   | VII |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|---|---------------------------------------|-----|----|---|-------------------------------------|---|----|---|---|-----|--|---|----|---|---|---|----|--|--|-------|--|--|--|--|----|----|-----|----|--|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|----|---|---|----|--|
| C   | Sistemas de manufactura marinos       |     |    |   | C                                   | Diseño naval                            |    |   |   | CT  | Proyecto de diseño naval                   |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | C                                     | 2   | 3  | 0 |                                     | 7                                       | C  | 3 | 2 |     | 0  | 8 | CT | 3 | 2   | 0 | 8  |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| C   | Fundamentos de mecánica de materiales |     |    |   | C                                   | Mecánica de materiales                  |    |   |   | CT  | Análisis y diseño de estructuras navales   |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | C                                     | 2   | 2  | 0 |                                     | 6                                       | C  | 2 | 2 |     | 0  | 6 | CT | 3 | 2   | 0 | 8  |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| C   | Mecánica de fluidos                   |     |    |   | C                                   | Hidrodinámica, resistencia y propulsión |    |   |   | C   | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | C                                     | 3   | 2  | 0 |                                     | 8                                       | C  | 3 | 2 |     | 0  | 8 | C  | 3 | 2   | 0 | 8  |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| C   | Sistemas auxiliares marinos           |     |    |   | C                                   | Ingeniería Marina I (sistemas de        |    |   |   | C   | Dinámica del buque y sistemas flotantes I  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | C                                     | 3   | 2  | 0 |                                     | 8                                       | C  | 3 | 2 |     | 0  | 8 | C  | 3 | 2   | 0 | 8  |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| C   | Construcción de estructuras navales   |     |    |   | C                                   | Inspección naval                        |    |   |   | P   | Servicio Social                            |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | C                                     | 2   | 2  | 0 |                                     | 6                                       | C  | 2 | 2 |     | 0  | 6 | P  | 4 | 0   | 0 | 12 |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| C   | Ingeniería eléctrica marina           |     |    |   | CT                                  | Prácticas Profesionales                 |    |   |   | P   | Experiencia recepcional                    |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | C                                     | 3   | 2  | 0 |                                     | 8                                       | CT | 4 | 0 |     | 160  | 6 | P  | 4 | 0   | 0 | 12 |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| CT  | Optativa 1                            |     |    |   | CT                                  | Optativa 3                              |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | CT                                    | 2   | 2  | 0 |                                     | 6                                       | CT | 2 | 2 | 0   | 6  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| CT  | Optativa 2                            |     |    |   | CT                                  | Optativa 4                              |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
|   | CT                                    | 2   | 2  | 0 |                                     | 6                                       | CT | 2 | 2 | 0   | 6  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| <table border="1"> <tr><th colspan="5">Total</th></tr> <tr><td>19</td><td>17</td><td>0</td><td>55</td><td></td></tr> </table> |                                       |     |    |   | Total                               |   |    |   |   | 19  | 17   | 0 | 55 |   | <table border="1"> <tr><th colspan="5">Total</th></tr> <tr><td>21</td><td>14</td><td>160</td><td>54</td><td></td></tr> </table> |   |    |  |  | Total |  |  |  |  | 21 | 14 | 160 | 54 |  | <table border="1"> <tr><th colspan="5">Total</th></tr> <tr><td>20</td><td>8</td><td>0</td><td>56</td><td></td></tr> </table> |  |  |  |  | Total |  |  |  |  | 20 | 8 | 0 | 56 |  |
| Total   |                                       |     |    |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| 19  | 17                                    | 0   | 55 |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| Total   |                                       |     |    |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| 21  | 14                                    | 160 | 54 |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| Total   |                                       |     |    |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| 20  | 8                                     | 0   | 56 |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| <b>Total de créditos: 370</b>   |                                       |     |    |   |                                     |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| Área de formación básica  |                                       |     |    |   | Área de formación disciplinar       |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| Área de formación Iniciacion a la disciplina  |                                       |     |    |   | Área de formación terminal          |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |
| Tronco común de las ingenierías   |                                       |     |    |   | Área de formación de elección libre |   |    |   |   |     |  |   |    |   |   |   |    |  |  |       |  |  |  |  |    |    |     |    |  |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |    |   |   |    |  |



**8 Periodos**

| MAPA CURRICULAR 8 PERIODOS |   |   |   |   |            |                                      |    |   |   |            |  |   |    |   |            |  |   |   |    |
|----------------------------|---|---|---|---|------------|--------------------------------------|----|---|---|------------|--|---|----|---|------------|--|---|---|----|
| I                          |   |   |   |   | II         |                                      |    |   |   | III        |  |   |    |   | IV         |  |   |   |    |
| C                          | Introducción a la Ingeniería Naval                |   |   |   | CT         | Inglés técnico naval                 |    |   |   | C          | Hidrostática y estabilidad                 |   |    |   | C          | Fundamentos de diseño naval y producción     |   |   |    |
|                            | C   | 3 | 2 | 0 |            | 8                                    | CT | 2 | 2 |            | 0  | 6 | C  | 2 |            | 2  | 0 | 6 | C  |
| C                          | Física  |   |   |   | C          | Ciencia de materiales                |    |   |   | C          | Estática                                   |   |    |   | C          | Dinámica                                     |   |   |    |
|                            | C   | 3 | 2 | 0 |            | 8                                    | C  | 2 | 2 |            | 0  | 6 | C  | 2 |            | 2  | 0 | 6 | C  |
| C                          | Álgebra y Geometría                               |   |   |   | C          | Cálculo de una variable              |    |   |   | C          | Cálculo multivariable                      |   |    |   | C          | Ecuaciones diferenciales                     |   |   |    |
|                            | C   | 3 | 2 | 0 |            | 8                                    | C  | 3 | 2 |            | 0  | 8 | C  | 3 |            | 2  | 0 | 8 | C  |
| C                          | Química   |   |   |   | C          | Álgebra Lineal                       |    |   |   | C          | Termodinámica                              |   |    |   | C          | Normatividad marina                          |   |   |    |
|                            | C   | 3 | 2 | 0 |            | 8                                    | C  | 3 | 2 |            | 0  | 8 | C  | 3 |            | 2  | 0 | 8 | C  |
| CT                         | Pensamiento crítico para la solución de problemas |   |   |   | CT         | Algoritmos y programación            |    |   |   | CT         | Métodos numéricos                          |   |    |   | C          | Probabilidad y estadística                   |   |   |    |
|                            | CT  | 0 | 4 | 0 |            | 4                                    | CT | 2 | 2 |            | 0  | 6 | CT | 2 |            | 2  | 0 | 6 | C  |
| T                          | Lengua I  |   |   |   | T          | Lengua II                            |    |   |   | CT         | Lectura y redacción de textos académicos   |   |    |   | CT         | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval |   |   |    |
|                            | T   | 0 | 6 | 0 |            | 4                                    | T  | 0 | 6 |            | 0  | 4 | CT | 0 |            | 4  | 0 | 4 | CT |
| T                          | Literacidad digital                               |   |   |   | C          | Ingeniería del medio ambiente marino |    |   |   | CT         | Herramientas para análisis de diseño naval |   |    |   | C          | Metodología de la investigación              |   |   |    |
|                            | T   | 0 | 6 | 0 |            | 4                                    | C  | 2 | 2 |            | 0  | 6 | CT | 2 |            | 2  | 0 | 6 | C  |
| T                          | Dibujo de ingeniería naval                        |   |   |   |            | Electiva I                           |    |   |   |            | Electiva 2                                 |   |    |   |            | Electiva 3                                   |   |   |    |
|                            | T   | 0 | 3 | 0 |            | 3                                    |    | 3 | 2 |            | 0  | 6 |    | 3 |            | 2  | 0 | 6 |    |
| Total                      |   |   |   |   | Total      |                                      |    |   |   | Total      |  |   |    |   | Total      |  |   |   |    |
| 12 27 0 47                 |   |   |   |   | 17 20 0 50 |                                      |    |   |   | 17 18 0 50 |  |   |    |   | 20 14 0 52 |  |   |   |    |



| V  |                                       |   |   |   | VI                            |  |    |   |   | VII                        |  |   |    |   | VIII                                |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|--|---------------------------------------|---|---|---|-------------------------------|--|----|---|---|----------------------------|--|---|----|---|-------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|----|--|
| C  | Sistemas de manufactura marinos       |   |   |   | C                             | Diseño naval                                 |    |   |   | CT                         | Proyecto de diseño naval                   |   |    |   | P                                   | Servicio Social         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | C                                     | 2 | 3 | 0 |                               | 7  | C  | 3 | 2 |                            | 0  | 8 | CT | 3 |                                     | 2                       | 0 | 8 | P | 4 | 0 | 0 | 12 |  |
| C  | Fundamentos de mecánica de materiales |   |   |   | C                             | Mecánica de materiales                       |    |   |   | CT                         | Análisis y diseño de estructuras navales   |   |    |   | P                                   | Experiencia recepcional |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | C                                     | 2 | 2 | 0 |                               | 6  | C  | 2 | 2 |                            | 0  | 6 | CT | 3 |                                     | 2                       | 0 | 8 | P | 4 | 0 | 0 | 12 |  |
| C  | Mecánica de fluidos                   |   |   |   | C                             | Hidrodinámica, resistencia y propulsión      |    |   |   | C                          | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | C                                     | 3 | 2 | 0 |                               | 8  | C  | 3 | 2 |                            | 0  | 8 | C  | 3 | 2                                   | 0                       | 8 |   |   |   |   |   |    |  |
| C  | Sistemas auxiliares marinos           |   |   |   | C                             | Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión) |    |   |   | C                          | Dinámica del buque y sistemas flotantes I  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | C                                     | 3 | 2 | 0 |                               | 8  | C  | 3 | 2 |                            | 0  | 8 | C  | 3 | 2                                   | 0                       | 8 |   |   |   |   |   |    |  |
| C  | Introducción a los Negocios marítimos |   |   |   | C                             | Inspección naval                             |    |   |   | CT                         | Prácticas Profesionales                    |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | C                                     | 2 | 2 | 0 |                               | 6  | C  | 2 | 2 |                            | 0  | 6 | CT | 4 | 0                                   | 160                     | 6 |   |   |   |   |   |    |  |
| C  | Ingeniería eléctrica marina           |   |   |   | C                             | Construcción de estructuras navales          |    |   |   | CT                         | Optativa 4                                 |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | C                                     | 3 | 2 | 0 |                               | 8  | C  | 2 | 2 |                            | 0  | 6 | CT | 2 | 2                                   | 0                       | 6 |   |   |   |   |   |    |  |
| CT   | Optativa 1                            |   |   |   | CT                            | Optativa 3                                   |    |   |   |                            |  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | CT                                    | 2 | 2 | 0 |                               | 6  | CT | 2 | 2 | 0                          | 6  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| CT   | Optativa 2                            |   |   |   |                               |  |    |   |   |                            |  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
|  | CT                                    | 2 | 2 | 0 | 6                             |  |    |   |   |                            |  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Total  |                                       |   |   |   | Total                         |  |    |   |   | Total                      |  |   |    |   | Total                               |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| 19   |                                       |   |   |   | 17                            |  |    |   |   | 14                         |  |   |    |   | 10                                  |                         |   |   |   | 8 |   |   |    |  |
| 0  |                                       |   |   |   | 0                             |  |    |   |   | 0                          |  |   |    |   | 0                                   |                         |   |   |   | 0 |   |   |    |  |
| 55   |                                       |   |   |   | 48                            |  |    |   |   | 44                         |  |   |    |   | 24                                  |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| <b>Total de créditos:</b>                    |                                       |   |   |   | <b>370</b>                    |  |    |   |   |                            |  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Área de formación básica                     |                                       |   |   |   | Área de formación disciplinar |  |    |   |   | Área de formación terminal |  |   |    |   | Área de formación de elección libre |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Área de formación Iniciacion a la disciplina |                                       |   |   |   |                               |  |    |   |   |                            |  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Tronco común de las ingenierías              |                                       |   |   |   |                               |  |    |   |   |                            |  |   |    |   |                                     |                         |   |   |   |   |   |   |    |  |

12 Periodos

| MAPA CURRICULAR 12 PERIODOS                                    |   |  |  |
|--|---|--|--|
| I  | II  | III  | IV   |
| C<br>Introducción a la Ingeniería Naval<br>C 3 2 0 8           | C<br>Ciencia de materiales<br>C 2 2 0 6                               | C<br>Hidrostática y estabilidad<br>C 2 2 0 6                   | C<br>Fundamentos de diseño naval y producción<br>C 2 2 0 6   |
| C<br>Física<br>C 3 2 0 8                                       | C<br>Cálculo de una variable<br>C 3 2 0 8                             | C<br>Estática<br>C 2 2 0 6                                     | C<br>Fundamentos de mecánica de materiales<br>C 2 2 0 6      |
| C<br>Álgebra y Geometría<br>C 3 2 0 8                          | C<br>Álgebra Lineal<br>C 3 2 0 8                                      | C<br>Cálculo multivariable<br>C 3 2 0 8                        | C<br>Ecuaciones diferenciales<br>C 3 2 0 8                   |
| C<br>Química<br>C 3 2 0 8                                      | CT<br>Algoritmos y programación<br>CT 2 2 0 6                         | C<br>Termodinámica<br>C 3 2 0 8                                | C<br>Normatividad marina<br>C 2 2 0 6                        |
| T<br>Dibujo de ingeniería naval<br>T 0 3 0 3                   | T<br>Lengua II<br>T 0 6 0 4   | CT<br>Métodos numéricos<br>CT 2 2 0 6                          | C<br>Probabilidad y estadística<br>C 3 2 0 8                 |
| T<br>Lengua I<br>T 0 6 0 4                                     | CT<br>Pensamiento crítico para la solución de problemas<br>CT 0 4 0 4 | T<br>Literacidad digital<br>T 0 6 0 4                          | CT<br>Lectura y redacción de textos académicos<br>CT 0 4 0 4 |
| Total<br>12 17 0 39  | Total<br>10 18 0 36   | Total<br>12 16 0 38  | Total<br>12 14 0 38  |
| V  | VI  | VII  | VIII   |
| C<br>Sistemas de manufactura marinos<br>C 2 3 0 7              | C<br>Diseño naval<br>C 3 2 0 8  | C<br>Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión)<br>C 3 2 0 8 | C<br>Inspección naval<br>C 2 2 0 6                           |
| C<br>Mecánica de materiales<br>C 2 2 0 6                       | C<br>Hidrodinámica, resistencia y propulsión<br>C 3 2 0 8             | CT<br>Análisis y diseño de estructuras navales<br>CT 3 2 0 8   | C<br>Dinámica<br>C 2 2 0 6                                   |
| C<br>Mecánica de fluidos<br>C 3 2 0 8                          | C<br>Metodología de la investigación<br>C 3 0 0 6                     | CT<br>Optativa I<br>CT 2 2 0 6                                 | CT<br>Optativa 3<br>CT 2 2 0 6                               |
| C<br>Sistemas auxiliares marinos<br>C 3 2 0 8                  | C<br>Introducción a los Negocios marítimos<br>C 2 2 0 6               | CT<br>Optativa 2<br>CT 2 2 0 6                                 | CT<br>Optativa 4<br>CT 2 2 0 6                               |
| CT<br>Herramientas para análisis de diseño naval<br>CT 2 2 0 6 | CT<br>Inglés técnico naval<br>CT 2 2 0 6                              | <br>Electiva I<br>3 2 0 6                                      |  |
| C<br>Ingeniería del medio ambiente marino<br>C 2 2 0 6         |   |  |  |
| Total<br>14 13 0 41  | Total<br>13 8 0 34  | Total<br>13 10 0 34  | Total<br>8 8 0 24  |

| IX   |  | X                                   |   | XI         |                                     | XII      |                         |
|--|--|-------------------------------------|---|------------|-------------------------------------|----------|-------------------------|
| C  | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar   | C                                   | Dinámica del buque y sistemas flotantes I | CT         | Proyecto de diseño naval            | P        | Servicio Social         |
| C  | 3 2 0 8                                      | C                                   | 3 2 0 8                                   | CT         | 3 2 0 8                             | P        | 4 0 0 12                |
| CT   | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval | C                                   | Ingeniería eléctrica marina               | C          | Construcción de estructuras navales | P        | Experiencia recepcional |
| CT   | 2 2 0 6                                      | C                                   | 3 2 0 8                                   | C          | 2 2 0 6                             | P        | 4 0 0 12                |
| CT   | Prácticas Profesionales                      | Electiva 2                          |   | Electiva 3 |                                     |          |                         |
| CT   | 4 0 160 6                                    | 3 2 0 6                             |   | 3 2 0 6    |                                     |          |                         |
| Total  |  | Total                               |   | Total      |                                     | Total    |                         |
| 9 4 160 20                                   |  | 9 6 0 22                            |   | 8 6 0 20   |                                     | 8 0 0 24 |                         |
| <b>Total de créditos:</b>                    |  | <b>370</b>                          |   |            |                                     |          |                         |
| Área de formación básica                     |  | Área de formación disciplinar       |   |            |                                     |          |                         |
| Área de formación Iniciacion a la disciplina |  | Área de formación terminal          |   |            |                                     |          |                         |
| Tronco común de las ingenierías              |  | Área de formación de elección libre |   |            |                                     |          |                         |



### 3.6.2. Organización del plan de estudios

Las experiencias educativas *obligatorias* del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Naval equivalen al 82%. Las experiencias educativas *optativas* conforman el 18% del total del plan de estudios. Lo que equivale a un total 340 créditos obligatorios y 72 créditos optativos (de los que el estudiante cubre 54 obligatorios), además de un bloque de 18 créditos de elección libre, conformando 400 créditos totales del plan de estudios.

Para obtener el grado de Licenciado en Ingeniería Naval el alumno debe alcanzar 370 créditos, organizados como a continuación se presenta:

| Área de Formación                                   | Créditos | Proporción (%) |
|---|----------|----------------|
| Área de Formación Básica General (AFBG)             | 20       | 5%             |
| Área de Formación Iniciación a la Disciplina (AFID) | 99       | 27%            |
| Área de Formación Disciplinar (AFD)                 | 179      | 48%            |
| Área de Formación Terminal (AFT)                    | 54       | 15%            |
| Área de Formación de Elección Libre (AFEL)          | 18       | 5%             |
| Total   | 370      | 100%           |

La proporción de horas teóricas y horas prácticas por área de formación del plan de estudios de Ingeniería Naval se conforma de la siguiente forma:

| Área de Formación                                   | Horas teóricas | Horas prácticas |
|---|----------------|-----------------|
| Área de Formación Básica General (AFBG)             | Omitir         | 26              |
| Área de Formación Iniciación a la Disciplina (AFID) | 35             | 29              |
| Área de Formación Disciplinar (AFD)                 | 64             | 51              |
| Área de Formación Terminal (AFT)                    | 20             | 8               |
| Área de Formación de Elección Libre (AFEL)          | 9              | 6               |
| Total   | 128            | 120             |
| Total en %  | 51.61%         | 48.39%          |

Dentro de la estructura curricular del plan de estudios de Ingeniería Naval se incluye el tronco común de las ingenierías 2020:

| Tronco Común             | Horas teóricas | Horas prácticas | Créditos |
|--------------------------|----------------|-----------------|----------|
| Cálculo de una variable  | 3              | 2               | 8        |
| Ecuaciones diferenciales | 3              | 2               | 8        |
| Métodos numéricos        | 2              | 2               | 6        |
| Álgebra Lineal           | 3              | 2               | 8        |
| Total                    | 11             | 8               | 30       |

Por periodo los alumnos podrán cursar como máximo 50 créditos y como mínimo 12 créditos.

El programa educativo se conforma por 6 áreas de conocimiento:

1. Academia de Área Básica
2. Academia de Diseño Marino
3. Academia de Ingeniería Marina
4. Academia de Estructuras Marinas
5. Academia de Hidrodinámica
6. Academia de Producción

Las experiencias educativas que conforman cada academia por área de conocimiento se presentan a continuación:

| <b>Academia de Área Básica</b>   |   |
|----------------------------------|---|
| 1.                               | Literacidad digital                               |
| 2.                               | Pensamiento crítico para la solución de problemas |
| 3.                               | Lengua I  |
| 4.                               | Lengua II   |
| 5.                               | Lectura y redacción de textos académicos          |
| 6.                               | Física  |
| 7.                               | Álgebra y Geometría                               |
| 8.                               | Química   |
| 9.                               | Cálculo de una variable                           |
| 10.                              | Álgebra Lineal                                    |
| 11.                              | Algoritmos y programación                         |
| 12.                              | Cálculo multivariable                             |
| 13.                              | Métodos numéricos                                 |
| 14.                              | Ecuaciones diferenciales                          |
| 15.                              | Probabilidad y estadística                        |
| 16.                              | Metodología de la investigación                   |
| <b>Academia de Diseño Marino</b> |   |
| 1.                               | Introducción a la Ingeniería Naval                |
| 2.                               | Dibujo de ingeniería naval                        |
| 3.                               | Hidrostática y estabilidad                        |
| 4.                               | Fundamentos de diseño naval y producción          |
| 5.                               | Herramientas para análisis de diseño naval        |
| 6.                               | Diseño naval                                      |

|  |  |
|--|--|
| 7.                                     | Proyecto de diseño naval   |
| <b>Academia de Ingeniería Marina</b>   |  |
| 1.                                     | Termodinámica  |
| 2.                                     | Sistemas auxiliares marinos                                      |
| 3.                                     | Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión)                     |
| 4.                                     | Ingeniería eléctrica marina                                      |
| 5.                                     | Ingeniería Marina II (Diseño de sistemas de transf. de potencia) |
| 6.                                     | Motores térmicos   |
| 7.                                     | Sistemas de control marinos                                      |
| 8                                      | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval                     |
| <b>Academia de Estructuras Marinas</b> |  |
| 1.                                     | Ciencia de materiales  |
| 2.                                     | Estática   |
| 3.                                     | Mecánica de materiales   |
| 4.                                     | Dinámica   |
| 5.                                     | Análisis y diseño de estructuras navales                         |
| 6.                                     | Construcción de estructuras navales                              |
| 7.                                     | Análisis de elemento finito de estructuras navales               |
| <b>Academia de Hidrodinámica</b>       |  |
| 1                                      | Mecánica de fluidos  |
| 2                                      | Hidrodinámica, resistencia y propulsión                          |
| 3                                      | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar                       |
| 4                                      | Dinámica del buque y sistemas flotantes I                        |
| 5                                      | Teoría y práctica de CFD marina                                  |
| 6                                      | Dinámica del buque y sistemas flotantes II                       |
| <b>Academia de Producción</b>          |  |
| 1                                      | Ingeniería del medio ambiente marino                             |
| 2                                      | Inglés técnico naval   |
| 3                                      | Normatividad marina  |
| 4                                      | Sistemas de manufactura marinos                                  |
| 5                                      | Introducción a los Negocios marítimos                            |
| 6                                      | Inspección naval   |
| 7                                      | Planeación estratégica   |
| 8                                      | Control de calidad y confiabilidad                               |

|   |   |
|---|---|
| 9 | Desarrollo de documentos técnicos en inglés |
|---|---|

Las experiencias educativas se clasifican por modalidad como a continuación se presenta:

| Modalidad                                    | Experiencias educativas  |
|--|--|
| Taller                                       | Literacidad digital  |
|  | Lengua I   |
|  | Lengua II  |
|  | Servicio Social  |
|  | Experiencia recepcional  |
|  | Prácticas profesionales  |
| Curso Taller                                 | Pensamiento crítico para la solución de problemas                |
|  | Lectura y redacción de textos académicos                         |
|  | Introducción a la Ingeniería Naval                               |
|  | Dibujo de ingeniería naval                                       |
|  | Hidrostática y estabilidad                                       |
|  | Herramientas para análisis de diseño naval                       |
|  | Dinámica del buque y sistemas flotantes 1                        |
|  | Ingeniería eléctrica marina                                      |
|  | Planeación estratégica   |
|  | Control de calidad y confiabilidad                               |
|  | Desarrollo de documentos técnicos en inglés                      |
|  | Análisis de elemento finito de estructuras navales               |
|  | Ingeniería Marina II (Diseño de sistemas de transf. de potencia) |
|  | Motores térmicos   |
|  | Teoría y práctica de CFD marina                                  |
|  | Dinámica del buque y sistemas flotantes II                       |
|  | Sistemas de control marinos                                      |
| Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval |  |
| Prácticas Profesionales                      |  |
| Curso  | Física   |
|  | Álgebra y Geometría  |
|  | Química  |
|  | Ciencia de materiales  |
|  | Cálculo de una variable  |
|  | Álgebra Lineal   |

|  |
|--|
| Algoritmos y programación                    |
| Ingeniería del medio ambiente marino         |
| Cálculo multivariable                        |
| Métodos numéricos                            |
| Ecuaciones diferenciales                     |
| Probabilidad y estadística                   |
| Estática                                     |
| Termodinámica                                |
| Inglés técnico naval                         |
| Fundamentos de diseño naval y producción     |
| Fundamentos de mecánica de materiales        |
| Normatividad marina                          |
| Sistemas de manufactura marinos              |
| Mecánica de materiales                       |
| Mecánica de fluidos                          |
| Sistemas auxiliares marinos                  |
| Introducción a los Negocios marítimos        |
| Metodología de la investigación              |
| Dinámica                                     |
| Diseño naval                                 |
| Análisis y diseño de estructuras navales     |
| Hidrodinámica, resistencia y propulsión      |
| Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión) |
| Inspección naval                             |
| Maniobrabilidad y comportamiento en la mar   |
| Proyecto de diseño naval                     |
| Construcción de estructuras navales          |

Las experiencias cursativas del plan de estudios son:

|    |   |
|----|---|
| 1. | Literacidad digital                               |
| 2. | Pensamiento crítico para la solución de problemas |
| 3. | Lengua I  |
| 4. | Lengua II   |
| 5. | Lectura y redacción de textos académicos          |

Las experiencias no cursativas del plan de estudios son:

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | Introducción a la Ingeniería Naval           |
| 2.  | Física                                       |
| 3.  | Álgebra y Geometría                          |
| 4.  | Química                                      |
| 5.  | Dibujo de ingeniería naval                   |
| 6.  | Ciencia de materiales                        |
| 7.  | Cálculo de una variable                      |
| 8.  | Álgebra Lineal                               |
| 9.  | Algoritmos y programación                    |
| 10. | Ingeniería del medio ambiente marino         |
| 11. | Cálculo multivariable                        |
| 12. | Métodos numéricos                            |
| 13. | Ecuaciones diferenciales                     |
| 14. | Probabilidad y estadística                   |
| 15. | Hidrostática y estabilidad                   |
| 16. | Estática                                     |
| 17. | Termodinámica                                |
| 18. | Inglés técnico naval                         |
| 19. | Fundamentos de diseño naval y producción     |
| 20. | Fundamentos de mecánica de materiales        |
| 21. | Normatividad marina                          |
| 22. | Herramientas para análisis de diseño naval   |
| 23. | Sistemas de manufactura marinos              |
| 24. | Mecánica de materiales                       |
| 25. | Mecánica de fluidos                          |
| 26. | Sistemas auxiliares marinos                  |
| 27. | Introducción a los negocios marítimos        |
| 28. | Metodología de la investigación              |
| 29. | Dinámica                                     |
| 30. | Diseño naval                                 |
| 31. | Análisis y diseño de estructuras navales     |
| 32. | Hidrodinámica, resistencia y propulsión      |
| 33. | Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión) |

|    |  |
|----|--|
| 34 | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval                     |
| 35 | Inspección naval   |
| 36 | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar                       |
| 37 | Dinámica del buque y sistemas flotantes 1                        |
| 38 | Ingeniería eléctrica marina                                      |
| 39 | Proyecto de diseño naval   |
| 40 | Construcción de estructuras navales                              |
| 41 | Servicio Social  |
| 42 | Experiencia recepcional  |
| 43 | Planeación estratégica   |
| 44 | Control de calidad y confiabilidad                               |
| 45 | Desarrollo de documentos técnicos en inglés                      |
| 46 | Análisis de elemento finito de estructuras navales               |
| 47 | Ingeniería Marina II (Diseño de sistemas de transf. de potencia) |
| 48 | Motores térmicos   |
| 49 | Teoría y práctica de CFD marina                                  |
| 50 | Prácticas profesionales  |
| 51 | Dinámica del buque y sistemas flotantes II                       |
| 52 | Sistemas de control marinos                                      |

A continuación, se presentan las experiencias educativas con prerrequisitos para ser cursados y las experiencias educativas con recomendaciones para co- requisitos.

| Experiencias educativas con prerrequisitos |  | Experiencias educativas con co- requisitos |
|--|--|--|
| 1.   | Lengua II                                | Diseño naval                               |
| 2.   | Ciencia de materiales                    | Análisis y diseño de estructuras navales   |
| 3.   | Cálculo de una variable                  |  |
| 4.   | Algoritmos y programación                |  |
| 5.   | Ingeniería del medio ambiente marino     |  |
| 6.   | Cálculo multivariable                    |  |
| 7.   | Ecuaciones diferenciales                 |  |
| 8.   | Hidrostática y estabilidad               |  |
| 9.   | Estática                                 |  |
| 10.  | Fundamentos de diseño naval y producción |  |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 11 | Fundamentos de mecánica de materiales                            |  |
| 12 | Herramientas para análisis de diseño naval                       |  |
| 13 | Sistemas de manufactura marinos                                  |  |
| 14 | Mecánica de materiales   |  |
| 15 | Mecánica de fluidos  |  |
| 16 | Sistemas auxiliares marinos                                      |  |
| 17 | Introducción a los Negocios marítimos                            |  |
| 18 | Metodología de la investigación                                  |  |
| 19 | Dinámica   |  |
| 20 | Diseño naval   |  |
| 21 | Análisis y diseño de estructuras navales                         |  |
| 22 | Hidrodinámica, resistencia y propulsión                          |  |
| 23 | Ingeniería Marina I (sistemas de propulsión)                     |  |
| 24 | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval                     |  |
| 25 | Inspección naval   |  |
| 26 | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar                       |  |
| 27 | Dinámica del buque y sistemas flotantes 1                        |  |
| 28 | Ingeniería eléctrica marina                                      |  |
| 29 | Proyecto de diseño naval   |  |
| 30 | Construcción de estructuras navales                              |  |
| 31 | Planeación estratégica   |  |
| 32 | Desarrollo de documentos técnicos en inglés                      |  |
| 33 | Análisis de elemento finito de estructuras navales               |  |
| 34 | Ingeniería Marina II (Diseño de sistemas de transf. de potencia) |  |
| 35 | Motores térmicos   |  |
| 36 | Teoría y práctica de CFD marina                                  |  |
| 37 | Dinámica del buque y sistemas flotantes II                       |  |
| 38 | Sistemas de control marinos                                      |  |



### *Experiencias educativas propuestas para perfiles diferenciados*

El nuevo plan de estudios de ingeniería naval deberá poseer una formación en un análisis sistemático, en el cual se enfatizan las relaciones entre los muchos subsistemas que forman parte del diseño, operación y mantenimiento de una embarcación o un sistema oceánico y el desempeño técnico y económico general, por lo cual las materias de AFT poseen un área de especialización:

**Área de producción:** Planeación estratégica, Control de calidad y confiabilidad, Desarrollo de documentos técnicos en inglés.

**Área de estructuras:** Análisis de elemento finito de estructuras navales.

**Área de hidrodinámica:** Teoría y práctica de CFD marina, Dinámica del buque y sistemas flotantes II.

**Área de Ing. Marina:** Ingeniería Marina II (Diseño de sistemas de transf. de potencia) y Motores térmicos.

### *Optativas*

El estudiante deberá cursar un bloque de 36 créditos del catálogo que se ofrece.

### *Modalidades para cursar la experiencia educativa de Experiencia Recepcional*

Para cursar y aprobar la experiencia recepcional el alumno debe cumplir como mínimo con el 90% de los créditos del programa educativo y podrán acreditarla a través de las siguientes opciones:

- a) Tesis
- b) Tesina
- c) Monografía
- d) Reporte
- e) Memoria
- f) Trabajo Práctico Científico
- g) Trabajo Practico Técnico
- h) Trabajo Practico Educativo

### *Perfil de los docentes, por área de conocimiento*

El personal docente debe cubrir un perfil profesional de acuerdo a la academia a la que pertenece cada asignatura: en la parte de iniciación a la disciplina se requiere la formación preferentemente de posgrado en las áreas de matemáticas, física, química e ingeniería.

En la parte disciplinaria la formación académica debe de ser: con licenciatura en Ingeniería Naval, o licenciaturas afines y debe tener preferentemente posgrado en el área de Ingeniería y Ciencias Navales.

Además es deseable que el académico que imparta las experiencias educativas de las áreas terminales posea experiencia profesional en las mismas

### 3.6.3. Descripción operativa

A continuación se presentan en líneas generales la descripción operativa del plan de estudios, iniciando con la tabla de equivalencias, que facilitara la inserción de casos extraordinarios de escolaridad.

#### Tabla de equivalencias

| Tabla de equivalencias  |    |    |   |   |    |    |    |   |
|---|----|----|---|---|----|----|----|---|
| Plan de estudios vigente  |    |    |   | Plan de estudios 2020                             |    |    |    |   |
| Nombre de la EE   | HT | HP | C | Nombre de la EE                                   | HT | HP | HO | C |
| Computación básica  | 0  | 6  | 6 | Literacidad digital                               | 0  | 6  | 0  | 4 |
| Habilidades del pensamiento crítico y creativo                    | 2  | 2  | 6 | Pensamiento crítico para la solución de problemas | 0  | 4  | 0  | 4 |
| Ingles I  | 0  | 6  | 6 | Lengua I  | 0  | 6  | 0  | 4 |
| Ingles II   | 0  | 6  | 6 | Lengua II   | 0  | 6  | 0  | 4 |
| Lectura y redacción a través del análisis del mundo contemporáneo | 2  | 2  | 6 | Lectura y redacción de textos académicos          | 0  | 4  | 0  | 4 |
| Introducción ingeniería naval                                     | 3  | 3  | 9 | Introducción a la ingeniería naval                | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Física  | 3  | 2  | 8 | Física  | 3  | 2  | 0  | 8 |
|   |    |    |   | Álgebra y geometría                               | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Álgebra   | 3  | 2  | 8 | Álgebra lineal                                    | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Química   | 3  | 2  | 8 | Química   | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Dibujo de ingeniería  | 0  | 3  | 3 | Dibujo de ingeniería naval                        | 0  | 3  | 0  | 3 |
| Ciencia de los materiales   | 2  | 2  | 6 | Ciencia de materiales                             | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Calculo de una variable   | 3  | 2  | 8 | Cálculo de una variable                           | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Geometría analítica   | 2  | 1  | 5 |   |    |    |    |   |
| Algoritmos computacionales y programación                         | 2  | 2  | 6 | Algoritmos y programación                         | 2  | 2  | 0  | 6 |
|   |    |    |   | Ingeniería del medio ambiente marino              | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Calculo multivariable   | 3  | 2  | 8 | Cálculo multivariable                             | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Métodos numéricos   | 2  | 2  | 6 | Métodos numéricos                                 | 2  | 2  | 0  | 6 |
| Ecuaciones diferenciales  | 3  | 2  | 8 | Ecuaciones diferenciales                          | 3  | 2  | 0  | 8 |
| Probabilidad y estadística  | 3  | 2  | 8 | Probabilidad y estadística                        | 3  | 2  | 0  | 8 |
|   |    |    |   | Hidrostatica y estabilidad                        | 2  | 2  | 0  | 6 |

|   |   |   |   |  |   |   |   |   |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| Estática                                    | 2 | 2 | 6 | Estática   | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Termodinámica                               | 3 | 2 | 8 | Termodinámica  | 3 | 2 | 0 | 8 |
|   |   |   |   | Inglés técnico naval   | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Fundamentos de diseño de buques             | 2 | 2 | 6 | Fundamentos de diseño naval y producción                         | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Fundamentos de mecánica de materiales       | 2 | 2 | 6 | Fundamentos de mecánica de materiales                            | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Mecánica de materiales                      | 4 | 0 | 8 | Mecánica de materiales   | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Tecnologías aplicadas a la ingeniería naval | 2 | 2 | 6 | Herramientas para análisis de diseño naval                       | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Sistemas de manufactura marinos             | 2 | 3 | 7 | Sistemas de manufactura marinos                                  | 2 | 3 | 0 | 7 |
| Dinámica                                    | 2 | 2 | 6 | Dinámica   | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Mecánica de fluidos                         | 3 | 2 | 8 | Mecánica de fluidos  | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Maquinaria auxiliar oceánica                | 3 | 2 | 8 | Sistemas auxiliares marinos                                      | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Ingeniería económica                        | 3 | 0 | 6 | Introducción a los negocios marítimos                            | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Administración                              | 0 | 3 | 3 |  |   |   |   |   |
| Derecho marítimo y legislación naval        | 2 | 2 | 6 | Normatividad marina  | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Metodología de la investigación             | 3 | 0 | 6 | Metodología de la investigación                                  | 3 | 0 | 0 | 6 |
| Diseño marino                               | 3 | 2 | 8 | Diseño naval   | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Estructuras marinas I                       | 3 | 2 | 8 | Análisis y diseño de estructuras navales                         | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Estructuras marinas II                      | 2 | 2 | 6 | Análisis de elemento finito de estructuras navales               | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Hidrodinámica marina I                      | 3 | 2 | 8 | Hidrodinámica, resistencia y propulsión                          | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Ingeniería marina I                         | 3 | 2 | 8 | Ingeniería marina I (sistemas de propulsión)                     | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Ingeniería marina II                        | 2 | 2 | 6 | Ingeniería marina II (diseño de sistemas de transe. De potencia) | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Inspección naval                            | 2 | 2 | 6 | Inspección naval   | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Hidrodinámica marina II                     | 3 | 2 | 8 | Maniobrabilidad y comportamiento en la mar                       | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Dinámica de buques y                        | 3 | 2 | 8 | Dinámica del buque y   | 3 | 2 | 0 | 8 |

|   |   |   |    |  |   |   |     |    |
|---|---|---|----|--|---|---|-----|----|
| estructuras oceánicas I                       |   |   |    | sistemas flotantes I                         |   |   |     |    |
| Dinámica de buques y estructuras oceánicas II | 3 | 2 | 8  | Dinámica del buque y sistemas flotantes II   |   |   |     |    |
| Electrotecnia                                 | 2 | 3 | 7  | Electrotecnia aplicada a la ingeniería naval | 2 | 2 | 0   | 6  |
| Ingeniería eléctrica marina                   | 3 | 2 | 8  | Ingeniería eléctrica marina                  | 3 | 2 | 0   | 8  |
| Diseño de embarcaciones                       | 3 | 2 | 8  | Proyecto de diseño naval                     | 3 | 2 | 0   | 8  |
|   |   |   |    | Construcción de estructuras navales          | 2 | 2 | 0   | 6  |
| Servicio social                               | 4 | 0 | 12 | Servicio social                              | 4 | 0 | 0   | 12 |
| Experiencia recepcional                       | 4 | 0 | 12 | Experiencia recepcional                      | 4 | 0 | 0   | 12 |
|   |   |   |    | Prácticas profesionales                      | 4 | 0 | 160 | 6  |
| Sistemas de calidad total                     | 2 | 2 | 6  | Control de calidad y confiabilidad           | 2 | 2 | 0   | 6  |
| Investigación de operaciones                  | 2 | 2 | 6  | Planeación estratégica                       | 2 | 2 | 0   | 6  |
|   |   |   |    | Desarrollo de documentos técnicos en inglés  | 2 | 2 | 0   | 6  |
| Método elemento finito                        | 2 | 2 | 6  |  |   |   |     |    |
| Diseño de veleros                             | 2 | 2 | 6  |  |   |   |     |    |
| Diseño de embarcaciones menores               | 2 | 2 | 6  |  |   |   |     |    |
|   |   |   |    | Motores térmicos                             | 2 | 2 | 0   | 6  |
|   |   |   |    | Teoría y práctica de CFD marina              | 2 | 2 | 0   | 6  |
|   |   |   |    | Sistemas de control marinos                  | 2 | 2 | 0   | 6  |

*Periodo máximo para cursar las experiencias educativas del AFBG*

El estudiante debe de cubrir los créditos para obtener el título en máximo 11 Periodos

*Recomendaciones para cursar una segunda lengua*

Se le recomienda al estudiante cursar una segunda lengua, las cuales pueden ser: Inglés, francés o alemán.

*Operación de las experiencias educativas optativas*

Las E.E. optativas apoya a los estudiantes para que elijan la orientación de su perfil profesional, de acuerdo con sus preferencias y habilidades, estas E.E. se deben de cursar habiendo cubierto los prerrequisitos correspondientes.

*Operación del área terminal, en caso de ofrecer paquetes de EE terminales. Mencionar las especificaciones*

El AFT apoya a los estudiantes para que elijan la orientación de su perfil profesional, de acuerdo con sus preferencias para su desarrollo laboral.

*Porcentaje de créditos necesarios para cursar las experiencias educativas de Servicio Social y Experiencia Recepcional*

Dentro del Área de formación terminal (AFT) se ubican las dos experiencias educativas (EE) de Servicio social (SS) y Experiencia recepcional (ER). Los lineamientos académico administrativos plantean que S.S. y E.R. son E.E. con un valor de 12 créditos, cuando el estudiante obtiene al menos el 70% de los créditos del programa educativo podrá cursar S.S. y al menos el 90% de los créditos del programa educativo podrá cursar E.R. Escenarios posibles para cursar la experiencia educativa de Servicio Social y los procedimientos inherentes a cada uno de ellos.

*Porcentaje de créditos necesarios y escenarios posibles para cursar las experiencias educativas de Estancias o Prácticas Profesionales. Horas que debe cubrir el estudiante en la institución*

El estudiante puede realizar sus prácticas profesionales desde el tercer periodo, debiendo cumplir 180 horas en la institución donde las realizará

*Relación de experiencias educativas cursables en periodo intersemestral*

En los periodos intersemestrales la oferta educativa es adicional a las EE que se debe programar en el periodo regular. Dicha oferta es extraordinaria y variable en cada periodo ya que es generada de acuerdo a las necesidades del estudiante para avanzar en su trayectoria escolar.

## Referencias

Secretaría de educación media superior 2018.  
([http://www.sems.gob.mx/es\\_mx/sems/modelo\\_mexicano\\_formacion\\_dual](http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/modelo_mexicano_formacion_dual))

## Anexos

### A1 Resultados de encuestas a egresados, empleadores y especialistas.

#### Primera parte. Resultados de egresados

La primera parte se muestran los resultados de la encuesta de egresados, se realizará a través de tablas y gráficas, se encuentra subdividido en:

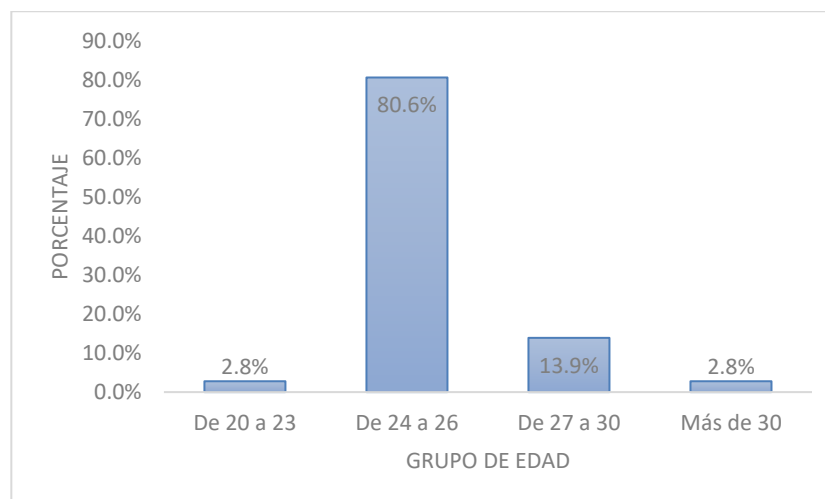
- i. Datos generales
- ii. Evaluación de los procesos institucionales de la facultad de origen.
- iii. Formación académica: Perfil de egreso.
- iv. Continuación de la formación

#### i. Datos generales

##### Distribución por edad y sexo.

De la muestra de egresados el 86.1% está constituido por hombres y 13.9 % constituida por mujeres la participación femenina ha ido cobrando terreno con el paso de los años. La edad que reportan los egresados en el momento de levantar la encuesta tiene un mínimo y un máximo valor de 23 y 33 años respectivamente, con un promedio de 25.77 y una desviación estándar de 1.86. Como se muestra la gráfica 1.

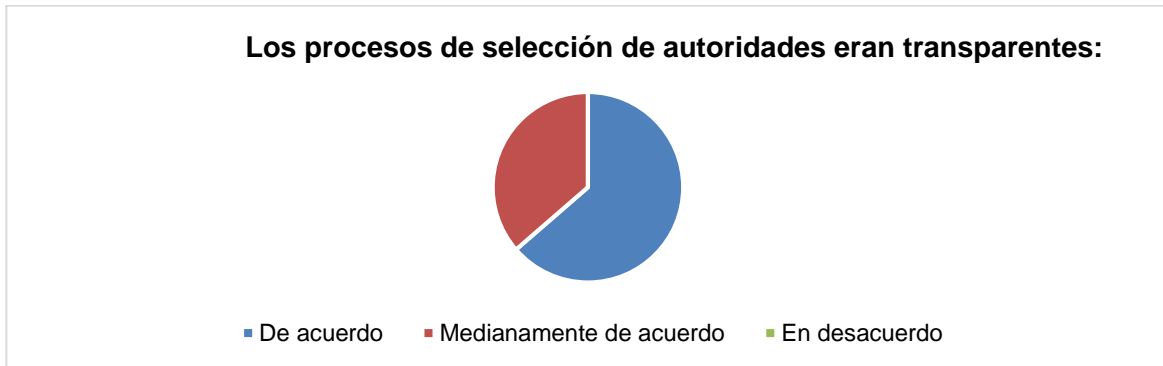
Gráfica 1. Porcentaje de egresados según grupos



- ii. Evaluación de los procesos institucionales de la facultad de origen

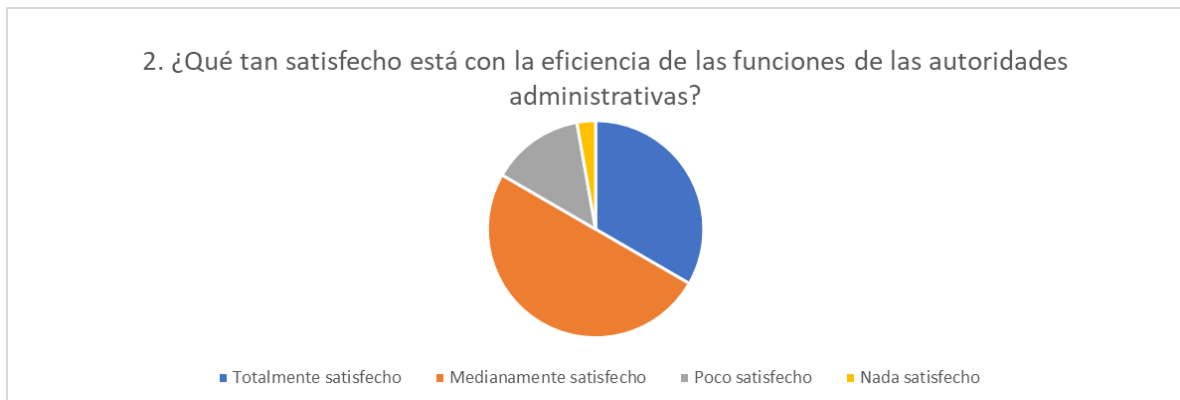
En el siguiente apartado se muestran los resultados de cada una de las preguntas para su estudio.

De la muestra el 64% de los egresados estuvieron de acuerdo con los procesos de selección de autoridades. El 36% restante está medianamente de acuerdo de los procesos mientras que un 0% de los egresados está en desacuerdo.



|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 23         | 64% |
| Medianamente de acuerdo | 13         | 36% |
| En desacuerdo           | 0          | 0%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

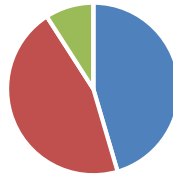
De los egresados encuestados, solo un 33% de estos estuvieron totalmente satisfechos con la eficiencia de las autoridades administrativas, mientras que un 50% estuvo medianamente satisfecho. Solo un 3% estuvo nada satisfecho y un 3% nada satisfecho.



|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 12                      | 33% |
| Medianamente satisfecho | 18                      | 50% |
| Poco satisfecho         | 5                       | 14% |
| Nada satisfecho         | 1                       | 3%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

De la muestra, la mayoría de los egresados están totalmente satisfechos (42%) y medianamente satisfechos (47%) con la efectividad de atender problemas o dudas de la Universidad Veracruzana. Solo un 11% estuvo poco satisfecho y 0% nada satisfecho.

3. ¿Qué tan satisfecho está con la efectividad en atender los problemas o dudas que se presentaban?



■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |  |     |
|-------------------------|--|-----|
| Totalmente satisfecho   | 15   | 42% |
| Medianamente satisfecho | 17   | 47% |
| Poco satisfecho         | 4  | 11% |
| Nada satisfecho         | 0  | 0%  |
| Total :                 | 36   |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho<br>Totalmente satisfecho |     |

La encuesta nos indica que la mayoría de los egresados (56%) están medianamente de acuerdo con la oferta académica durante su trayectoria académica. Solamente el 33% estuvo completamente de acuerdo y un 11% en desacuerdo con este proceso.



#### 4. La oferta de experiencias educativas me permitió transitar sin problemas durante mi trayectoria académica

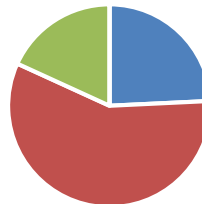


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| De acuerdo              | 12                      | 33% |
| Medianamente de acuerdo | 20                      | 56% |
| En desacuerdo           | 4                       | 11% |
| Total:                  | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente de acuerdo |     |

El 58% de los encuestados mencionó que esta medianamente satisfecho con el desempeño de las funciones por parte del personal administrativo. Un 22% estuvo totalmente satisfecho y el 19% restante estuvo poco satisfecho.

#### 5. Qué tan satisfecho está con la eficiencia en el desempeño de las funciones, por parte del personal administrativo

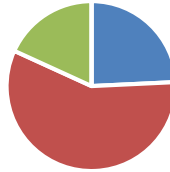


■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 8                       | 22% |
| Medianamente satisfecho | 21                      | 58% |
| Poco satisfecho         | 7                       | 19% |
| Nada satisfecho         | 0                       | 0%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

El 58% de los encuestados mencionó que esta medianamente satisfecho con el desempeño de las funciones por parte del personal administrativo. Un 22% estuvo totalmente satisfecho y el 19% restante estuvo poco satisfecho.

6. Los contenidos se duplicaban o repetían en más de dos experiencias educativas:



■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 8                       | 22% |
| Medianamente satisfecho | 21                      | 58% |
| Poco satisfecho         | 7                       | 19% |
| Nada satisfecho         | 0                       | 0%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

El 58% de los encuestados menciono que esta medianamente satisfecho con el desempeño de las funciones por parte del personal administrativo. Un 22% estuvo totalmente satisfecho y el 19% restante estuvo poco satisfecho.

7. ¿Qué tan satisfecho está con los contenidos de las experiencias educativas para su desempeño profesional?



■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 8                       | 22% |
| Medianamente satisfecho | 21                      | 58% |
| Poco satisfecho         | 7                       | 19% |
| Nada satisfecho         | 0                       | 0%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

La mayoría de los egresados están total (39%) y medianamente satisfechos con la relación entre los conocimientos teóricos y prácticos de las actividades en la universidad. Un 19% estuvo poco satisfecho y el 3% marco nada satisfecho.

8. ¿Que tan satisfecho está con la relación entre los conocimientos teóricos y prácticos de las actividades?

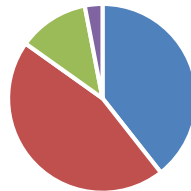


■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 14                      | 39% |
| Medianamente satisfecho | 14                      | 39% |
| Poco satisfecho         | 7                       | 19% |
| Nada satisfecho         | 1                       | 3%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

La mayoría de la muestra marco medianamente satisfecho (44%) y totalmente satisfecho (39%). La minoría marco poco satisfecho (14%) y nada satisfecho un 3 %.

9. ¿Qué tan satisfecho está con la pertinencia y coherencia de el plan de estudios con su campo laboral?



■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 14                      | 39% |
| Medianamente satisfecho | 16                      | 44% |
| Poco satisfecho         | 5                       | 14% |
| Nada satisfecho         | 1                       | 3%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

El 69% de la muestra se consideró de acuerdo con los criterios de las experiencias educativas. El 28% marco medianamente de acuerdo y el 3% restante estuvo en desacuerdo.

10. La evaluación de las experiencias educativas se basó en criterios pertinentes:

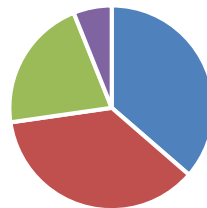


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 25         | 69% |
| Medianamente de acuerdo | 10         | 28% |
| En desacuerdo           | 1          | 3%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

La moda de la muestra fue un 39% medianamente satisfecho, y en segundo lugar totalmente satisfecho con 33%. La minoría estuvo poco satisfecha (22%) y nada satisfecho (6%).

11. ¿Qué tan satisfecho está con la realización de actividades de apoyo como prácticas, trabajos de campo o excursiones que facilita la institución?

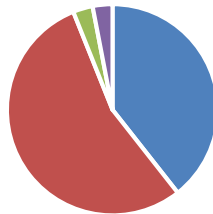


■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |  |     |
|-------------------------|--|-----|
| Totalmente satisfecho   | 12   | 33% |
| Medianamente satisfecho | 14   | 39% |
| Poco satisfecho         | 8  | 22% |
| Nada satisfecho         | 2  | 6%  |
| Total :                 | 36   |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho<br>Totalmente satisfecho |     |

La moda de la muestra fue medianamente satisfecha con 56% y el 39% marco totalmente satisfecho. De la muestra solo 3% estuvieron poco satisfechos y 3% nada satisfecho.

12. ¿Qué tan satisfecho está con la formación que recibió para desempeñarse satisfactoriamente en la práctica profesional?

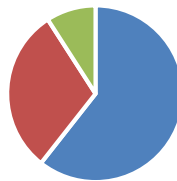


■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 14                      | 39% |
| Medianamente satisfecho | 20                      | 56% |
| Poco satisfecho         | 1                       | 3%  |
| Nada satisfecho         | 1                       | 3%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

La mayoría de los encuestados respondieron de acuerdo (58%). Medianamente de acuerdo el 31% de la muestra y en desacuerdo el 11% restante.

13. ¿Dentro de la estructura del plan de estudio se contempla la vinculación con el sector productivo?

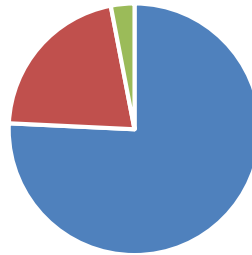


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 21         | 58% |
| Medianamente de acuerdo | 11         | 31% |
| En desacuerdo           | 4          | 11% |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

La muestra demostró que la mayoría estaba de acuerdo (78%) con su formación recibida en la Universidad Veracruzana. Solo el 3% marco en desacuerdo y 27% medianamente de acuerdo.

14. Las prácticas profesionales fueron acordes a la formación recibida:

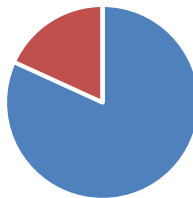


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 26         | 79% |
| Medianamente de acuerdo | 9          | 27% |
| En desacuerdo           | 1          | 3%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

La moda mostro un 88% de acuerdo. El resto estuvo medianamente de acuerdo 21%.

15. Los requisitos y criterios para obtener el título fueron congruentes con la formación que recibí:

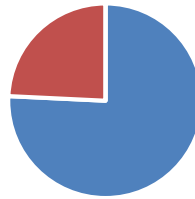


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 29         | 88% |
| Medianamente de acuerdo | 7          | 21% |
| En desacuerdo           | 0          | 0%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

Nadie estuvo en desacuerdo solo el 27% marco medianamente de acuerdo y el 82% restante (moda) de acuerdo.

16. El programa educativo ofrece la formación pertinente para afrontar los procesos de obtención del título:

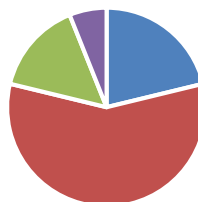


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 27         | 82% |
| Medianamente de acuerdo | 9          | 27% |
| En desacuerdo           | 0          | 0%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

Según la muestra solo el 21% está totalmente satisfecho con las políticas de colocación laboral. La moda fue medianamente satisfecha con 64%, el 18% estuvo poco satisfecho y el 6% restante nada satisfecho.

17. ¿Qué tan satisfecho está con las políticas de colocación laboral que ofrece la institución?

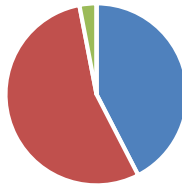


■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 7                       | 21% |
| Medianamente satisfecho | 21                      | 64% |
| Poco satisfecho         | 6                       | 18% |
| Nada satisfecho         | 2                       | 6%  |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

La moda de la encuesta fue el 58% marcando medianamente satisfecho. De los muestreados el 0% respondió nada satisfecho y solo el 3% estuvo poco satisfecho. El 48% marco totalmente satisfecho.

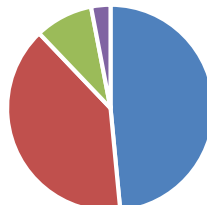
18. ¿Qué tan satisfecho está con la actualización disciplinar y pedagógica de la unidad académica?



|                         |                           |                   |                   |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| ■ Totalmente satisfecho | ■ Medianamente satisfecho | ■ Poco satisfecho | ■ Nada satisfecho |
| Totalmente satisfecho   | 16                        | 48%               |                   |
| Medianamente satisfecho | 19                        | 58%               |                   |
| Poco satisfecho         | 1                         | 3%                |                   |
| Nada satisfecho         | 0                         | 0%                |                   |
| Total :                 | 36                        |                   |                   |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho   |                   |                   |

El 52% de la muestra marco totalmente satisfecho, esta fue la moda de la muestra. El 42% marco medianamente satisfecho y un 12% poco satisfecho, solo el 3% se consideró nada satisfecho con el número de docentes para la matrícula de la institución.

19. ¿Qué tan satisfecho está con el numero de docentes para la matrícula de la institución?

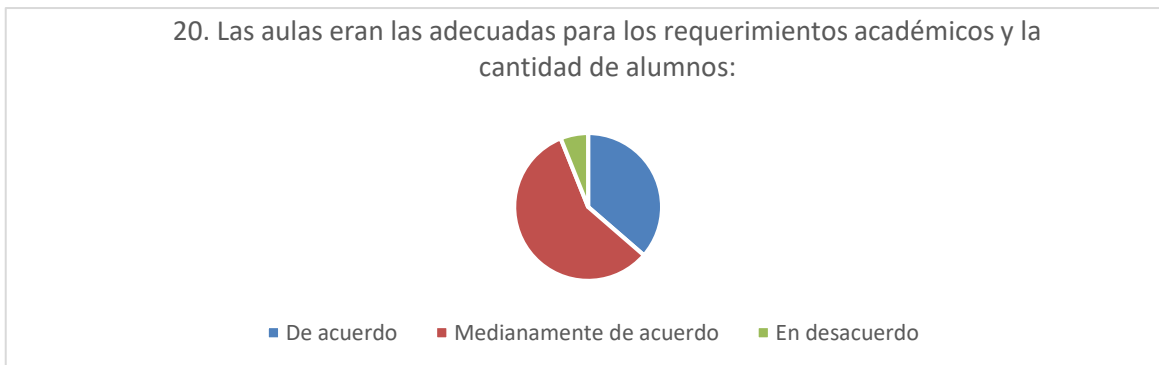


■ Totalmente satisfecho   ■ Medianamente satisfecho   ■ Poco satisfecho   ■ Nada satisfecho



|                         |                       |     |
|-------------------------|-----------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 17                    | 52% |
| Medianamente satisfecho | 14                    | 42% |
| Poco satisfecho         | 4                     | 12% |
| Nada satisfecho         | 1                     | 3%  |
| Total :                 | 36                    |     |
| Moda:                   | Totalmente satisfecho |     |

La mayoría de los mostrados marcaron medianamente de acuerdo con las condiciones de las aulas de la universidad (64%), siendo esta la moda de la muestra. El 39% respondió de acuerdo con estas y 6% estuvo en desacuerdo.

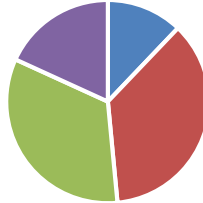


|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| De acuerdo              | 13                      | 39% |
| Medianamente de acuerdo | 21                      | 64% |
| En desacuerdo           | 2                       | 6%  |
| Total:                  | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente de acuerdo |     |

*¿Qué tan satisfecho está con el equipamiento de los talleres y laboratorios?*

El 21% de los muestreados marcó nada satisfecho con el equipamiento de los talleres y laboratorios en la universidad, siendo este un mayor porcentaje que los totalmente satisfechos (12%) con esto. El 39% respondió medianamente satisfecho y el 36% poco satisfecho, siendo esto los valores mayores de la encuesta.

21. ¿Qué tan satisfecho está con el equipamiento de los talleres y laboratorios?

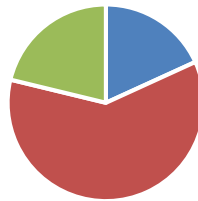


■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 4                       | 12% |
| Medianamente satisfecho | 13                      | 39% |
| Poco satisfecho         | 12                      | 36% |
| Nada satisfecho         | 7                       | 21% |
| Total :                 | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente satisfecho |     |

De la muestra, el 67% marco medianamente de acuerdo y solo el 18% estuvo de acuerdo con la condición de los equipos de la universidad veracruzana. El 24% respondió en desacuerdo con estos.

22. Los equipos computacionales y medios audiovisuales eran suficientes y actualizados:

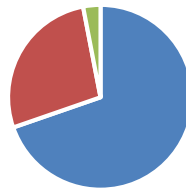


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| De acuerdo              | 6                       | 18% |
| Medianamente de acuerdo | 22                      | 67% |
| En desacuerdo           | 8                       | 24% |
| Total:                  | 36                      |     |
| Moda:                   | Medianamente de acuerdo |     |

De los egresados la mayoría (76%) respondió que volvería a estudiar en la Universidad Veracruzana. Solo el 3% de estos marcó en desacuerdo y el 30% medianamente de acuerdo.

23. Si me dieran a elegir una vez más donde estudiar la carrera, óptaría por estudiar nuevamente en esta institución?

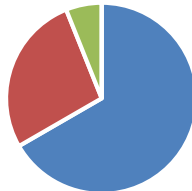


■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 25         | 76% |
| Medianamente de acuerdo | 10         | 30% |
| En desacuerdo           | 1          | 3%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

De la muestra el 0% se consideró nada satisfecho con la formación que recibió en la institución y solo el 6% marco poco satisfecho. La gran mayoría respondió totalmente satisfecho (70%) y medianamente satisfecho (33%).

24. ¿Qué tan satisfecho está con la calidad de la formación que recibió en esta institución?



■ Totalmente satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho ■ Nada satisfecho

|                         |                       |     |
|-------------------------|-----------------------|-----|
| Totalmente satisfecho   | 23                    | 70% |
| Medianamente satisfecho | 11                    | 33% |
| Poco satisfecho         | 2                     | 6%  |
| Nada satisfecho         | 0                     | 0%  |
| Total :                 | 36                    |     |
| Moda:                   | Totalmente satisfecho |     |

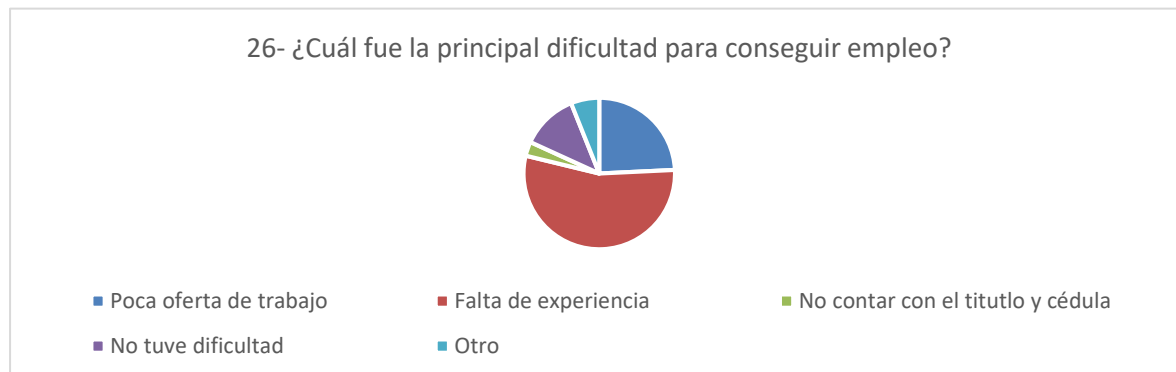
iii. *Formación académica: Perfil de egreso*

La moda de los muestreados consiguió empleo entre los primeros 6 meses de egreso (47%). El 31% obtuvo entre 6 meses y un año y el 22% tardó más de un año.



|                        |                  |     |
|------------------------|------------------|-----|
| Menos de 6 meses       | 17               | 47% |
| Entre 6 meses y un año | 11               | 31% |
| Mas de un año          | 8                | 22% |
| Total:                 | 36               |     |
| Moda:                  | Menos de 6 meses |     |

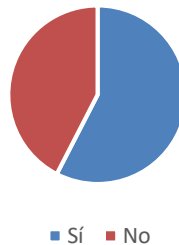
La principal dificultad que presentaron los egresados fue la falta de experiencia que presentó el 50% de la muestra. Después de esta los mayores obstáculos fueron: poca oferta de trabajo (25%), no contar con título o cédula (3%) y otros (6%). Un 17% no tuvo dificultades al conseguir empleo.



|                                  |                      |     |
|----------------------------------|----------------------|-----|
| Poca oferta de trabajo           | 9                    | 25% |
| Falta de experiencia             | 18                   | 50% |
| No contar con el título y cédula | 1                    | 3%  |
| No tuve dificultad               | 6                    | 17% |
| Otro                             | 2                    | 6%  |
| Total:                           | 36                   |     |
| Moda:                            | Falta de experiencia |     |

La encuesta solo presentaba la opción de sí o no de respuesta. El 58% de los egresados tiene un trabajo relacionado a su carrera en la universidad veracruzana y el 42% restante, no.

27. ¿Está laborando en un trabajo relacionado a su perfil de egreso?



|        |    |     |
|--------|----|-----|
| Sí     | 21 | 58% |
| No     | 15 | 42% |
| Total: | 36 |     |
| Moda:  | Sí |     |

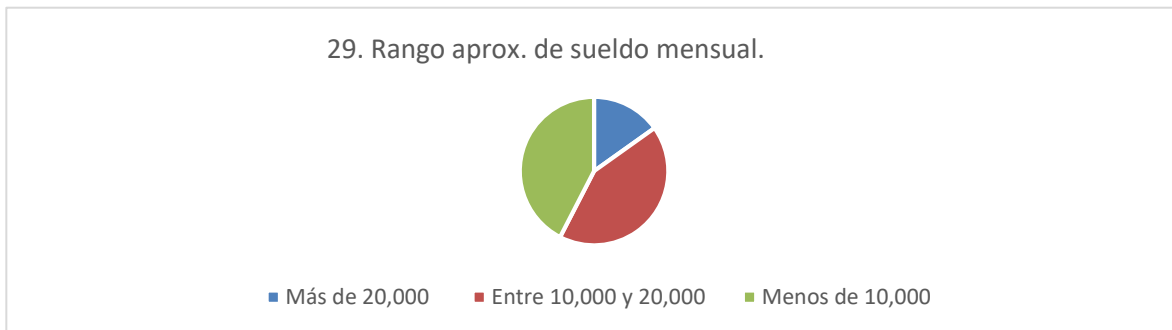
El 64% de los egresados se encuentran trabajando en el sector privado mientras que el 36% de estos obtuvieron trabajo en el sector público.

28. ¿En qué sector se encuentra trabajando?



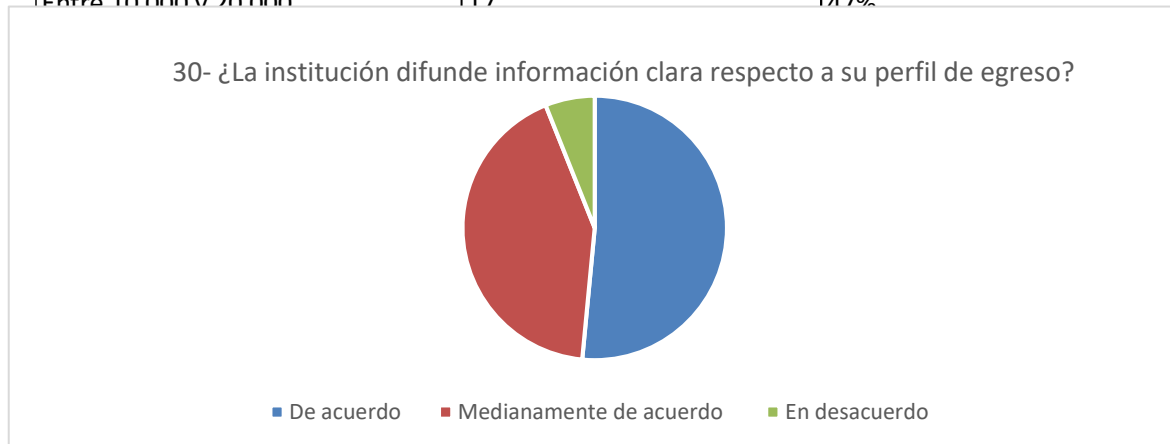
|         |         |     |
|---------|---------|-----|
| Público | 13      | 36% |
| Privado | 23      | 64% |
| Total:  | 36      |     |
| Moda:   | Privado |     |

La moda de la muestra tiene un sueldo de entre 10,000 y 20,000 pesos mensuales (47%). El 39% tiene un sueldo menor a los 10,000 pesos mensuales y solo el 14% tiene uno mayor a los 20,000 pesos.



De los muestreados la gran mayoría marco de acuerdo (47%) y medianamente de acuerdo (47%), solo una minoría del 6% respondió en desacuerdo con la información difundida por la universidad respecto a su perfil de egreso.

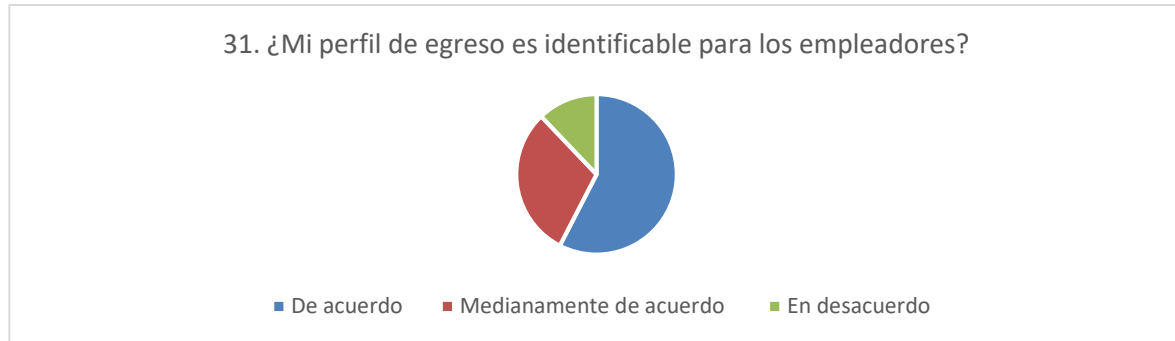
|                       |    |     |
|-----------------------|----|-----|
| Más de 20,000         | 5  | 14% |
| Entre 10,000 y 20,000 | 17 | 47% |



¿Mi perfil de egreso es identificable para los empleadores?

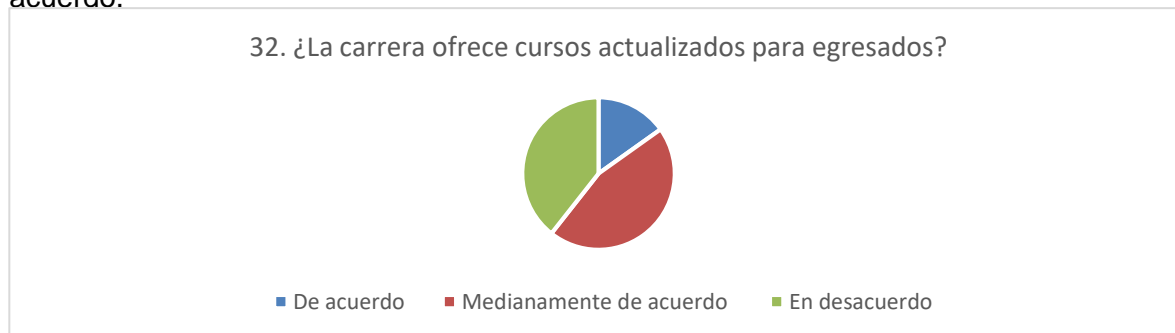
|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 17         | 47% |
| Medianamente de acuerdo | 17         | 47% |
| En desacuerdo           | 2          | 6%  |
| Total:                  | 36         |     |
| Moda:                   | De acuerdo |     |

El 56% de los egresados respondió de acuerdo, siendo esta la moda de la encuesta. El 31% marco medianamente de acuerdo y el 14% restante en desacuerdo.



|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 20         | 56% |
| Medianamente de acuerdo | 11         | 31% |
| En desacuerdo           | 5          | 14% |
| Total                   | 36         |     |
| Moda                    | De acuerdo |     |

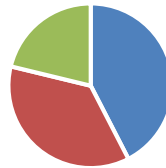
La moda de la muestra respondió en desacuerdo con la actualización de los cursos de egresados (44%). El 42% estuvo medianamente de acuerdo y el 14% restante marcó de acuerdo.



|                         |                         |     |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| De acuerdo              | 5                       | 14% |
| Medianamente de acuerdo | 15                      | 42% |
| En desacuerdo           | 16                      | 44% |
| Total                   | 36                      |     |
| Moda                    | Medianamente de acuerdo |     |

El 42% de los muestreados respondieron que su primer trabajo cumplía con sus expectativas. Un 36% marco medianamente de acuerdo y el resto no cumplió sus expectativas (22%).

33. ¿Mi primer trabajo cumplía con mis expectativas profesionales y salariales?



■ De acuerdo ■ Medianamente de acuerdo ■ En desacuerdo

|                         |            |     |
|-------------------------|------------|-----|
| De acuerdo              | 15         | 42% |
| Medianamente de acuerdo | 13         | 36% |
| En desacuerdo           | 8          | 22% |
| Total                   | 36         |     |
| Moda                    | De acuerdo |     |

La mayoría se consideró satisfecho (47%) y medianamente satisfecho (44%) con su formación. Solo el 8% se consideró poco satisfecho.

34- ¿Qué tan satisfecho está con su formación presofesional comparado con otras instituciones?



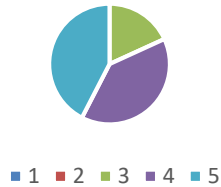
■ Muy satisfecho ■ Medianamente satisfecho ■ Poco satisfecho

|                         |                |     |
|-------------------------|----------------|-----|
| Muy satisfecho          | 17             | 47% |
| Medianamente satisfecho | 16             | 44% |
| Poco satisfecho         | 3              | 8%  |
| Total                   | 36             |     |
| Moda                    | Muy satisfecho |     |

*En una escala del 1 al 5, Qué tan satisfecho está con los conocimientos adquiridos en la licenciatura con relación con el perfil de egreso*



38.- Las habilidades y conocimientos matemáticos, y físicos a nivel superior para el diseño, construcción, reparación y mantenimiento de todo artefacto flotante.



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 0  | 0%  |
| 3                                      | 7  | 19% |
| 4                                      | 14 | 39% |
| 5                                      | 15 | 42% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 5  |     |

39. Interés, motivación y capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas relacionados con la industria naval, marítima y portuaria.



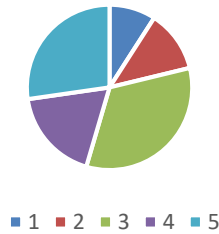
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 1  | 3%  |
| 3                                      | 4  | 11% |
| 4                                      | 13 | 36% |
| 5                                      | 18 | 50% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 5  |     |

40. La habilidad y conocimientos en computación para la programación lineal en el diseño de procesos, operaciones de proceso y diseño de todo artefacto flotante.



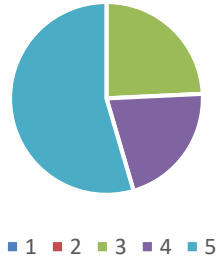
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 1  | 3%  |
| 2                                      | 1  | 3%  |
| 3                                      | 6  | 17% |
| 4                                      | 16 | 44% |
| 5                                      | 12 | 33% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

41. Conocimientos del idioma inglés que le permita obtener la información actualizada en el área de la Ingeniería Naval, así como documentar dicho trabajo.



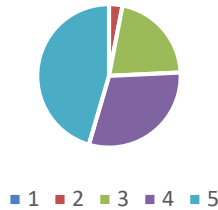
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 3  | 8%  |
| 2                                      | 5  | 14% |
| 3                                      | 11 | 31% |
| 4                                      | 8  | 22% |
| 5                                      | 9  | 25% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

42. Capacidad de observación, de análisis y síntesis, alto sentido práctico y pensamiento crítico.



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 0  | 0%  |
| 3                                      | 9  | 25% |
| 4                                      | 8  | 22% |
| 5                                      | 19 | 53% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

43. Capacidad de presentar datos y conceptos técnicos en forma tanto oral como escrita.



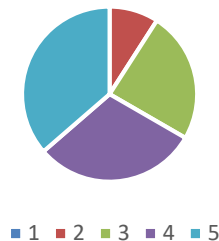
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 1  | 3%  |
| 3                                      | 8  | 22% |
| 4                                      | 12 | 33% |
| 5                                      | 15 | 42% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

44. Capacidad de analizar, evaluar y resolver de manera sistemática cualquier problema estructural, de estabilidad, hidrodinámico, de maquinaria, de producción, de construcción, mantenimiento o reparación de equipos teniendo en cuenta los aspectos matemáticos



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 0  | 0%  |
| 3                                      | 10 | 28% |
| 4                                      | 13 | 36% |
| 5                                      | 13 | 36% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

45. Capacidad de desarrollar y adaptar tecnología propia, específica y limpia para el país, sin dañar el ambiente.



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 3  | 8%  |
| 3                                      | 10 | 28% |
| 4                                      | 11 | 31% |
| 5                                      | 12 | 33% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 5  |     |

46. Capacidad de diseñar, construir, reparar, dar mantenimiento y dirigir.



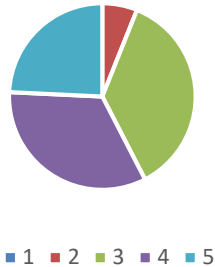
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 3  | 8%  |
| 3                                      | 6  | 17% |
| 4                                      | 19 | 53% |
| 5                                      | 8  | 22% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

47. Capacidad de realizar el análisis y control de calidad de todo artefacto flotante.



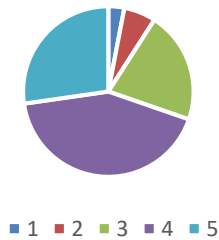
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 4  | 11% |
| 3                                      | 9  | 25% |
| 4                                      | 14 | 39% |
| 5                                      | 9  | 25% |
| Total                                  | 36 |     |
| Moda:                                  | 4  |     |

48. Capacidad de gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad.



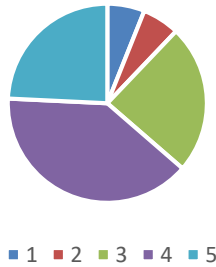
| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 0  | 0%  |
| 2                                      | 2  | 6%  |
| 3                                      | 13 | 36% |
| 4                                      | 13 | 36% |
| 5                                      | 8  | 22% |
| Total                                  |    | 36  |
| Moda:                                  |    | 3   |

49. Capacidad de diseño y control de sistemas de seguridad marítima.



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 1  | 3%  |
| 2                                      | 3  | 8%  |
| 3                                      | 8  | 22% |
| 4                                      | 15 | 42% |
| 5                                      | 9  | 25% |
| Total                                  |    | 36  |
| Moda:                                  |    | 4   |

50. Capacidad de asesoramiento, formulación de políticas navales, registro, normalización, validación y comercialización de todo artefacto flotante.



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 2  | 6%  |
| 2                                      | 2  | 6%  |
| 3                                      | 8  | 22% |
| 4                                      | 16 | 44% |
| 5                                      | 8  | 22% |
| Total                                  |    | 36  |
| Moda:                                  |    | 4   |

51. Investigación y enseñanza científica en el área de Ingeniería Naval, Marítima y Portuaria.



| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 1  | 3%  |
| 2                                      | 3  | 8%  |
| 3                                      | 9  | 25% |
| 4                                      | 14 | 39% |
| 5                                      | 9  | 25% |
| Total                                  |    | 36  |
| Moda:                                  |    | 4   |

52. Evaluación de proyectos en la Industria Naval, Marítima y Portuaria.

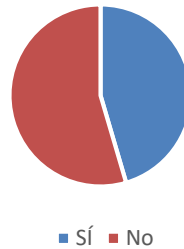


| 1. Menos satisfecho, 5. Más satisfecho |    |     |
|--|----|-----|
| 1                                      | 1  | 3%  |
| 2                                      | 3  | 8%  |
| 3                                      | 11 | 31% |
| 4                                      | 13 | 36% |
| 5                                      | 8  | 22% |
| Total                                  |    | 36  |
| Moda:                                  |    | 4   |



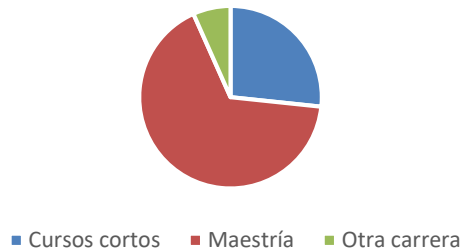
iv. Continuación de la formación

Una vez que concluya su licenciatura, ¿opta por otro tipo de estudios?



|       |    |     |
|-------|----|-----|
| Sí    | 15 | 42% |
| No    | 21 | 58% |
| Total | 36 |     |
| Moda  | No |     |

Tipo de estudios



|               |          |     |
|---------------|----------|-----|
| Cursos cortos | 4        | 27% |
| Maestría      | 10       | 67% |
| Otra carrera  | 1        | 7%  |
| Total         | 15       |     |
| Moda          | Maestría |     |



Universidad Veracruzana  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales  
Región Veracruz  
Ingeniería Naval



**Segunda parte. Resultados de empleadores y especialista**

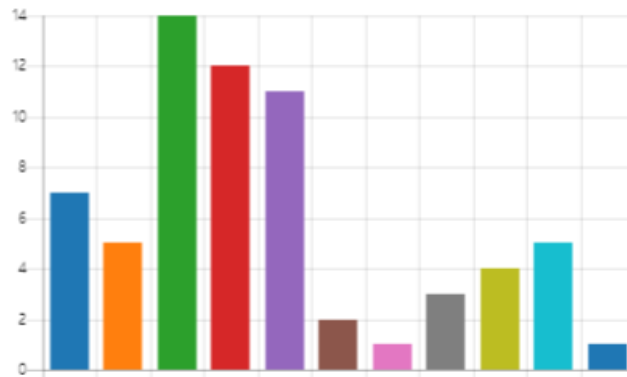
1- Sector al que pertenece



|              |           |
|--------------|-----------|
| Publico      | 9         |
| Privado      | 7         |
| <b>Total</b> | <b>16</b> |

E

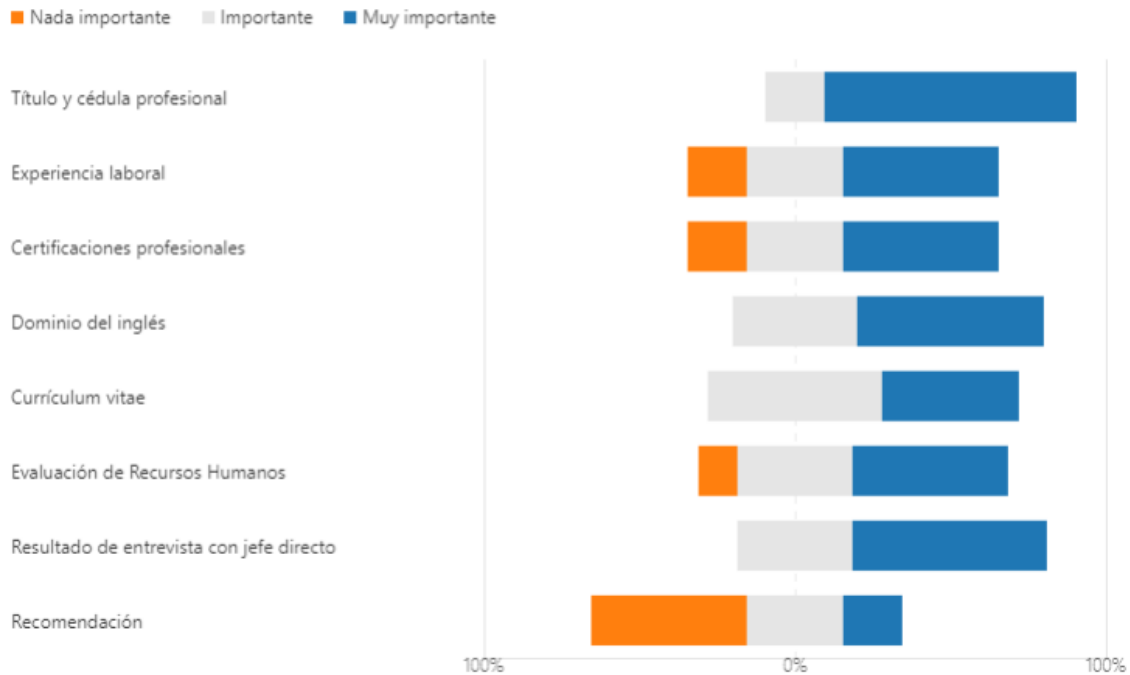
2- Áreas de desempeño para el ingeniero naval en la empresa



|            |    |       |
|------------|----|-------|
| Producción | 7  | 10.7% |
| Calidad    | 5  | 7.7%  |
| Ingeniería | 14 | 21.5% |

|               |                   |       |
|---------------|-------------------|-------|
| Proyectos     | 12                | 18.4% |
| Inspección    | 11                | 17%   |
| Ventas        | 2                 | 3%    |
| Compras       | 1                 | 1.5%  |
| Seguridad     | 3                 | 4.6%  |
| Logística     | 4                 | 6.1%  |
| Investigación | 5                 | 7.7%  |
| Otro          | 1                 | 1.5%  |
| Total         | <b>65</b>         |       |
| Moda          | <b>Ingeniería</b> |       |

### 3- Valoración de los siguientes aspectos en la selección de personal

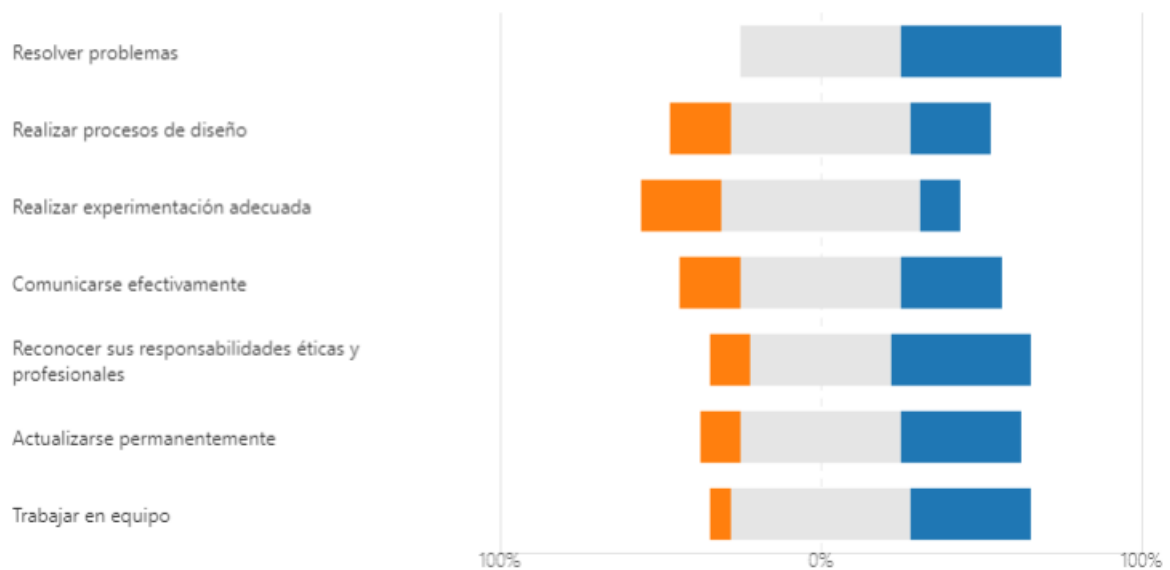


|                               | Nada Importante | Importante | Muy Importante |
|-------------------------------|-----------------|------------|----------------|
| Título y cédula profesional   | 0               | 3          | 13             |
| Experiencia Laboral           | 3               | 5          | 8              |
| Certificaciones Profesionales | 3               | 5          | 8              |
| Dominio del Ingles            | 0               | 5          | 11             |
| Currículum Vitae              | 0               | 9          | 7              |

|                                      |                                    |   |    |
|--------------------------------------|------------------------------------|---|----|
| Evaluación de Recursos Humanos       | 2                                  | 6 | 8  |
| Resultado de Entrevista Jefe Directo | 0                                  | 6 | 10 |
| Recomendación                        | 8                                  | 5 | 3  |
| Total                                | <b>16</b>                          |   |    |
| Mayor Importancia                    | <b>Título y cédula profesional</b> |   |    |

4- Valoración a los siguientes atributos logrados en el desempeño de los profesionistas

■ Poco satisfecho   
 ■ Satisfecho   
 ■ Muy satisfecho



|  | Poco Satisfecho | Satisfecho | Muy Satisfecho |
|--|-----------------|------------|----------------|
| Resolver problemas                                     | 0               | 8          | 8              |
| Realizar procesos de diseño                            | 3               | 9          | 4              |
| Realizar experimentación adecuada                      | 4               | 10         | 2              |
| Comunicarse efectivamente                              | 3               | 8          | 5              |
| Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales | 2               | 7          | 7              |

|                              |           |   |   |
|------------------------------|-----------|---|---|
| Actualizarse permanentemente | 2         | 8 | 6 |
| Trabajar en equipo           | 1         | 9 | 6 |
| <b>Total</b>                 | <b>16</b> |   |   |

5- Principales dificultades observadas en el desempeño del Ingeniero Naval en su empresa.

|   |           |
|---|-----------|
| Hasta el momento se han desempeñado de manera efectiva  |           |
| Poco dominio de idioma inglés técnico   |           |
| Falta de compromiso, Necesidad de familiarizarse en diferentes áreas  |           |
| Se le ha dado mucho auge al software, sin embargo se ha perdido el que sepan cómo hacer los cálculos de manera tradicional, ya que no todas las empresas cuentan con el software apropiado. |           |
| La competencia desleal  |           |
| Ninguna   |           |
| Falta de dominio en idioma inglés, no presentan fortaleza en habilidades intrínsecas a nivel profesional de estudios: liderazgo, control, trabajo efectivo en equipo, etc.                  |           |
| Falta de disciplina   |           |
| Poca habilidades sociales para comunicarse con los clientes   |           |
| Pocas áreas de oportunidad para desempeñarse completamente en su área profesional   |           |
| Que requiere áreas muy específicas de desarrollo profesional  |           |
| Dinámica estructural, mecánica del oleaje, análisis de difracción/radiación, análisis de elemento finito, análisis acoplados sistema flotante-sistema de amarre y risers                    |           |
| La falta de preparación del medio   |           |
| Trabajo de campo  |           |
| Falta de capacitación   |           |
| Falta de experiencia en la configuración y partes motores,  |           |
| <b>Total</b>  | <b>16</b> |

6- ¿Qué conocimientos requiere el Ingeniero Naval en su empresa?

|  |           |
|--|-----------|
| Ética y Transparencia, Servicio al Cliente, Inspección Naval e Inglés.   |           |
| Diseño   |           |
| Todos los procesos productivos implicados en un programa maestro de construcción   |           |
| Diseño, estructuras, estabilidad   |           |
| Regulaciones, normas, inglés, entre otros  |           |
| Hidrodinámico y respuesta de estructuras en el mar   |           |
| Conocimientos de normas de construcción, dominio de idioma inglés y conocimientos generales de ingeniería como mecánica de materiales, soldadura, resistencia de materiales, y los propios de la carrera como estabilidad, dinámica del buque, y los relativos a normas marinas, imo, marpol, solas etc. |           |
| Administración de proyectos  |           |
| Cálculos técnicos y conocimientos de normas  |           |
| Conocer los procesos de sopleteo y pintura a los buques, control estadístico de los trabajos que se efectúan en los astilleros   |           |
| Procesos, mecánica, electricidad y electrónica   |           |
| mecánica del oleaje, dinámica estructural, análisis de difracción radiación, análisis de elemento finito, análisis acoplados sistema flotante-sistema de amarre y risers, lenguajes de programación  |           |
| Experiencia de campo y operación   |           |
| Diseño y trabajo de campo  |           |
| Conocimientos sólidos en estabilidad. Diseño de formas.  |           |
| Conocimiento de mantenimiento de motores, máquinas y equipos   |           |
| Total  | <b>16</b> |

---

### **3.4.1 Rediseño plan 2020 y Consejo Consultivo. Carpeta: Plan de estudios**

(Fecha de consulta: 03/03/2020)



|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Categoría:</b> | <b>3. Plan de estudios</b>              |
| <b>Indicador:</b> | <b>3.4 Programas de las asignaturas</b> |

|  |
|--|
| <b>Acciones de mejora:</b>   |
| <b>Se incluyó en el rediseño del plan actual, formas de evaluación diversificadas.</b> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Evidencia:</b>   | <b>3.4.2 Formas de evaluación diversificadas</b> |
| <b>Reporte del apartado 27. Evaluación del desempeño</b>                      |  |
| <b>Tres Programas de distintas EE con formas de evaluación diversificadas</b> |  |

**-Evidencia-**



**Formas de evaluación diversificadas**

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| <b>Programa (s) Educativo (s):</b> | Ingeniería Naval |
| <b>Fecha de la Actividad:</b>      | Febrero 2020     |
| <b>Lugar:</b>                      | FIMCN            |

Se incluyó en el rediseño del plan actual, formas de evaluación diversificadas como se observa en los siguientes programas de 3 diferentes EE.

Como se resalta en cada programa las formas de evaluación son diversificadas:

| Evidencia (s) de desempeño   | Criterios de desempeño   | Ambito(s) de aplicación                      | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| Prueba escrita individual  | Expresión escrita<br>Pensamiento crítico y creativo<br>Solución de problemas | Áulico                                       | 30%        |
| Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos. Llevando a cabo una evaluación continua | Coherente<br>Relevante<br>Pertinente<br>Utilización de software              | Áulico<br>Plataforma<br>Instruccional<br>Web | 20%        |

**3.1.2 Formas de evaluación diversificadas**

## Formas de evaluación diversificadas

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| <b>Programa (s) Educativo (s):</b> | Ingeniería Naval |
| <b>Fecha de la Actividad:</b>      | Febrero 2020     |
| <b>Lugar:</b>                      | FIMCN            |

Se incluyó en el rediseño del plan actual, formas de evaluación diversificadas como se observa en los siguientes programas de 3 diferentes EE.

Como se resalta en cada programa las formas de evaluación son diversificadas:

| Evidencia (s) de desempeño   | Criterios de desempeño   | Ámbito(s) de aplicación                   | Porcentaje |
|--|--|---|------------|
| Prueba escrita individual  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión escrita</li> <li>• Pensamiento crítico y creativo</li> <li>• Solución de problemas</li> </ul>           | Áulico                                    | 30%        |
| Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos. Llevando a cabo una evaluación continua | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherente</li> <li>• Relevante</li> <li>• Pertinente</li> <li>• Utilización de software</li> </ul>                | Áulico<br>Plataforma institucional<br>Web | 20%        |
| Proyecto Integrador disciplinar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto sistematizado</li> <li>• Inclusión de diseño instruccional</li> <li>• Utilización de software</li> </ul> | Áulico                                    | 50%        |

### Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Naval

### 3.- Campus

Boca del río

### 4.-Dependencial/Entidad

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales

| 5.- Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa | 7.- Área de formación |            |
|------------|---------------------------------------|-----------------------|------------|
|            |                                       | Principal             | Secundaria |
|            | <i>Mecánica de materiales</i>         | Disciplinar           |            |

### 8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s)           |
|----------|--------|----------|-------------|----------------------------|
| 6        | 2      | 2        | 60          | <i>Mecánica materiales</i> |

### 9.-Modalidad

Presencial

### 10.-Oportunidades de evaluación

Todas

### 11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos  |
|----------------|----------------|
| <i>Ninguno</i> | <i>Ninguno</i> |

### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal<br>(una o dos palabras fijas) | Máximo     | Mínimo    |
|---|------------|-----------|
| <i>Individual</i>                                 | 30 alumnos | 5 Alumnos |

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

### 14.-Proyecto integrador

Academia de Estructuras Marinas

Estructuras Marinas

#### 15.-Fecha

| Elaboración              | Modificación          | Aprobación              |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 17 de septiembre de 2019 | 25 de octubre de 2019 | 20 de noviembre de 2019 |

#### 16.-Nombre de los académicos que participaron

|  |
|--|
| <p>M.I. José Hernández Hernández<br/>Ing. Edna Dolores Rosas Huerta<br/>Ing. Ranulfo Hernández Valdez<br/>Ing. Mariana Silva Ortega<br/>Dr. Mariano Azzur Hernández Contreras<br/>Ing. Ricardo de Jesús Reyes Rodríguez<br/>Ing. Aguivar Olidel A. Vite Flores<br/>Ing. Esperanza Salazar Martínez</p> |
|--|

#### 17.-Perfil del docente

|  |
|--|
| <p><b>Ingeniero o Licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la Ingeniería o afín, preferentemente con Doctorado en Ciencias de la Ingeniería o afín. Con experiencia docente en instituciones de nivel superior.</b></p> |
|--|

#### 18.-Espacio

|               |
|---------------|
| Institucional |
|---------------|

#### 19.-Relación disciplinaria

|                    |
|--------------------|
| Interdisciplinaria |
|--------------------|

#### 20.-Descripción

|  |
|--|
| <p>Esta experiencia la importancia radica en que el alumno complementa su conocimiento relativo a los conceptos básicos de la Mecánica de Materiales para comprender el comportamiento Mecánico de los cuerpos o estructuras</p> |
|--|

#### 21.-Justificación

|   |
|---|
| <p>Los saberes que se estudian en esta experiencia educativa se aplican en otras experiencias educativas tales como: Diseño Mecánico, Diseño Mecánico Asistido por Computadora.</p> |
|---|

#### 22.-Unidad de competencia

|   |
|---|
| <p>El estudiante conoce y maneja la Mecánica de Materiales a partir de teorías y metodologías propias de la disciplina a través de una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución de problemas propios de la Ingeniería.</p> |
|---|

#### 23.-Articulación de los ejes

|   |
|---|
| <p>Esta experiencia educativa tiene relación con el eje teórico, ya que tiene que conocer y analizar posturas teóricas de la ciencia de la mecánica de materiales, con el eje heurístico ya que tiene que desarrollar habilidades y procesos que le permitan utilizar los conocimientos</p> |
|---|

adquiridos en la solución de problemas y con el eje socioaxiológico ya que al interactuar en la solución de problemas de la ingeniería desarrollará valores para consigo mismo y los demás.

#### 24.-Saberes

| Teóricos  | Heurísticos  | Axiológicos  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deflexiones en vigas.</li> <li>➤ Vigas estáticamente indeterminadas.</li> <li>➤ Análisis de esfuerzos y Deformaciones unitarias.</li> <li>➤ Aplicaciones del esfuerzo plano (recipientes a presión y cargas combinadas).</li> <li>➤ Columnas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Búsqueda de información</li> <li>➤ Análisis e interpretación de resultados</li> <li>➤ Síntesis de información</li> <li>➤ Manejo de la computadora (software)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Confianza</li> <li>➤ Colaboración</li> <li>➤ Respeto</li> <li>➤ Tolerancia</li> <li>➤ Responsabilidad</li> <li>➤ Honestidad</li> <li>➤ 7. Compromiso</li> </ul> |

#### 25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje  | De enseñanza  |
|---|---|
| Exposición de motivos y metas.<br>Búsqueda de información.<br>Lectura e interpretación.<br>Análisis y discusión de problemas.<br>Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada.<br>Discusiones grupales en torno a los ejercicios.<br>Preparar y presentar exposición en clase.<br>Trabajo en equipo. | Exposición.<br>Tareas para estudio independiente en clase y extractase.<br>Plenaria.<br>Exposición medios didácticos.<br>Enseñanza tutorial.<br>Aprendizaje basado en problemas.<br>Conferencias.<br>Organización de equipos de trabajo para realizar investigaciones del tema. |

#### 26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos  | Recursos didácticos  |
|--|--|
| Libro de Texto<br>Programa de Estudio de la EE<br>Apuntes del profesor<br>Audiovisuales<br>Artículos científicos | Pintarron<br>Marcadores<br>Computadora y cañón<br>Software |

### 27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño   | Criterios de desempeño  | Ámbito(s) de aplicación                   | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| Prueba escrita individual  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Expresión escrita</li> <li>•Pensamiento crítico y creativo</li> <li>•Solución de problemas</li> </ul> | Áulico                                    | 80%        |
| Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos. Llevando a cabo una evaluación continua | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherente</li> <li>• Relevante</li> <li>• Pertinente</li> <li>• Utilización de software</li> </ul>   | Áulico<br>Plataforma institucional<br>Web | 20%        |

### 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%.

### 29.-Fuentes de información

| Básicas  |
|--|
| Ferdinand, B. (2017). <i>Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática</i> . McGraw Hill.<br>Ferdinand, B. (2018). <i>Mecánica De Materiales</i> . McGraw-Hill.<br>HIBBELER, R. C. (2012). <i>ANALISIS ESTRUCTURAL</i> . PEARSON.<br>Hibbeler, R. C. (2017). <i>Mecanica De Materiales</i> . Pearson. |
| Complementarias  |
|  |

### Programa de estudio de experiencia educativa

#### 1. Área académica

Técnica

#### 2.-Programa educativo

Ingeniería Naval

#### 3.- Campus

Boca del río

#### 4.-Dependencial/Entidad

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales

| 5.- Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa | 7.- Área de formación |            |
|------------|---------------------------------------|-----------------------|------------|
|            |                                       | Principal             | Secundaria |
|            | <i>Proyecto De Diseño Naval</i>       | Disciplinar           |            |

#### 8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s)        |
|----------|--------|----------|-------------|-------------------------|
| 8        | 3      | 2        | 75          | Diseño de embarcaciones |

#### 9.-Modalidad

Presencial

#### 10.-Oportunidades de evaluación

Todas

#### 11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos  |
|----------------|----------------|
| <i>Ninguno</i> | <i>Ninguno</i> |

#### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal<br>(una o dos palabras fijas) | Máximo | Mínimo |
|---|--------|--------|
|   |        |        |

|            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| Individual | 30 alumnos | 5 Alumnos |
|------------|------------|-----------|

**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

**14.-Proyecto integrador**

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| Academia de Diseño Marino | Diseño Marino |
|---------------------------|---------------|

**15.-Fecha**

| Elaboración              | Modificación     | Aprobación |
|--------------------------|------------------|------------|
| 17 de septiembre de 2019 | 13 de Marzo 2020 |            |

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

|   |
|---|
| <p>Dr. Mariano Azzur Hernández Contreras<br/>Dr. José Hernández Hernández<br/>MsC. Ranulfo Hernández Valdes<br/>Ing. Ricardo de Jesús Reyes Rodríguez<br/>M.I.A. Edna Dolores Rosas Huerta<br/>Ing. Benjamín Ross Benítez<br/>Ing. Esperanza Salazar Martínez<br/>M.I.A. Mariana Silva Ortega<br/>M.T.E. Aguiar Olidel A. Vite Flores</p> |
|---|

**17.-Perfil del docente**

|   |
|---|
| Grado de Licenciatura en el área de Ingeniería Naval, preferentemente con grado de Maestría y/o Doctorado en el área de la Ingeniería Naval. Con dos años de experiencia docente en instituciones de educación superior en el área de conocimiento y al menos un año de experiencia profesional en el área de conocimiento. |
|---|

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

|                                       |                     |                    |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Aula, Laboratorio y plataforma Eminus | de Ingeniería Naval | Interdisciplinaria |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------|

**20.-Descripción**

|   |
|---|
| Esta experiencia educativa se encuentra dentro del área de formación terminal (3 hrs. teóricas y 2 prácticas, 8 créditos), En ella el alumno desarrollará las características generales de un buque a partir de los requerimientos del armador. Conocerá los métodos de diseño, distribuciones generales, planos de sistemas principales y auxiliares y preparará los planos y cálculos finales para el buque propuesto. Se utilizarán programas de diseño asistido por computadora |
|---|

**21.-Justificación**



La Ingeniería Naval tiene como una de sus funciones primordiales el proyecto de todo artefacto naval flotante, por lo que esta experiencia educativa es esencial para la formación del alumno por lo que en ella desarrollará un proyecto de buque que podrá escoger libremente.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante desarrolla y evalúa proyectos de diseño naval de diferentes tipos de buques y/o sistemas flotantes mediante el uso de computadoras y software electrónico, aplicando las teorías de diseño naval adecuadas de acuerdo con los requerimientos de los productos y servicios navales, y su normativa, en un ambiente de respeto, cordialidad, trabajo en equipo, considerando la multiculturalidad, internacionalización, la integración e inclusión y equidad de género, poder dirigir y participar en el diseño de embarcaciones con base en los procesos, tecnologías, normas, reglamentos y códigos pertinentes.

## 23.-Articulación de los ejes

El estudiante aplica los conocimientos adquiridos para realizar el proyecto de una embarcación (eje teórico) y comunicará oralmente y por escrito los resultados obtenidos (eje heurístico) a partir de que reconoce y refuerza los valores que le permiten interactuar en beneficio de sí mismo, de la sociedad y del medio ambiente (eje axiológico).

## 24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|----------|-------------|-------------|
|----------|-------------|-------------|

|   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de proyectos mediante el establecimiento de un sólido caso de negocios</li> <li>• Diseñar la materialización del proyecto en un contexto de colaboración y contra un cronograma justificable.</li> <li>• Uso eficiente y crítico de las herramientas computacionales que mejor se adaptan a cada paso del diseño.</li> <li>• Justificación escrita y oral de las selecciones realizadas y los resultados obtenidos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer conocimiento crítico del área del proyecto seleccionado.</li> <li>• Identifica y prioriza los problemas de diseño clave junto con sus interrelaciones básicas</li> <li>• Materializar un proyecto de diseño de acuerdo con una línea de tiempo dada a través de pasos de diseño a lo largo de la ruta de prioridad de temas clave de diseño</li> <li>• Trabaja de manera eficiente y abierta en un contexto de colaboración que involucra diferentes culturas y experiencia</li> <li>• Elija en cada paso del diseño los métodos de cálculo adecuados basados en la racionalidad</li> <li>• Defiende de manera eficiente la metodología de diseño adoptada y los resultados obtenidos frente a una audiencia experta para vehículos marinos de alto rendimiento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confianza</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Compromiso</li> </ul> |
|---|--|---|

## 25.-Estrategias metodológicas

|                |              |
|----------------|--------------|
| De aprendizaje | De enseñanza |
|----------------|--------------|

|   |   |
|---|---|
| <p>Exposición de motivos y metas.<br/>Búsqueda de información.<br/>Lectura e interpretación.<br/>Análisis y discusión de problemas.<br/>Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada.<br/>Discusiones grupales en torno a los ejercicios.<br/>Preparar y presentar exposición en clase.<br/>Trabajo en equipo.</p> | <p>Exposición.<br/>Tareas para estudio independiente en clase y extractase.<br/>Plenaria.<br/>Exposición medios didácticos.<br/>Enseñanza tutorial.<br/>Aprendizaje basado en problemas.<br/>Conferencias.<br/>Organización de equipos de trabajo para realizar investigaciones del tema.</p> |
|---|---|

## 26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos   | Recursos didácticos  |
|---|--|
| <p>Libros<br/>Programas de computo<br/>Antologías<br/>Audiovisuales<br/>Artículos científicos<br/>Revistas especializadas</p> | <p>Pintarron<br/>Computadora<br/>Proyector<br/>Software<br/>Modelo físico a escala</p> |

## 27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño   | Criterios de desempeño  | Ámbito(s) de aplicación                   | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| Prueba individual escrita  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Expresión escrita</li> <li>•Pensamiento crítico y creativo</li> <li>•Solución de problemas</li> </ul>             | Áulico                                    | 30%        |
| Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos. Llevando a cabo una evaluación continua | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherente</li> <li>• Relevante</li> <li>• Pertinente</li> <li>• Utilización de software</li> </ul>               | Áulico<br>Plataforma institucional<br>Web | 20%        |
| Proyecto Integrador disciplinar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Proyecto sistematizado</li> <li>• Inclusión de diseño instruccional</li> <li>• Utilización de software</li> </ul> | Áulico                                    | 50%        |

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

1. **Papanikolaou (Editor), *Risk-Based Ship Design: Methods, Tools and Applications*, Springer Verlag, 2009.**
2. N.G. Levenson, *Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety*, MIT Press, 2011
3. Gordon Boyd, L. J. (2013). *Reeds Vol 10: Instrumentation and Control Systems*. London, United Kingdom: Bloomsbury Publishing PLC.
4. Guven, E. M. (2015). *The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS*. Springer.
5. Paul Anthony Russell, E. A. (2016). *Reeds Vol 5: Ship Construction for Marine Engineers*. London, United Kingdom: Bloomsbury Publishing PLC.
6. Richard Pemberton, E. A. (2018). *Reeds Vol 4: Naval Architecture for Marine Engineers*. London, United Kingdom: Bloomsbury Publishing PLC.
7. SNAME. (1988). *PRINCIPLES OF NAVAL ARCHITECTURE VOL. I*. SNAME.

### Complementarias

## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Naval

### 3.- Campus

Boca del río

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales

| 5.- Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa           | 7.- Área de formación |            |
|------------|---|-----------------------|------------|
|            |   | Principal             | Secundaria |
|            | <b>Fundamentos de Diseño Naval y Producción</b> | Disciplinar           |            |

8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s)                |
|----------|--------|----------|-------------|---------------------------------|
| 6        | 2      | 2        | 60          | Fundamentos de diseño de buques |

9.-Modalidad

|            |
|------------|
| Presencial |
|------------|

10.-Oportunidades de evaluación

Todas

11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos |
|----------------|---------------|
| Ninguno        | Ninguno       |

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal<br>(una o dos palabras fijas) | Máximo     | Mínimo    |
|---|------------|-----------|
| Individual  | 30 alumnos | 5 Alumnos |

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

|                           |
|---------------------------|
| Academia de Diseño Marino |
|---------------------------|

14.-Proyecto integrador

Diseño Marino

15.-Fecha

| Elaboración              | Modificación        | Aprobación |
|--------------------------|---------------------|------------|
| 17 de septiembre de 2019 | 13 de marzo de 2020 |            |

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Mariano Azzur Hernández Contreras  
Dr. José Hernández Hernández  
MsC. Ranulfo Hernández Valdes  
Ing. Ricardo de Jesús Reyes Rodríguez  
M.I.A. Edna Dolores Rosas Huerta  
Ing. Benjamín Ross Benítez  
Ing. Esperanza Salazar Martínez

M.I.A. Mariana Silva Ortega  
M.T.E. Aguiar Olidel A. Vite Flores

### 17.-Perfil del docente

Grado de Licenciatura en el área de Ingeniería Naval, preferentemente con grado de Maestría y/o Doctorado en el área de la Ingeniería Naval. Con dos años de experiencia docente en instituciones de educación superior en el área de conocimiento y al menos un año de experiencia profesional en el área de conocimiento.

### 18.-Espacio

Aula, Laboratorio  
y plataforma Eminus  
de Ingeniería Naval

### 19.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

### 20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el área disciplinar (2 hrs teoría y 2 hrs práctica, 6 créditos) como iniciación al diseño naval es necesario que el alumno conozca los términos técnicos utilizados en la industria marina, así como los procesos de manufactura en la construcción de buques y plataformas marinas; deberá adquirir también conocimientos básicos de diseño y la aplicación de la ingeniería económica en un proyecto..

### 21.-Justificación

En esta Experiencia Educativa se entrelazan los ejes integradores; el predominio teórico donde el estudiante de ingeniería naval deberá conocer e identificar tanto el desarrollo de la industria marina como del diseño naval, sustentado en el predominio heurístico para adquirir las habilidades necesarias para iniciarse en el modelado y el desarrollo de los cálculos de diseño conceptual y los conceptos de producción, la tecnología de grupo, la descripción de las instalaciones del astillero y la ingeniería económica, sin perder de vista el negocio marítimo de los buques y las estructuras marinas, así como el desarrollo del eje socio - axiológico para conducirse en un ambiente de trabajo colaborativo y de equipo, en un marco de respeto, ética y responsabilidad.

### 22.-Unidad de competencia

El estudiante Comprende los procesos de diseño naval y producción de diferentes tipos de buques y/o sistemas flotantes aplicando las tecnologías de construcción, manufactura y reparación adecuadas de acuerdo con los requerimientos de los productos y servicios navales, y su normativa. Formar parte de un equipo de trabajo, supervisar y/o dirigir la construcción, mantenimiento y reparación de embarcaciones o sistemas flotantes con base en los procesos, tecnologías, normas, reglamentos y códigos pertinentes para contribuir en la toma de decisiones estratégicas, de operación y control.

### 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), sobre los diversos enfoques y técnicas del diseño naval y específicamente para el modelado y los cálculos de la geometría del buque; investigan (eje heurístico) individualmente y en equipo (eje axiológico) sobre proyectos de diseño realizados

con éxito; elaboran en lo individual el modelado y los cálculos conceptuales de diseño y en lo general realizan un análisis de la estabilidad del buque propuesto (eje heurístico). Finalmente, discuten en grupo su propuesta (ejes teórico, heurístico y axiológico).

#### 24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|----------|-------------|-------------|
|----------|-------------|-------------|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del software de diseño para Arquitectura Naval:</li> <li>• Diseñando desde cero             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modificar diseños existentes</li> <li>○ Análisis de diseños.</li> <li>○ Crear dibujos técnicos</li> <li>○ Procesos de diseño y análisis.</li> </ul> </li> <li>• Descripción de métodos de construcción para buques:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Principales actividades comerciales, técnicas y de producción en la construcción de barcos;</li> <li>○ Disposición del astillero;</li> <li>○ Disposición de áreas de producción en acero y talleres;</li> </ul> </li> <li>• Descripción de las etapas de ensamble y montaje de acero.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Equipamiento;</li> <li>○ Tecnología de grupo</li> <li>○ Pruebas y puesta de</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarse con el software de diseño de arquitectura Naval desarrollar habilidades para usar el software</li> <li>• Describir el diseño básico y el proceso de análisis para un nuevo buque.</li> <li>• Desarrollar la capacidad de trabajar para un diseño conceptual</li> <li>• Desarrollar habilidades de redacción de informes.</li> <li>• Desarrollar habilidades en la producción de dibujos técnicos.</li> <li>• Describir y explicar las principales actividades llevadas a cabo en un astillero moderno y examinar críticamente el papel de los departamentos.</li> <li>• Esquema básico de la disposición de los principales astilleros modernos y su racionalización.</li> <li>• Describir los métodos de equipamiento.</li> <li>• Demostrar el uso de la tecnología de grupo para la integración en la producción y</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación</li> <li>• Colaboración.</li> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Respeto.</li> <li>• Compromiso.</li> <li>• Confianza..</li> <li>• Perseverancia.</li> <li>• Disposición hacia el trabajo colaborativo.</li> <li>• Apertura.</li> <li>• Autocrítica</li> </ul> |
|--|---|--|



|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>servicio de embarcaciones;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Automatización y uso de equipos robóticos.</li> <li>• Proyecto de diseño conceptual</li> </ul> | <p>equipamiento de acero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las pruebas y puesta en servicio.</li> <li>• Presentación para evaluación del proyecto de diseño conceptual</li> </ul> |  |
|---|---|--|

### 25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje   | De enseñanza  |
|--|---|
| <p>Uso del software especializado<br/>Búsqueda de información.<br/>Lectura e interpretación.<br/>Análisis y discusión de problemas del proyecto de diseño<br/>Preparar y presentar exposición en clase.<br/>Preparar y presentar informes de avances técnicos del diseño conceptual<br/>Trabajo en equipo.</p> | <p>Exposición.<br/>Tareas para estudio independiente en clase y extractase.<br/>Plenaria.<br/>Exposición medios didácticos.<br/>Enseñanza tutorial.<br/>Aprendizaje basado en problemas.<br/>Conferencias.<br/>Organización de equipos de trabajo para realizar investigaciones del tema.</p> |

### 26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos   | Recursos didácticos  |
|---|--|
| <p>Libros<br/>Programas de computo<br/>Antologías<br/>Audiovisuales<br/>Artículos científicos<br/>Revistas especializadas</p> | <p>Pintarron<br/>Computadora<br/>Proyector<br/>Software<br/>Modelo físico a escala</p> |

### 27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño           | Criterios de desempeño  | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|--------------------------------------|---|-------------------------|------------|
| <p>Prueba individual<br/>escrita</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Expresión escrita</li> <li>•Pensamiento crítico y creativo</li> <li>•Solución de problemas</li> </ul> | <p>Áulico</p>           | <p>30%</p> |

|  |  |   |     |
|--|--|---|-----|
| Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos. Llevando a cabo una evaluación continua | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherente</li> <li>• Relevante</li> <li>• Pertinente</li> <li>• Utilización de software</li> </ul>                | Áulico<br>Plataforma institucional<br>Web | 20% |
| Proyecto Integrador disciplinar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto sistematizado</li> <li>• Inclusión de diseño instruccional</li> <li>• Utilización de software</li> </ul> | Áulico                                    | 50% |

#### 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%.

#### 29.-Fuentes de información

##### Básicas

1. Bryan Barrass, C. D. (2012). *Ship Stability for Masters and Mates*. BH.
2. López-Pulido, B. a. (2014). *Ship Hydrostatics and Stability*. BH.
3. Papanikolaou, A. (2014). *Ship Design: Methodologies of Preliminary Design*. Springer.
4. Paul Anthony Russell, E. A. (2016). *Reeds Vol 5: Ship Construction for Marine Engineers*. London, United Kingdom: Bloomsbury Publishing PLC.
5. Richard Pemberton, E. A. (2018). *Reeds Vol 4: Naval Architecture for Marine Engineers*. London, United Kingdom: Bloomsbury Publishing PLC.
6. Schneekluth, H. &. (1998). *Ship Design for Efficiency and Economy*. BH.
7. Watson, D. G. (1998). *Practical Ship Design*. Elsevier.

##### Complementarias

1. Edward, L. (1988). *Principles of Naval Architecture*. SNAME.
2. Lamb, T. (2003). *Ship Design and Construction*. SNAME.
3. Richard Lee Storch, C. P. (2007). *Ship Production*. SNAME.
4. Tupper, E. C. (2013). *Introduction to Naval Architecture*. BH.

### 3.4.2 Formas de evaluación diversificadas. *Carpeta: Plan de estudio*

(Fecha de consulta: 20/03/2020).

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Categoría:</b> | <b>3. Estudiantes</b>                   |
| <b>Indicador:</b> | <b>3.4 Programas de las asignaturas</b> |

|   |
|---|
| <b>Acciones de mejora:</b>  |
| <b>Se solicitó bibliografía para actualizar la existente, se promueve el uso de la biblioteca digital a través de los grupos y redes sociales y cursos a través de la página institucional, así como de los cronogramas de los profesores en cada EE.</b> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Evidencia:</b>   | <b>3.4.3 Actualización de las Bibliografías</b> |
| <b>Correo de solicitud de Bibliografía, Documento de solicitud de bibliografía, promoción de la Biblioteca virtual, ejemplo de cronograma, liga página institucional.</b> |   |

## -Evidencia-

20/04/2020

Correo: Francisco Ortiz Martínez - Outlook

### Compra de recursos en la FILU 2019

Fernandez de la Cruz Juan Carlos <cafernandez@uv.mx>

Vie 22/03/2019 12:42

Para: Porragas Beltran Luis Hector <lporragas@uv.mx>; Francisco Ortiz Martinez <franoritz@uv.mx>; Velázquez Camilo Oscar <ovelazquez@uv.mx>; Santamaria Lopez Jesus Martin <jsantamaria@uv.mx>

1 archivos adjuntos (42 KB)

Solicitud FILU 2019.docx

Estimados Directores

Ante la posibilidad de contar con un presupuesto para la compra de materiales en la próxima FILU 2019 (5 al 14 de abril) agradezco su apoyo si pudieran indicarme en el formato adjunto los títulos de los libros que sean necesarios adquirir en función de lo que marca la **bibliografía de sus programas de estudio**.

Tomando en cuenta si alguna Facultad está en proceso de acreditación podemos darle prioridad a esos programas, quedo atento a sus comentarios.

Mtro. Juan Carlos Fernández de la Cruz  
Coordinación Regional de Bibliotecas-Veracruz.

Tel. (229) 775 2000 Ext. 22022

<https://www.facebook.com/CRBVeracruz/>




### UNIVERSIDAD VERACRUZANA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS NAVALES REGION VERACRUZ

| CRONOGRAMA ACADÉMICO                                     |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
|--|------------|----------|----|----|----|----|--|---------|---|------|-------|
| Nombre del Catedrático: MTE AGUIYAR OLDEL A. VITE FLORES |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| Valores: 8 Cr - 3 T - 2 P                                |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| Experiencia Educativa: Ingeniería marina I               |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| NBO:   |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| Período: Feb-Jul 2020                                    |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| Programa Educativo: Ingeniería Naval                     |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| Horario: 14:00 a 15:00 hrs                               |            |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| MES  | SEMANA     | FECHAS   |    |    |    |    |  | SABERES | % | PROM | TOTAL |
|  |            | % AVANCE | LU | MA | MI | JU | VI   |         |   |      |       |
|  | 1 (5-7)    |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
|  | 2 (10-14)  |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
|  | 3 (17-21)  |          |    |    |    |    |  |         |   |      |       |
| FEB  | 4 (24-28)  |          |    |    |    |    | 1.1 PRINCIPIOS BÁSICOS. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.  |         |   |      |       |
|  | 5 (2-6)    |          |    |    |    |    | 1.5 PRINCIPIOS TERMODINÁMICA, CARACTERÍSTICAS DE LA OPERACIÓN DEL MOTOR DIESEL, CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE, LA INYECCIÓN Y LA COMBUSTIÓN. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL. |         |   |      |       |
|  | 6 (9-13)   |          |    |    |    |    | 2.1 FUERZAS, MOMENTOS Y VIBRACIONES. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.   |         |   |      |       |
| MAR  | 7 (16-20)  |          |    |    |    |    | 2.2 PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DEL MOTOR. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.  |         |   |      |       |
|  | 8 (23-27)  |          |    |    |    |    | 2.4 COMPONENTES PRINCIPALES DEL MOTOR, 2.5 CONTROL DEL MOTOR, 2.6 SISTEMAS DE SOPORTE.   |         |   |      |       |
|  | 9 (30-31)  |          |    |    |    |    | 2.7 INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.  |         |   |      |       |
|  | 10 (1-5)   |          |    |    |    |    | 3.1 ARREGLO GENERAL DE LA MÁQUINA. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.   |         |   |      |       |
|  | 11 (12-17) |          |    |    |    |    | 3.2 ACCESORIOS, CONTROL, COMPRESOR, SISTEMAS DE COMBUSTIÓN, SOPORTES, SELLOS Y LUBRICACIÓN.  |         |   |      |       |
| ABR  | 12 (20-24) |          |    |    |    |    | 4.1 CLASIFICACIÓN, CONSIDERACIONES EN LA SELECCIÓN DE LA CALDERA, 4.2 DISEÑO GENERAL DE LA CALDERA.  |         |   |      |       |
|  | 13 (27-30) |          |    |    |    |    | 4.3 OPERACIÓN DE LA CALDERA, 5.1 DISTRIBUCIÓN Y ARREGLO GENERAL DE LAS MÁQUINAS.   |         |   |      |       |
|  | 14 (1)     |          |    |    |    |    | 4.1 DISTRIBUCIÓN Y ARREGLO GENERAL DE LAS MÁQUINAS. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.  |         |   |      |       |
|  | 15 (4-8)   |          |    |    |    |    | 5.2 CICLOS, FUNCIONAMIENTO Y DISEÑO DE LA TURBINA. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL.   |         |   |      |       |
| MAY  | 16 (11-15) |          |    |    |    |    | 5.4 DISEÑO DE LAS ETAPAS DE LA TURBINA, 5.4 CONTROL DE LA TURBINA.   |         |   |      |       |
|  | 17 (18-22) |          |    |    |    |    | 5.4 ROTORES Y EMPALTEADO, 5.5 TOBERAS Y CARACASAS, 5.6 CARGAS Y EMPAQUES.  |         |   |      |       |
|  | 18 (25-29) |          |    |    |    |    | 5.7 LUBRICACIÓN Y BALANCEO, 5.8 OPERACIÓN DE LA TURBINA PRINCIPAL DE PROPULSIÓN.   |         |   |      |       |
|  | 19 (1-5)   |          |    |    |    |    | 6.5 TURBINA AUXILIARES. CONSULTAR BIBLIOTECA VIRTUAL. 6x Opciones.   |         |   |      |       |
|  | 19 (8-12)  |          |    |    |    |    | 6x Opciones.   |         |   |      |       |

| RESUMEN DE RESULTADOS |        |
|-----------------------|--------|
| NO. SEMANA            | VALOR  |
| 1                     | 1.0000 |
| 2                     | 1.0000 |
| 3                     | 1.0000 |
| 4                     | 1.0000 |
| 5                     | 1.0000 |
| 6                     | 1.0000 |
| 7                     | 1.0000 |
| 8                     | 1.0000 |
| 9                     | 1.0000 |
| 10                    | 1.0000 |
| 11                    | 1.0000 |
| 12                    | 1.0000 |
| 13                    | 1.0000 |
| 14                    | 1.0000 |
| 15                    | 1.0000 |
| 16                    | 1.0000 |
| 17                    | 1.0000 |
| 18                    | 1.0000 |
| 19                    | 1.0000 |
| PROM                  | 1.0000 |
| TOTAL                 | 1.0000 |

Academias de Ingeniería Naval  
 Academia de Area Basica  
 Mariano Azzur Hernández Contreras  
 Academia de Diseño Marino e Ing. Marina  
 José Hernández Hernández  
 Academia de Producción Naval –  
Aguiar Olidel A. Vite Flores  
 Academia de Estructuras Marinas  
 Academia de Hidrodinámica –  
 Mariana Silva Ortega  
 Presente

A todos los Coordinadores de las Academias

Solicito a las Academias de Ingeniería Naval, el aval en la próxima reunión de Academias, de la solicitud de Bibliografía para la actualización de la misma, toda vez que se recibió correo electrónico de la Coordinación Regional de Bibliotecas para aplicar presupuesto para esta partida y en respuesta y con el apoyo de los profesores de la carrera, se solicitaron los siguientes títulos:

| COORDINACIÓN REGIONAL DE BIBLIOTECAS<br>Selección de Recursos Documentales |   |  |                                     |                |
|--|---|--|-------------------------------------|----------------|
| Biblioteca de la Facultad de Ingeniería                                    |   |  |                                     |                |
| NOMBRE DE LA BIBLIOTECA DE DESTINO   |   |  |                                     |                |
| ISBN/ISSN  | Título                                      | Autor  | Editorial                           | Año de Edición |
| ISBN 13 978-1850826232   | PRACTICAL MARINE KNOWLEDGE                  | DENNIS T. HALL   | Wiley InterScience                  | 3a             |
| ISBN 9781402101744   | APPLIED THERMODYNAMICS FOR MARINE ENGINEERS | William Emberton, Leslie Jackson, Paul Anthony Russell | Bloomsbury Publishing PLC           | 5a             |
| ISBN 9781138077393   | ANALYSIS AND DESIGN OF MARINE STRUCTURES V  | University of Southampton, Ltd                         | C. Overton Soares, R.A. Shenoi      | 1a             |
| ISBN 9780849404242   | APPLIED ELECTRICIAN APPLICABLE TO BOATS     | Francisco Javier Martín Pérez                          | Caja Costarricense de Seguro Social | 3a             |
| ISBN 978-1-4468-5154-4   | BUILD A SIMPLE DINGHY                       | Noelsson, Ian  | Amberley Publishing                 | 1a             |
|  |   |  |                                     |                |
|  |   |  |                                     |                |
|  |   |  |                                     |                |
|  |   |  |                                     |                |

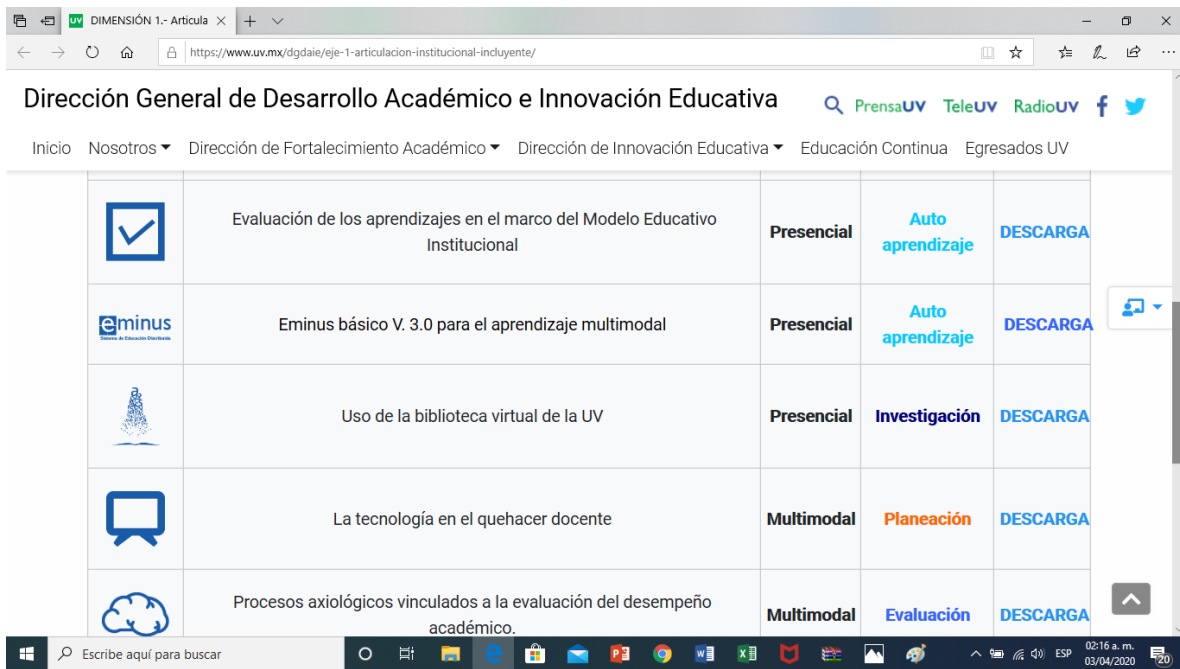
Activ  
 Ve a Cc

### 3.4.3 Actualización de las Bibliografía






## BIBLIOTECA

| BIBLIOTECA VIRTUAL, ACTUALIZACIÓN DE BIBLIOGRAFÍA |   |
|---|---|
| <b>Programa (s) Educativo (s):</b>                | Ingeniería Naval  |
| <b>Fecha de la Actividad:</b>                     | Periodo Feb – Jul 2020<br>y Ago – Ene 2021  |
| <b>Página Institucional:</b>                      | <a href="https://www.uv.mx/dgdaie/eje-1-articulacion-institucional-incluyente/">https://www.uv.mx/dgdaie/eje-1-articulacion-institucional-incluyente/</a> |

Se realiza el fomento del uso de la Biblioteca virtual a través de la página institucional y a través de las redes sociales, así como en cada una de las EE como parte de las actividades recomendadas en el cronograma del profesor.



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.uv.mx/dgdaie/eje-1-articulacion-institucional-incluyente/>. The page title is "Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa". The navigation menu includes "Inicio", "Nosotros", "Dirección de Fortalecimiento Académico", "Dirección de Innovación Educativa", "Educación Continua", and "Egresados UV".

|   |   |            |                  |          |
|---|---|------------|------------------|----------|
|  | Evaluación de los aprendizajes en el marco del Modelo Educativo Institucional | Presencial | Auto aprendizaje | DESCARGA |
|  | Eminus básico V. 3.0 para el aprendizaje multimodal                           | Presencial | Auto aprendizaje | DESCARGA |
|  | Uso de la biblioteca virtual de la UV   | Presencial | Investigación    | DESCARGA |
|  | La tecnología en el quehacer docente  | Multimodal | Planeación       | DESCARGA |
|  | Procesos axiológicos vinculados a la evaluación del desempeño académico.      | Multimodal | Evaluación       | DESCARGA |



**BIBLIOTECA VIRTUAL UV**

Sistema Bibliotecario de la Universidad Veracruzana

Buscar:

Búsqueda avanzada | Reservas para cursos | Nube de temas | Más populares

Inicio

Nuevas adquisiciones

Ingrese a su cuenta:

Usuario:

Contraseña:

¿Olvidó su contraseña?

Consulta la Biblioteca virtual de la Universidad Veracruzana

**ACCESIBILIDAD**

**INTERCONEXIÓN**

**DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

**RECREACIÓN**

Miles de títulos en tu computadora, al alcance un click

Accede desde tu portal MIUV

Biblioteca Virtual

Recursos de información

Otros sitios de interés

- [LIVRO](#)
- [Catálogo virtual](#)
- [Bases de datos](#)
- [Bases de datos de tesis](#)
- [Plataforma de información de acceso abierto](#)
- [Investigación](#)
- [Revistas electrónicas](#)
- [Recursos tecnológicos](#)

Catálogo virtual  
 Ciencia

Se actualiza la bibliografía con la compra de nueva bibliografía

20/4/2020

Correo: Francisco Ortiz Martinez - Outlook

## Compra de recursos en la FILU 2019

Fernandez de la Cruz Juan Carlos <cafernandez@uv.mx>

Vie 22/03/2019 12:42

**Para:** Porragas Beltran Luis Hector <lporragas@uv.mx>; Francisco Ortiz Martinez <franortiz@uv.mx>; Velazquez Camilo Oscar <ovelazquez@uv.mx>; Santamaria Lopez Jesus Martin <jsantamaria@uv.mx>

1 archivos adjuntos (42 KB)

Solicitud FILU 2019.xlsx;

Estimados Directores

Ante la posibilidad de contar con un presupuesto para la compra de materiales en la próxima FILU 2019 (5 al 14 de abril) agradezco su apoyo si pudieran indicarme en el formato adjunto los títulos de los libros que sean necesarios adquirir en función de lo que marca la **bibliografía de sus programas de estudio**.

Tomando en cuenta si alguna Facultad está en proceso de acreditación podemos darle prioridad a esos programas, quedo atento a sus comentarios.

Mtro. Juan Carlos Fernández de la Cruz  
Coordinación Regional de Bibliotecas-Veracruz.  
Tel. (229) 775 2000 Ext. 22022  
<https://www.facebook.com/CRBVeracruz/>




| COORDINACIÓN REGIONAL DE BIBLIOTECAS<br>Solicitud de Recursos Documentales |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|--|---|---|---------------------------------------|----------------|------------------|----------|-----------------|----------------|------|----|----------|
| ENTIDAD ACADÉMICA O DEPENDENCIA  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
| Biblioteca de la Facultad de Ingeniería                                    |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
| BIBLIOTECA DESTINO   |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
| NOMBRE DE LA BIBLIOTECA DE DESTINO   |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
| ISBN/ISSN  | Título  | Autor   | Editorial                             | Año de Edición | Unidad de medida | Cantidad | Precio unitario | Total          |      |    |          |
| ISBN: 13: 978-185699232  | PRACTICAL MARINE KNOWLEDGE                    | DENNIS T. HALL  | Wilherby Seamanstip Internacional Ltd | 3a             | tomo             | 3        | \$ 1,270.00     | \$ 3,810.00    |      |    |          |
| ISBN: 9781408160794  | APPLIED THERMODYNAMICS FOR MARINE ENGINEERS   | William Embleton, Leslie Jackson, Paul Anthony Russel | Blackstar Publishing PLC              | 5a             | tomo             | 3        | \$ 910.56       | \$ 2,731.68    |      |    |          |
| ISBN: 9781198027893  | ANLYSYS AND DESIGN OF MARINE STRUCTURES V     | University of Southampton, UK                         | C. Guedes Soares, R.A. Shenoi         | 1a             | tomo             | 3        | \$ 4,073.00     | \$ 12,219.00   |      |    |          |
| ISBN: 9781445649420  | APUNTES DE ELECTRICIDAD APLICADA A LOS BUQUES | Francisco Javier Martín Pérez                         | Club Universitario                    | 2a             | tomo             | 3        | \$ 499.00       | \$ 1,497.00    |      |    |          |
| ISBN: 978-1-4456-5154  | BUILD A SIMPLE DINGHY                         | Nicolson, Ian   | Amberley Publishing                   | 1a             | tomo             | 3        | \$ 520.00       | \$ 1,560.00    |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 | SOLICITANTE    | SUMA | \$ | 1,560.00 |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 | IVA            |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 | TOTAL          | \$   |    | 1,560.00 |
| OBSERVACIONES  |   |   |                                       |                |                  |          |                 |                |      |    |          |
|  |   |   |                                       |                |                  |          |                 | NOMBRE Y FIRMA |      |    |          |

Activar Windows

Academias de Ingeniería Naval  
 Academia de Area Basica  
 Mariano Azzur Hernández Contreras  
 Academia de Diseño Marino e Ing. Marina  
 José Hernández Hernández  
 Academia de Producción Naval –  
 Aguivar Olidel A. Vite Flores  
 Academia de Estructuras Marinas  
 Academia de Hidrodinámica –  
 Mariana Silva Ortega  
 Presente

A todos los Coordinadores de las Academias

Solicito a las Academias de Ingeniería Naval, el aval en la próxima reunión de Academias, de la solicitud de Bibliografía para la actualización de la misma, toda vez que se recibió correo electrónico de la Coordinación Regional de Bibliotecas para aplicar presupuesto para esta partida y en respuesta y con el apoyo de los profesores de la carrera, se solicitaron los siguientes títulos:



Universidad Veracruzana

**COORDINACIÓN REGIONAL DE BIBLIOTECAS**  
**Solicitud de Recursos Documentales**

Biblioteca de la Facultad de Ingeniería

**BIBLIOTECA DESTINO**

| NOMBRE DE LA BIBLIOTECA DE DESTINO             |   |  |                                       |                |
|--|---|--|---------------------------------------|----------------|
| ISBN/ISSN                                      | Título  | Autor  | Editorial                             | Año de Edición |
| ISBN-13: 978-1856096232<br>ISBN: 9781408160794 | PRACTICAL MARINE KNOWLEDGE                    | DENNIS T. HALL   | Witherby Seamanship International Ltd | 3a             |
|  | APPLIED THERMODYNAMICS FOR MARINE ENGINEERS   | William Embleton, Leslie Jackson, Paul Anthony Russell | Bloomsbury Publishing PLC             | 5a             |
| ISBN: 9781138027893                            | ANLYSYS AND DESIGN OF MARINE STRUCTURES V     | University of South Hampton, UK                        | C. Guedes Soares, R.A. Shenoi         | 1a             |
| ISBN: 9788494549420                            | APUNTES DE ELECTRICIDAD APLICADA A LOS BUQUES | Francisco Javier Martín Pérez                          | Club Universitario                    | 2a             |
| ISBN: 978-1-4456-5154                          | BUILD A SIMPLE DINGHY                         | Nicolson, Ian  | Amberley Publishing                   | 1a             |
|  |   |  |                                       |                |
|  |   |  |                                       |                |
|  |   |  |                                       |                |

20/4/2020

Correo: Francisco Ortiz Martinez - Outlook

**Compra de recursos en la FILU 2019**

Fernandez de la Cruz Juan Carlos <cafernandez@uv.mx>

Vie 22/03/2019 12:42

Para: Porragas Beltran Luis Hector <lporragas@uv.mx>; Francisco Ortiz Martinez <franortiz@uv.mx>; Velazquez Camilo Oscar <ovelazquez@uv.mx>; Santamaria Lopez Jesus Martin <jsantamaria@uv.mx>

1 archivos adjuntos (42 KB)

Solicitud FILU 2019.xlsx

Estimados Directores

Ante la posibilidad de contar con un presupuesto para la compra de materiales en la próxima FILU 2019 (5 al 14 de abril) agradezco su apoyo si pudieran indicarme en el formato adjunto los títulos de los libros que sean necesarios adquirir en función de lo que marca la **bibliografía de sus programas de estudio**.

Tomando en cuenta si alguna Facultad está en proceso de acreditación podemos darle prioridad a esos programas, quedo atento a sus comentarios.

Mtro. Juan Carlos Fernández de la Cruz  
Coordinación Regional de Bibliotecas-Veracruz.  
Tel. (229) 775 2000 Ext. 22022  
<https://www.facebook.com/CRBVeracruz/>



| BIBLIOTECA MARINA                    |   |   |                                      |                |                  |          |                 |       |           |          |
|--------------------------------------|---|---|--------------------------------------|----------------|------------------|----------|-----------------|-------|-----------|----------|
| NOMBRE DE LA BIBLIOTECA DESTINATARIO |   |   |                                      |                |                  |          |                 |       |           |          |
| ISBN/ISSN                            | Título  | Autor   | Editorial                            | Año de edición | Unidad de medida | Cantidad | Precio unitario | Total |           |          |
| ISBN-13: 978-185096222               | PRACTICAL MARINE KNOWLEDGE                    | DERVIST, HALL   | Witney Shipmanship International Ltd | 3a             | tomo             | 3        | \$ 1,270.00     | \$    | 3,810.00  |          |
| ISBN: 978148192794                   | APPLIED THERMODYNAMICS FOR MARINE ENGINEERS   | William Emberton, Leslie Jackson, Paul Anthony Ruxton | Bloomsbury Publishing PLC            | 5a             | tomo             | 3        | \$ 910.56       | \$    | 2,731.68  |          |
| ISBN: 978113827999                   | ANALYSIS AND DESIGN OF MARINE STRUCTURES V    | University of Southampton, UK                         | C. Guadalupe Soares, R.A. Shenoi     | 1a             | tomo             | 3        | \$ 4,073.00     | \$    | 12,219.00 |          |
| ISBN: 97888694903                    | APUNTES DE ELECTRICIDAD APLICADA A LOS BUQUES | Francisco Javier Martín Pérez                         | Club Universitario                   | 2a             | tomo             | 3        | \$499.00        | \$    | 1,497.00  |          |
| ISBN: 978-1-456-5154                 | BUILD A SIMPLE DINGHY                         | Nicolson, Ian   | Amberley Publishing                  | 1a             | tomo             | 3        | \$ 520.00       | \$    | 1,560.00  |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 | \$    | -         |          |
| OBSERVACIONES                        |   |   |                                      |                |                  |          | SOLICITANTE     |       | SUMA \$   | 1,560.00 |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          |                 |       | IVA       |          |
|                                      |   |   |                                      |                |                  |          | NOMBRE Y SUMA   |       | TOTAL \$  | 1,560.00 |

Universidad Veracruzana  
 Coordinación Regional de Bibliotecas  
 Ingeniería Naval – región Veracruz



A finales del 2009, el proyecto de modernización de la Facultad de Ingeniería, incluyó la modernización y equipamiento del espacio de la biblioteca, por lo que se acondicionó un área en la planta baja, donde anteriormente se ubicaba un salón de topografía, y en el que actualmente reside la biblioteca perteneciente a esta entidad.



Actualmente la biblioteca cuenta con las siguientes características:

|  |  |   |
|--|--|---|
| Superficie total de la biblioteca en m <sup>2</sup> : 300 m <sup>2</sup>   |  |   |
| Área de personal m <sup>2</sup> : 2 m <sup>2</sup>   | Área de estantería m <sup>2</sup> : 30 m <sup>2</sup>  | Área de lectura m <sup>2</sup> : 268 m <sup>2</sup> |
| Metros lineales que ocupa el acervo en la estantería: 390 m  |  |   |
| Estantería: Abierta (Los usuarios tienen contacto directo con los materiales)  |  |   |
| Préstamo de recursos: Servicios automatizados (Préstamo en domicilio, consulta en sala, renovación de préstamos en línea e in situ, control de estadísticas, entre otros.) |  |   |
| Horario de atención:   | Lunes a viernes de 7:00 a 14:00 horas (Turno matutino)<br>14:00 a 21:00 horas (Turno Vespertino) |   |
| Personal de atención al público  | Un Auxiliar técnico Bibliotecario y Vigilante de estantería por cada turno                       |   |
| Correo electrónico   | <a href="mailto:biblioingv@uv.mx">biblioingv@uv.mx</a>   |   |
| Número de usuarios inscritos vigentes reportados en la Estadística de INEGI  |  |   |
| Hombres: 444   | Mujeres: 208   | Total: 652  |

### Mobiliario

El mobiliario disponible en la biblioteca se compone de los siguientes materiales:

| Mobiliario  | Totales |
|---|---------|
| Estantes (se cuentan individual, no baterías o módulos) | 111     |
| Plazas de lectura (asientos)                            | 117     |
| Mesas para estudio                                      | 35      |
| Módulos para el servicios (domicilio o informático)     | 1       |
| Carros transportadores de libros                        | 2       |
| Exhibidores de revistas                                 | 1       |
| Archiveros (Para uso interno del personal)              | 1       |
| Sillas secretariales o ejecutivas                       | 2       |
| Equipos de aire acondicionado                           | 4       |

### Servicios

La biblioteca ofrece una variedad de servicios<sup>1</sup> para sus usuarios, estos se encuentran especificados en el Reglamento General del Sistema Bibliotecario<sup>2</sup>, a continuación se expone un informe de los servicios ofrecidos en el periodo de un año, de mayo de 2018 al 2019:

| Servicios mayo 2018 – mayo 2019        | Totales |
|--|---------|
| Préstamos a domicilio                  | 2,840   |
| Préstamos en consulta Interna          | 2,471   |
| Préstamos inter bibliotecarios         | 13      |
| Expedición de constancias de no adeudo | 1,381   |
| Renovaciones en línea                  | 1,192   |
| Visitas guiadas                        | 2       |
| Servicios informáticos                 | 200     |
| Préstamo de cubículos de estudio       | 1,510   |
| Usuarios Masculinos                    | 24,089  |
| Usuarios Femeninos                     | 9,522   |

### Acervo

Los títulos que integran sus colecciones se encuentran clasificados mediante el Sistema de Clasificación de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de América (*Library of Congress*, LC), este sistema ha sido desarrollado por especialistas en la materia por más de un siglo y es empleado en diversas bibliotecas universitarias en el mundo.

La Clasificación LC es un sistema alfanumérico que utiliza 21 letras del Alfabeto para clasificar una variedad de tópicos en temas principales, estas letras a su vez se combinan entre sí para formar subdivisiones y organizar diversos campos del conocimiento, además se vale del empleo de un código numérico (del 1 al 9999) que se combina con las letras para formar una notación (Signatura topográfica).

<sup>1</sup> Para más información consultar el apartado de Servicios Bibliotecarios, en el sitio oficial de la Coordinación Regional de Bibliotecas (<http://www.uv.mx/veracruz/coordregbib/servicios/servicios/>)

<sup>2</sup> Disponible en <http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/reglamentogralsistemabibliotecario.pdf>

| CLASES GENERALES DEL SISTEMA LC |  |  |                                |
|---------------------------------|--|--|--------------------------------|
| <b>A</b>                        | Obras Generales.                           | <b>M</b>                                       | Música                         |
| <b>B</b>                        | Filosofía. Psicología. Religión.           | <b>N</b>                                       | Bellas Artes                   |
| <b>C</b>                        | Ciencias Auxiliares de la Historia.        | <b>P</b>                                       | Lenguaje y Literatura          |
| <b>D</b>                        | Historia. En General e Historia de Europa. | <b>Q</b>                                       | Ciencia                        |
| <b>E</b>                        | Historia: América.                         | <b>R</b>                                       | Medicina                       |
| <b>F</b>                        | Historia: América.                         | <b>S</b>                                       | Agricultura                    |
| <b>G</b>                        | Geografía. Antropología. Recreación.       | <b>T</b>                                       | Tecnología                     |
| <b>H</b>                        | Ciencias Sociales.                         | <b>U</b>                                       | Ciencia Militar                |
| <b>J</b>                        | Ciencias Políticas.                        | <b>V</b>                                       | Ciencia Naval                  |
| <b>K</b>                        | Legislación.                               | <b>Z</b>                                       | Bibliografía Y Bibliotecología |
| <b>L</b>                        | Educación.                                 | Las clases I, O, W, X e Y. son de uso estándar |                                |

El registro bibliográfico de los materiales se efectúa mediante el uso del Sistema Integral Bibliotecario (KOHA) bajo las normas de las Reglas de Catalogación Angloamericanas en su segunda edición (RCA2).

Para la automatización de dicha información, se utiliza el Formato Bibliográfico MARC 21 (Machine Readable Cataloging), desarrollado por la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos.

A continuación se expone la diversidad de recursos documentales disponibles para consulta de los usuarios de la Biblioteca

| Recursos documentales                              | Existencia total |
|--|------------------|
| Títulos de libros                                  | 4,133            |
| Volúmenes de libros                                | 8,275            |
| Títulos de publicaciones periódicas                | 5                |
| Volúmenes (fascículos) de publicaciones periódicas | 1423             |
| Títulos de tesis                                   | 1700             |
| Fecha de último inventario: Agosto 2018            |                  |

**Total de títulos y ejemplares disponibles en la Biblioteca relacionados con el programa educativo de Ingeniería Naval**

| Tema o Asignatura <sup>3</sup>  | Rango inicial | Rango Final | Total Tit. | Total Vol. |
|---|---------------|-------------|------------|------------|
| Estadística.  | H29           | HA31.2      | 11         | 23         |
| Administración  | HD30          | HD37        | 35         | 63         |
| Informática-estudio y enseñanza, Microsoft Office, procesamiento de datos, etc. | HF5548.2      | HF5548.5.B3 | 11         | 17         |
| Lectura   | LB1050.45     | LB1050.6    | 2          | 2          |
| Escritura, redacción, corrección de estilos, manuales, ejercicios, etc.         | PC464         | PC4625      | 1          | 1          |
| Inglés- Gramática, estudio y enseñanza, etc.                                    | PC4640        | PE1689      | 2          | 2          |
| Metodología de investigación  | Q180.A1       | Q182.3      | 6          | 6          |
| Matemáticas   | QA11          | QA433       | 371        | 794        |
| Dibujo (Geometría).   | QA464         | QA555       | 45         | 99         |
| Algoritmos y programación   | QA59          | QA76.9.S88  | 237        | 255        |
| Mecánica analítica  | QA805         | QA821       | 20         | 39         |
| Mecánica de fluidos   | QA901         | QA902       | 5          | 19         |
| Física  | QC20          | QC176.8.N35 | 38         | 90         |
| Termodinámica   | QC311         | QC311.5     | 20         | 45         |
| Química   | QD26          | QD561       | 176        | 295        |
| Economía industrial   | TA177.4       | TA177.5     | 15         | 47         |
| Probabilidad y estadística.   | TA340         | TA341       | 7          | 17         |
| Mecánica de la Ingeniería (incluye Mecánica, Estática, Dinámica).               | TA350         | TA357       | 91         | 219        |
| Ingeniería de los materiales  | TA403         | TA480.T54   | 115        | 283        |
| Ingeniería mecánica   | TJ15          | TJ1313      | 15         | 28         |
| Electrotecnia   | TK145         | TK146       | 23         | 59         |
| Ingeniería eléctrica y electrónica  | TK9           | TK7888.4    | 467        | 971        |
| Ciencia naval   | V23           | V857        | 11         | 11         |
| Navíos: organización y distribución   | VA10          | VA55        | 2          | 2          |
| Mantenimiento Naval, Comunicación naval,  | VC263         | VC264       | 1          | 1          |
| Marina Mercante   | VK25.N45      | VK591       | 9          | 11         |
| Arquitectura naval. Construcción naval. Ingeniería Marina                       | VMI           | VM961       | 67         | 168        |
|   |               |             | 1,803      | 3,567      |

### Biblioteca Virtual

La comunidad universitaria dispone de una amplia gama de recursos de información en formato digital por medio del acceso a la Biblioteca virtual<sup>4</sup>, la cual se puede consultar libremente dentro de la red inalámbrica del campus universitario, o bien ingresando por medio del apartado **MI UV**, en la página oficial de la Universidad Veracruzana<sup>5</sup> en caso encontrarse en alguna ubicación externa.

**Actualmente la Biblioteca Virtual UV dispone de los siguientes recursos:**

Colección "Catedra" de Libros electrónicos (ProQuest): contiene más de 4,000 recursos relacionados con el área Técnica y más de 2,000 materiales asociados a la Ingeniería Naval.

#### Bases de Datos de CONRICYT

##### ACM Digital Library

Ofrece textos completos sobre computación, informática y áreas relacionadas publicados por la Association For Computing Machinery.

##### ACS (American Chemical Society)

Es una colección de revistas arbitradas sobre ciencias químicas, que incluye temáticas como química, ciencias de los materiales y nanotecnología, entre otras.

##### AMS Journal

Es una fuente de información especializada en matemáticas, que incluye información referencial y algunos documentos a texto completo.

##### SciFinder (Chemical Abstract Service)

Herramienta de investigación que permite explorar las bases de datos de Chemical Abstract Service, conteniendo información de las áreas siguientes: química, biología, bioquímica e ingeniería, entre otras.

##### IEEE Xplore Digital Library

Base de datos especializada en las áreas de computación, e ingenierías eléctrica y mecánica.

##### MathSciNet

Base de datos con referencias especializada en matemáticas. Incluye referencias bibliográficas y resúmenes.

##### Science Journal,

Versión en línea de la revista publicada por la American Association for Advancement Of Science, incluye áreas temáticas como: energía, óptica y robótica, entre otras.

##### SPIE

Biblioteca Digital de la Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, contiene recursos para el estudio de la óptica, la fotónica e ingeniería de la imagen. Dispone de documentos técnicos de la Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, revistas y actas de congresos desde 1962 hasta la actualidad.

<sup>4</sup> <http://www.uv.mx/bvirtual/>

<sup>5</sup> <http://www.uv.mx/>



### Fuentes de información en Acceso Abierto

#### arXiv

Base de datos desarrollada por la biblioteca de la Cornell University que ofrece el acceso a los textos completos de cientos de miles de documentos sobre física, matemáticas, informática, biología cuantitativa, estadística y análisis cuantitativo en finanzas.

<https://arxiv.org/find>

#### Future ENERGY

Revista Future Energy se ha convertido en referente en la difusión de Proyectos, Tecnologías y Actualidad del sector energético, con especial hincapié en el sector de la Eficiencia Energética, publica 10 ediciones al año en formato totalmente bilingüe (español/inglés).

<https://futureenergyweb.es/tu-revista/>

#### Chemistry Central

Publica la investigación de acceso abierto revisada por expertos de alta calidad en química.

<https://www.springeropen.com/>

#### Copernicus

Índice de revistas del fondo editorial Copernicus Publications sobre ciencias aplicadas, entre las que se incluyen las ciencias atmosféricas y geociencias.

[https://publications.copernicus.org/open-access\\_journals/open\\_access\\_journals\\_p\\_z.html](https://publications.copernicus.org/open-access_journals/open_access_journals_p_z.html)

#### arq.com.mx

Buscador de documentos de arquitectura que incluye planos y modelos para la descarga gratuita.

<http://documentos.arq.com.mx/>

#### VirginiaTech

Índice de tesis y disertaciones del Virginia Tech.

<https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/5534>

#### INFOTEC

Repertorio de libros electrónicos del fondo editorial del INFOTEC Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, sobre diversas temáticas sociales.

[https://www.infotec.mx/es\\_mx/infotec/libros\\_electronicos](https://www.infotec.mx/es_mx/infotec/libros_electronicos)

#### Matmatch

Información de materiales

<https://matmatch.com/>

#### Elaborado por

Mtro. Juan Carlos Fernández de la Cruz  
Coordinación Regional de Bibliotecas - Veracruz  
DGB / Universidad Veracruzana  
24/06/2019

### **3.4.3 Actualización de las Bibliografías. Carpeta: Plan de estudios**

<https://www.uv.mx/bvirtual/tutoriales/>

(Fecha de consulta: 22/03/2020).