

I. VISIÓN Y MISIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

VISIÓN: La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao, tiene como visión ser una Facultad competitiva, acreditada y comprometida con el desarrollo sostenible.

MISIÓN: Formar Ingenieros químicos altamente competitivos, con mentalidad empresarial y de investigación comprometidos en la solución de los problemas del mundo industrial globalizado, contando con una plana docente altamente especializada y con la infraestructura tecnológica adecuada.

II. FUNDAMENTOS Y DIAGNÓSTICO

2.1: DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

2.1.1 Sustento histórico

La Facultad de Ingeniería Química se crea paralela a la creación de la Universidad Nacional del Callao, el 2 de septiembre de 1966, por Ley N° 16225.

La Universidad inicialmente fue denominada Universidad Nacional Técnica del Callao (UNATEC) y la Facultad fue denominada entonces como Facultad de Química Industrial. Por Resolución N° 3407-76- CONUP, del 11 de Mayo de 1976, el Consejo Nacional de la Universidad Peruana autorizó el funcionamiento definitivo del Programa Académico de Ingeniería Química.

Al promulgarse la Ley N° 23733, el 18 de Diciembre de 1983, la Universidad cambio de Universidad Nacional Técnica del Callao a Universidad Nacional del Callao y el Programa de Ingeniería Química pasó a ser la Facultad de Ingeniería Química.

La Facultad de Ingeniería Química de conformidad con el artículo 28 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao es la encargada de dar formación académica y profesional, promover la investigación científica, extensión y proyección universitaria, así como la producción de bienes y prestación de servicios en los campos de su competencia, brindando además conocimientos en áreas afines, manteniéndose a la vanguardia del avance tecnológico, motivo por el cual ha desarrollado y ejecutado varios proyectos de currículo de estudios, con la finalidad de enfrentar estos nuevos retos.

La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao durante sus años de vida institucional ha desarrollado y ejecutado varios proyectos de Currículo de estudios de acuerdo con la dinámica del avance de la ciencia y la tecnología; avance que obliga de cierto modo a actualizar los currículos preparando al profesional para enfrentar nuevos retos.

En el diseño del presente currículo se ha incorporado el aspecto humanista para formar profesionales no solo para el mercado laboral sino también para la sociedad. Este currículo está orientado a una educación universitaria de calidad, en concordancia con la normatividad vigente en el sistema universitario de nuestro país. Tiene fundamento técnico científico, basado en las experiencias de nuestro país y del extranjero.

Se ha tomado en cuenta nuestra sociedad, su problemática y sus necesidades, el momento histórico en el que vivimos, los adelantos de la época, la economía y la política imperante, considerando que el futuro profesional debe cumplir un rol social desde la perspectiva de su profesión.

2.1.2. Modalidad de la carrera: Presencial, pero se puede utilizar la modalidad virtual en actividades de asesorías, consultas o facilidades de información.

2.1.3. Evaluación de la carrera

Evaluación interna

FORTALEZAS
Experiencia en la enseñanza de la Ingeniería Química desde 1966 hasta la fecha.
Cuenta con laboratorios de química, operaciones y procesos unitarios; y cómputo desde 1986.
Plana docente con experiencia y capacitación continua.
Autoevaluación con fines de mejora y proyectándose a la acreditación nacional e internacional en proceso.
Proyectos de producción y servicios en marcha.
Formación profesional de calidad, idónea y criterio empresarial.
Elevado porcentaje de egresados con título profesional.
Apertura hacia la ejecución de proyectos y convenios.
Aulas equipadas con servicios de multimedia e internet, con capacidad adecuada para los estudiantes.
DEBILIDADES
Falta de personal técnico de laboratorios.
Falta de implementación de mecanismos eficientes de control, evaluación y prestación de servicios.
Escasos eventos para capacitación especializada.

Evaluación Externa:

OPORTUNIDADES
Confianza generada en el sector empresarial por el desempeño de nuestros profesionales.
La Ingeniería Química es una profesión que tiene proyección a futuro.
Requerimiento de las empresas para prestación de servicios y desarrollo de proyectos de investigación.
Alianzas estratégicas con otras Universidades.
Vinculación con profesionales egresados de la Facultad.
Convenios con Instituciones públicas y privadas a nivel nacional.

AMENAZAS
Cambios en las políticas gubernamentales.
Bajo nivel académico de Ingresantes.
Modalidad de ingreso por segunda opción.
Disgregación de la carrera de Ingeniería química en carreras específicas.
Distorsión de la función del Ingeniero Químico en el campo industrial.
Gestión inadecuada de autoridades universitarias.
Normatividad universitaria desactualizada
Deficiencia de sistemas de mejora continua

2.1.4 Sustento legal

Ley Universitaria N° 23733

Estatuto de la Universidad Nacional del Callao

Ley de Fomento al trabajo N° 28518

Ley del SINEACE

Ley N° 16225 de creación de la Universidad Nacional Técnica del Callao

Resolución N° 3407-76-CONUP

2.2: DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA INGENIERIA QUÍMICA

Paradigmas de la Ingeniería Química

La ingeniería química surge a comienzos del siglo XX en la urgencia de un conocimiento necesario para racionalizar la producción de sustancias químicas y materiales, y como un reconocimiento de la ausencia, en la química industrial y en la ingeniería mecánica, de un patrón de análisis y solución de ciertos problemas tecnológicos de las industrias de procesos químicos.

Arthur Little, en 1915, propuso al rector del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), "que la educación en ingeniería química debería estar centrada en las operaciones unitarias" tales como transferencia de calor, destilación, flujo de fluidos, filtración, trituración, molienda y cristalización. Este primer paradigma se constituye en la primera aproximación analítica de las industrias de procesos químicos como sistemas análogos que comparten unidades de transformación similares, en las que se suceden fenómenos cuyo comportamiento general es independiente de la naturaleza específica de las sustancias en proceso.

Después de muchos años de éxito de utilización del modelo de las operaciones unitarias, de estudio de estas operaciones separadas de procesos industriales específicos, y de abordaje y solución empírica de los problemas de escalamiento industrial, se consideró que la comprensión de los fundamentos científicos de los fenómenos y procesos de transformación de la materia y la matemática, eran herramientas poderosas para el análisis y estudio de la tecnología de procesos químicos. Aparece así una corriente manifiesta en la educación y en la investigación en ingeniería química, que usa explicaciones moleculares para el fenómeno macroscópico que dio nacimiento al segundo gran paradigma de la ingeniería química, sustentado por Bird y Lightfoot. Con el segundo paradigma se afina la concepción

sistémica de las industrias de procesos químicos de transformación en la medida en que se descubre que el comportamiento macroscópico de las unidades de transformación emerge del comportamiento molecular de las sustancias en proceso.

El tercer paradigma puede nacer de contribuciones de la teoría del caos, la teoría de los procesos irreversibles y la modelación molecular, especialmente la modelación apoyada en teorías y principios teóricos del comportamiento molecular y microscópico como resultado de la estructura molecular y las interacciones moleculares; ampliando la comprensión de los fundamentos científicos de los fenómenos y procesos que se explotan en las unidades de comportamiento molecular, las interacciones moleculares, los fenómenos a nivel de la microescala que se dan en las parcelas de fluido, y el comportamiento macroscópico de las operaciones y procesos unitarios. Con los instrumentos analíticos y matemáticos del tercer paradigma se podrían abandonar los conceptos de coeficientes de fricción, de transferencia de calor y transferencia de masa, entre otros, o correlacionados directamente con propiedades moleculares y otras variables y parámetros del sistema.

También la biología molecular y la ingeniería genética ofrecen conocimientos que pueden ser la base para construir un cuarto paradigma de la ingeniería química. Este cuarto paradigma se requiere para analizar y estudiar los fenómenos y procesos biológicos en la elaboración de sustancias químicas y materiales biodegradables, intensivos en información y ahorradores de energía.

Proyección de la Ingeniería Química para el siglo XXI. El campo de acción para los ingenieros químicos está cambiando rápidamente. En la actualidad, las fuentes de empleo para los ingenieros químicos no están dominadas, por la industria del petróleo y la química. Por el contrario, hay una alta tendencia en la incursión de estos profesionales en la industria electrónica y biotecnológica. Mientras que la Química fue la ciencia dominante para la Ingeniería Química del siglo XX, la biología molecular promete ser la más importante para el siglo XXI.

Frente a los cambios tecnológicos del mundo globalizado surge la necesidad de realizar cambios en las estructuras curriculares de la carrera de ingeniería química. Los ingenieros químicos deben responder positivamente a los retos que su región, el país y el mundo les imponen.

Los retos que la Ingeniería Química debe enfrentar en los próximos años son: nuevas fuentes de materiales y de energía, procesamiento de alimentos con nuevas tecnologías, favorecer la producción masiva de componentes activos y en general de medicamentos; diseño con seguridad de procesos y productos, aseguramiento de calidad en el proceso y en la reacción química; protección del medio ambiente; conversiones energéticas y procesamiento de recursos naturales; control de procesos asistido por computador, la biotecnología, el desarrollo de procesos en el marco del desarrollo sostenible además, de atender, de manera creativa, las necesidades particulares del país.

Además de las áreas técnico y científico, el ingeniero químico debe atender un área complementaria pero muy importante de la industria química, en lo referente al impulso de la industria. Debe ampliar sus actividades no solo en producción sino en el manejo mismo de las empresas, estudios de mercado, costos, control de calidad, conceptos de eficiencia, automatización y sistematización, entre otros.

En busca de un resurgimiento y mejoramiento en la industria nacional con proyección a nivel internacional, es necesario que en la Ingeniería Química se considere la posibilidad de innovación en materias primas, procesos, productos, unidades de transformación, prácticas de organización, gestión y de relaciones en la industria.

Además, hay que considerar la prioridad que los empresarios le dan a desarrollar las capacidades de los profesionales desde su formación en las universidades que les permita ser más analíticos e innovadores.

Los retos que enfrenta la industria de procesos químicos son:

- Soluciones antes que problemas (prevención y seguridad). El desarrollo de procesos más aceptables socialmente. Por ello, se requiere soluciones a la disposición de desechos peligrosos y el diseño de procesos que minimicen la emisión de contaminantes.
- “Desarrollo de procesos que utilicen nuevas materias primas”. Teniendo en cuenta el agotamiento de las materias primas tradicionalmente utilizadas, como el petróleo y otros materiales naturales, es necesario considerar la utilización de carbón, gas, minerales o la biomasa.
- Optimización de recursos. Diseño de plantas con tamaños económicos mínimos, equipos estándares y modulares y plantas flexibles multiproductos.
- Desarrollo de bioprocesos y diseños de plantas en las que exploten los potenciales de la diversidad biológica acompañados de los avances en la ingeniería genética e ingeniería metabólica.

En cuanto a los materiales, los retos son:

- Desarrollo de productos y materiales ambientalmente aceptables como: combustibles, sustitutos de compuestos fluorocarbonados y materiales poliméricos no contaminantes o reciclables.
- El desarrollo y producción de nuevos materiales avanzados con propiedades y usos muy específicos como las cerámicas estructurales y funcionales, materiales superconductores, materiales compuestos (composites) y polímeros diseñados con usos específicos.
- Desarrollo de químicos especiales, materiales con alto valor agregado y propiedades, usos y desempeños muy específicos o sofisticados.
- Modelos computacionales de Simulación y control integrales.

2.2.1: La Ingeniería Química en el Perú

La Industria Química es un importante sector de la economía peruana. La Industria Química en el Perú abarca un campo bastante diversificado que

transforma insumos importados y nacionales en sus diferentes operaciones. El Sector Químico Industrial tiene gran importancia en la economía pues representa un porcentaje considerable del PBI, genera un gran número de puestos de trabajo, muestra cifras representativas en las exportaciones totales y en las exportaciones no tradicionales.

La presencia de un Ingeniero Químico es requerido para dos grandes grupos de productos: Productos químicos orgánicos e inorgánicos de uso industrial y productos químicos de uso final.

En función a los tratados y convenios internacionales, además se requiere que el ingeniero químico aporte en equipos de trabajo multisectoriales como transporte de productos y residuos peligrosos, gestión de sustancias químicas, gestión de residuos sólidos, medioambiente, control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, contaminantes orgánicos persistentes, certificaciones, entre otros.

Nuestra realidad es que el Perú es un país en vías de desarrollo. Un país que en los últimos tiempos presenta características de violencia, corrupción, desempleo, hacinamiento y delincuencia. El Perú no ha sido ni es un país industrializado, es un país consumista y con dependencia económica, la presencia industrial en nuestro país no es significativa en comparación con los países desarrollados dueños del conocimiento y vinculados al avance científico y tecnológico. En tal sentido debemos pensar en un currículo que permita a nuestro profesional adaptar las tecnologías nuevas y existentes a nuestra realidad a fin de aprovechar las ingentes materias primas y pasar de la simple explotación a productos con valor agregado.

El desempleo, la escasa demanda laboral, la flexibilización de las normas laborales, la informalidad del sector productivo son otras características que deben ser considerados dentro del currículo a fin de despertar en los profesionales una actitud crítica y desarrollar el interés para crear su propia empresa.

2.3 ANÁLISIS DEL CURRÍCULO VIGENTE:

El currículo de la Escuela Profesional de Ingeniería Química vigente data de 1997, fue aprobado por Resolución de Consejo de facultad N° 001-97-CFAIQ del 6 de Marzo de 1997 y modificado por Resolución N° 226-CFAIQ el 24 de Noviembre del 2000.

No presenta un estudio de demanda social y mercado ocupacional de la carrera, aún cuando fundamenta el currículo en la necesidad de preparar al egresado en reingeniería, calidad total, competitividad y Normas ISO.

Presenta perfil del egresado; pero no del ingresante y no está declarada la necesidad de su evaluación periódica.

El perfil del egresado está estructurado en base a las siguientes áreas: Proyectos industriales, supervisión, administración de plantas industriales, investigación, consultoría, asesoría técnica y docencia universitaria.

El contenido curricular está distribuido en las siguientes áreas:

Área de Formación General en las que están consideradas las sub áreas de Humanidades y Ciencias básicas. Área de Formación Profesional que considera las sub áreas de Ciencias Aplicadas y Tecnología y el Área de especialización que contiene a las sub áreas de Alimentos, Metalurgia y Textil.

El Plan curricular vigente fue elaborado tomando como referencia el currículo 1984, sondeos y auscultaciones entre los egresados y profesores de la Facultad y confrontación con currículos de Ingeniería química de otras universidades.

El currículo vigente alcanza un nivel de cumplimiento cercano al 69% con respecto a los estándares propuestos por el CONEAU en su Modelo de Calidad para la Acreditación de Carreras Universitarias y tomando como estándares los señalados en el Documento de Trabajo de Estándares para la acreditación de las carreras profesionales universitarias de Ingeniería. El nivel de cumplimiento con respecto a los estándares para la acreditación (CONEAU) es aceptable; pero requiere de acciones urgentes para su actualización.

Se ha revisado el trabajo de Investigación del Dr. Oscar Rodríguez T.¹, quien considera que la formación profesional, hoy en día, demanda el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes. Sin embargo en la práctica se puede observar que en los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Química, se da más importancia al conocimiento de la especialidad. Por lo que; para que nuestros egresados sean profesionales exitosos, en el nuevo currículo de estudios debe considerarse el perfil actitudinal que no está considerado en el currículo vigente.

III. PERFIL PROFESIONAL

El objetivo general de la Escuela Profesional de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao, es el de formar Ingenieros químicos titulados, preparados para acceder al mercado laboral, con sólida formación científica, tecnológica y humanística.

La formación del Ingeniero Químico estará orientada a capacitar al estudiante en:

- La aplicación de los conceptos teóricos y prácticos de la Ingeniería Química, en la formulación y solución de los problemas actuales y futuros
- Capacidad investigativa y pensamiento crítico

¹ Rodríguez T. Oscar. Perfil actitudinal promedio de los alumnos y el perfil actitudinal ideal del egresado en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao. Callao. Informe Final de Investigación 2010.

- El diseño de experimentos, su procesamiento e interpretación de los resultados.
- La utilización de herramientas modernas de informática.
- Actitud empresarial, liderazgo, dirección y capacidad de organización.
- Efectiva comunicación oral, escrita.
- Disposición para trabajar en equipos y entornos multilingües y multidisciplinar.

Estas capacidades permitirán además al egresado promoverse a mayores niveles académicos.

3.1: PERFIL DEL INGRESANTE

Para asegurar su formación adecuada, que culmine con éxito sus estudios profesionales y en el tiempo previsto es necesario que el ingresante presente las siguientes características:

De conocimientos

Debe haber culminado su Educación Secundaria con bases sólidas en matemáticas, física, química y cultura general. Manejar herramientas informáticas.

De habilidad

- Recordar, reconocer y aplicar información específica.
- Comunicar correctamente sus ideas en forma verbal y escrita
- Analizar y sintetizar el conocimiento
- Trabajar en equipo
- Pensamiento lógico
- Inteligencia emocional.

De actitudes

- Positivo
- Emprendedor
- Responsable
- Honesto
- Respetuoso
- Puntual.

3.2: PERFIL DEL DOCENTE:

El docente de la Facultad de Ingeniería Química requiere el siguiente perfil:

1. Tener sólida formación académica que demanda la carrera profesional.
2. Poseer dominio de su área y con experiencia profesional en la asignatura que imparte.
3. Poseer capacitación pedagógica y en TICS
4. Permeable al cambio incorporando en su quehacer educativo los últimos avances de la ciencia y la tecnología para alcanzar la excelencia.

5. Dispuesto al trabajo en equipo, generando un ambiente de armonía y enriquecimiento en las interrelaciones humanas.
6. Despertar entusiasmo en los alumnos para descubrir y desarrollar sus potencialidades.
7. Ser proactivo, líder comprometido socialmente.
8. Poseer ética profesional en su comportamiento y acciones con la Institución.
9. Ser modelo de valores morales.

3.3: PERFIL DEL EGRESADO

De acuerdo al perfil requerido por las empresas en la actualidad, una formación adecuada del egresado le dará la capacidad de:

- Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y tecnológicas, en la formulación y solución de los problemas actuales y para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías que les permita adaptarse rápidamente a nuevos escenarios.
- Realizar investigación básica, especializada y de desarrollo tecnológico.
- Dirigir, tomar decisiones, ser proactivo, mostrar pensamiento crítico, facilitar la comunicación, transmitir conocimientos en el campo de la Ingeniería Química.
- Formular, evaluar, diseñar y participar en proyectos de plantas químicas y afines.
- Supervisar y administrar el proceso de producción en plantas químicas y afines, adoptando con responsabilidad los principios de seguridad e higiene industrial.
- Realizar labor de consultoría, asesoría y docencia en su especialidad.
- Asumir actitud empresarial, liderazgo, dirección y capacidad de organización.
- Desarrollar sistemas de gestión de calidad para mejorar el desempeño de los sistemas productivos y la óptima calidad del medio ambiente.
- Aplicar procedimientos que mantengan la rentabilidad de los procesos industriales.
- Proyectar, planificar, desarrollar, optimizar y administrar plantas destinadas al control y prevención de la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo.
- Analizar, comprender y aplicar legislación necesaria en el ejercicio de la profesión
- Presentar facilidad para trabajar en equipos y entornos multilingües y multidisciplinar
- Ejercer la profesión con responsabilidad, poniendo en práctica los principios y valores éticos.

IV. ÁREAS CURRICULARES

Para conseguir el perfil del egresado señalado es necesario abordar su preparación en las áreas: básica, formativa, de especialidad y complementarias.

4.1 BÁSICA²:

Comprenderá a los conocimientos básicos o generales que aseguran una sólida formación conceptual como sustento para el aprendizaje de los campos específicos de la carrera.

4.2 FORMATIVA

Comprenderá a los conocimientos que fundamentan la carrera profesional, las que explican las leyes y principio que gobiernan esta disciplina.²

a. Investigación

Comprenderá a los conocimientos que están relacionados con la preparación para hacer investigación formativa, incluyen los conocimientos que ayudan a entender el qué y porqué de la investigación.

b. Profesional

Asignaturas que son parte de la formación profesional en sí y ofrecen los lineamientos y fundamentos teóricos y metodológicos de la carrera.²

c. Tecnológica: Competencias orientadas directamente a las disciplinas de la carrera profesional y son de carácter instrumental.

4.3 ESPECIALIDAD

Asignaturas que ofrecen herramientas y procedimientos para la intervención profesional. Conocimientos y competencias orientados a una especialización dentro de la carrera, suelen darse en los últimos ciclos mediante asignaturas electivas.

4.4 COMPLEMENTARIA

Considera aspectos que aseguran la formación integral de la persona y del futuro profesional. Involucra aspectos formativos relacionados con la ética, idiomas, actividades artísticas, culturales o deportivas, prácticas preprofesionales y todo conocimiento que se juzgue como indispensable para la formación integral.²

EJE CURRICULAR TRANSVERSAL

Los ejes curriculares responden también a necesidades de la sociedad, que exigen del compromiso institucional para satisfacerlas a través de sus egresados.

² Dirección General de Investigación y Acreditación Universitaria (2005) Modelo de autoevaluación con fines de mejora de las carreras Universitarias. Lima. ANR.

Como la formación ética ayuda al profesional a optar por la conducta correcta, el impacto de este hecho involucra directamente la conservación de la vida y del medio ambiente. Debido a que la profunda crisis de valores que atraviesa la sociedad, no constituye el mejor entorno para que estos fundamentos sean asimilados y practicados por profesionales que no hayan sido sólidamente formados en ellos, se plantea que los valores éticos deben promoverse y desarrollarse permanente en los estudiantes y por ello el currículo tiene la formación ética como eje transversal, de tal manera que todas las asignaturas deben incorporar actividades de discusión y reflexión sobre temas éticos y sus implicancias, creando consciencia de las consecuencias de no actuar dentro de ella.

La estructura adoptada para definir el plan curricular según las áreas curriculares, basada en el rango de porcentaje de materias por grupo de conocimiento de la ANR² es el siguiente:

Área curricular	Porcentaje en horas ANR	Porcentaje en horas en el proyecto de currículo
<u>Básica</u> Ciencias básicas C. humanas y sociales	No < 30% 5-10%	33.9 - 34.4
<u>Formativa:</u> Investigación Profesional Tecnológica	No < 30%	53.6 – 54.8
<u>Especialidad</u>	10 – 20%	5.8 – 3.9 Considerando, sólo aquellas que dan herramientas y procedimientos para áreas específicas que se dan como electivos, las que no son electivas han sido consideradas en el área formativa.
Complementaria	5 – 10%	6.7 – 6.9
TOTAL		5817 - 5698 HORAS (Dependiendo de cursos optativos)

La estructura de materias adoptada según las áreas curriculares y la característica de obligatoria, optativo ó libre es la siguiente:

Área	Grupo/ciencia	Asignaturas	Carácter	Créditos	HS	HT
Básica	Humanidades y sociales	Estado, sociedad, cultura y desarrollo humano	Obligatorio	3	3	51
		Metódica de la Comunicación	Obligatorio	2	3	51
		Psicología Industrial	Obligatorio	2	3	51
		Recursos Naturales	Obligatorio	3	3	51
	Matemática	Metodología de la investigación	Obligatorio	3	5	85
		Matemática Básica	Obligatorio	4	6	102
		Matemática I	Obligatorio	5	7	119
		Matemática II	Obligatorio	5	7	119
	Química	Matemática III	Obligatorio	5	7	119
		Química General I	Obligatorio	5	8	136
		Química General II	Obligatorio	5	9	153
		Química Orgánica I	Obligatorio	4	6	102
		Química Orgánica II	Obligatorio	4	6	102
		Química Inorgánica	Obligatorio	4	6	102
	Física	Química Analítica Cualitativa	Obligatorio	4	6	102
		Química Analítica Cuantitativa	Obligatorio	4	6	102
	Física	Física I	Obligatorio	4	7	119
		Física II	Obligatorio	4	7	119
	Estadística	Estadística	Obligatorio	3	5	85
Microbiología	Microbiología	Obligatorio	3	5	85	
76					115	1955
Formativa	Investigación	Expresión gráfica para ingeniería química	Obligatorio	3	5	85
		Tesis	Obligatorio	4	6	102
	Profesional	Métodos Numéricos	Obligatorio	4	6	102
		Físico química I	Obligatorio	5	7	119
		Físico química II	Obligatorio	5	7	119
		Termodinámica I	Obligatorio	4	6	102
		Termodinámica II	Obligatorio	4	6	102
		Materiales de Ingeniería	Obligatorio	3	3	51
		Electricidad y electrónica aplicada	Obligatorio	3	5	85
		Balance de materia y Energía	Obligatorio	4	6	102
		Fenómenos de transporte	Obligatorio	5	7	119
		Flujo de Fluidos	Obligatorio	4	5	85
		Transferencia de masa I	Obligatorio	4	6	102
		Transferencia de masa II	Obligatorio	4	6	102
		Transferencia de calor	Obligatorio	4	5	85
		Ingeniería Ambiental	Obligatorio	3	3	51
		Mecánica de partículas	Obligatorio	4	5	85
		Ingeniería de las Reacciones Químicas I	Obligatorio	4	6	102
		Ingeniería de las Reacciones Químicas II	Obligatorio	4	6	102
		Ingeniería de los Bioprocesos	Obligatorio	3	4	68
		Formulación y evaluación de proyectos	Obligatorio	4	6	102
		Ing. Económica	Obligatorio	3	4	68
		Ingeniería de los Procesos I	Obligatorio	4	6	102
		Ingeniería de los Procesos II	Obligatorio	4	6	102
		Modelamiento y simulación de Procesos	Obligatorio	2	4	68
	Automatización y control de procesos	Obligatorio	2	4	68	

	Tecnológica	Seguridad Industrial	Obligatorio	3	4	68
		Diseño de Plantas	Obligatorio	4	6	102
		Sistemas de gestión de la calidad	Obligatorio	3	5	85
		Informática aplicada a la Ing.	Obligatorio	3	5	85
		Análisis Instrumental	Obligatorio	4	6	102
		Laboratorio de Ing. Química I	Obligatorio	2	4	68
		Laboratorio de Ing. Química II	Obligatorio	2	4	68
		Laboratorio de Ing. Química III	Obligatorio	2	4	68
		Tratamiento de aguas	Obligatorio	3	5	85
				275	413	3111
Especialidad	Área: Metalurgia	Metalurgia I	Optativo	3	5	85
		Metalurgia II	Optativo	3	5	85
	Área: Textil	Polímeros	Optativo	3	5	85
		Química y tecnología textil	Optativo	3	5	85
	Área: Alimentos	Química de alimentos	Optativo	3	5	85
		Tecnología de alimentos	Optativo	3	5	85
	Área: Medio Ambiente	Energía renovable y no renovable	Optativo	3	3	51
		Gestión ambiental	Optativo	3	3	51
	Área: Administración	Administración y gestión empresarial	Optativo	3	4	68
Comercio internacional		Optativo	3	3	51	
TOTAL				30	20-13	340-221
Complementaria	Prácticas	Prácticas pre-profesionales	Obligatorio /Libre	10	30	360
	Idioma	Extranjero	Obligatorio /Libre	extracurricular		
	Actividades	Valores culturales, artístico y deportivos	Obligatorio /Libre	2	2	34
	12				32	394
TOTAL	223 (El número total de horas dependerá de las asignaturas optativas que decida llevar el estudiante)			5817 - 5698		

Las asignaturas obligatorias son aquellas que el estudiante deberá llevar necesariamente, son parte del Plan de estudios y de las asignaturas que se programan en la Facultad.

Las asignaturas optativas son aquellas que el estudiante elegirá de acuerdo a su criterio o inclinación por el área de especialidad, estas asignaturas son parte del Plan de estudios y de las asignaturas que se programan en la Facultad.

Las asignaturas obligatorio/libre son aquellas que el estudiante deberá llevar necesariamente para completar su creditaje, y podrán llevarse en otras facultades de la Universidad o Instituciones acreditadas.

V. Objetivos curriculares

5.1 Generales

El currículo de Ingeniería Química se orienta al logro de los siguientes objetivos generales:

Poseer conocimientos sólidos de las Ciencias Básicas, de la Ingeniería Química y de Investigación.

- Poseer cultura general que englobe aspectos relacionados con la problemática regional, nacional e internacional.
- Estar en capacidad de seleccionar tecnologías, desarrollar proyectos, diseñar procesos, operaciones y productos, diseñar plantas industriales así como conocer los fundamentos de la optimización de procesos, de la calidad y de la reingeniería, en el marco del Desarrollo Sostenible

5.2 De Formación básica

El currículo de Ingeniería Química se orienta al logro de los siguientes objetivos de formación básica:

- Poseer conocimientos de cálculo diferencial e integral, formulación y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, métodos numéricos, computacionales y su aplicación en el modelamiento y la interpretación de fenómenos físicos y químicos.
- Poseer conocimientos teóricos y experimentales que abarquen: química general, química orgánica, química inorgánica, fisicoquímica y química analítica clásica e instrumental.
- Poseer conocimientos de física que abarquen la mecánica, estática, dinámica, electricidad, magnetismo y fundamentos de la física moderna.
- Estar identificado con los valores culturales de su entorno local, regional y nacional.

5.3 De Formación Profesional

El currículo de Ingeniería Química se orienta al logro de los siguientes objetivos de Formación Profesional y Ocupacional:

- Poseer conocimientos de Balance de materia y energía, fenómenos de transporte y termodinámica, tanto en sus fundamentos como en sus aplicaciones.
- Poseer conocimientos de: Ingeniería de las reacciones químicas, ingeniería de proyectos, ingeniería de procesos.
- Tener conocimientos de administración y calidad total.
- Desarrollar tecnologías para el aprovechamiento industrial de los recursos nacionales.
- Desarrollar capacidad analítica para identificar problemas en su desenvolvimiento profesional y plantear alternativas de solución.
- Conocer y aplicar normas de seguridad, higiene industrial y medio ambiente.

- Poseer conocimientos sobre recursos naturales, su ubicación y aprovechamiento en los procesos industriales.

VI. Plan de estudios

6.1 Plan de asignaturas:

CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
I	BFM01	1	MATEMÁTICA I	4	3		5	NINGUNO
	BFM02	2	MATEMÁTICA BÁSICA	3	3		4	NINGUNO
	BBQ03	3	QUÍMICA GENERAL I	3	2	3	5	NINGUNO
	BHS04	4	RECURSOS NATURALES DEL PERÚ	3			3	NINGUNO
	BHS05	5	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	1	2		2	NINGUNO
	BHS06	6	ESTADO, SOCIEDAD, CULTURA Y DESARROLLO HUMANO	3			3	NINGUNO
TOTAL							22	
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
II	BFM07	7	MATEMÁTICA II	4	3		5	1, 2
	BBQ08	8	QUÍMICA GENERAL II	3	3	3	5	3
	BFM09	9	FÍSICA I	2	3	2	4	2
	BBQ10	10	QUÍMICA ORGÁNICA I	3		3	4	3
	FTC11	11	INFORMÁTICA APLICADA A LA INGENIERIA	2		3	3	2
	COM12	12	ACTIVIDADES CULTURALES, ARTÍSTICO, DEPORTIVOS O SOCIALES I		2		1	NINGUNO
TOTAL							22	
Para iniciar el 3° ciclo el alumno debe demostrar haber aprobado una asignatura que desarrolle sus actividades culturales, artístico, deportivos o sociales, que será equivalente a 1 crédito								
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
III	BFM13	13	MATEMÁTICA III	4	3		5	7
	BFM14	14	FÍSICA II	2	3	2	4	9
	BBQ15	15	QUÍMICA ORGÁNICA II	3		3	4	10
	BBQ16	16	QUÍMICA INORGÁNICA	3		3	4	8
	BFM17	17	ESTADÍSTICA	2	3		3	7,11
	BHS18	18	PSICOLOGÍA INDUSTRIAL	1	2		2	6
TOTAL							22	
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
IV	FIV19	19	EXPRESIÓN GRÁFICA PARA INGENIERIA QUÍMICA	2	3		3	17
	FPR20	20	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA APLICADA	2		3	3	14
	FPR21	21	FISICOQUÍMICA I	4		3	5	13,16
	BBQ22	22	QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA	2		4	4	16
	BBQ23	23	MICROBIOLOGÍA	2		3	3	15
	FPR24	24	MÉTODOS NUMÉRICOS	3	3		4	11,13
TOTAL							22	
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
V	FPR25	25	FISICOQUIMICA II	4		3	5	21
	FPR26	26	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	3	3		4	19, 21
	BBQ27	27	QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA	2		4	4	22
	FPR28	28	TERMODINÁMICA I	3	3		4	21
	FPR29	29	MATERIALES DE INGENIERIA	3			3	22
	COM30	30	ACTIVIDADES CULTURALES, ARTÍSTICO, DEPORTIVOS O SOCIALES II		2		1	NINGUNO
TOTAL							21	

- Para iniciar el 6° ciclo el alumno debe demostrar haber aprobado una asignatura que desarrolle sus actividades culturales, artístico, deportivos o sociales, que será equivalente a 1 crédito.

CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
VI	FTC31	31	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	3			4	20,27
	FPR32	32	FENÓMENOS DE TRANSPORTES	4	3		5	24, 26
	BHS33	33	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	2	3		3	26
	FPR34	34	TERMODINÁMICA II	3	3		4	25,28
	FPR35	35	INGENIERÍA ECONÓMICA	2	2		3	29
	ESP36	36	QUÍMICA DE ALIMENTOS (OP)	2		3	3	23
	ESP37	37	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL (OP)	2	2		3	18
TOTAL							22	
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
VII	FPR38	38	FLUJO DE FLUIDOS	3	2		4	32
	FPR39	39	TRANSFERENCIA DE CALOR	3	2		4	32
	FPR40	40	MECANICA DE PARTÍCULAS	3	2		4	29
	FTC41	41	LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA I			4	2	32
	FTC42	42	TRATAMIENTO DE AGUAS	2		3	3	31
	FPR43	43	ING. DE LOS BIOPROCESOS	2	2		3	23, 34
	ESP44	44	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (OP)	2		3	3	36
	ESP45	45	COMERCIO INTERNACIONAL(OP)	3			3	37
	ESP46	46	ENERGÍA RENOVABLE Y NO RENOVABLE(OP)	3			3	34
TOTAL							23	
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
VIII	FPR47	47	TRANSFERENCIA DE MASA I	3	3		4	38
	FPR48	48	INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS I	3	3		4	39
	FTC49	49	LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA II			4	2	41
	FPR50	50	INGENIERÍA DE PROCESOS I	3	3		4	40
	FPR51	51	MODELAMIENTO Y SIMULACION DE PROCESOS	1	3		2	41
	FPR52	52	INGENIERÍA AMBIENTAL	3			3	42
	ESP53	53	METALURGIA I (OP)	2		3	3	40
	ESP54	54	GESTION AMBIENTAL (OP)	3			3	46
	ESP55	55	POLIMEROS (OP)	2		3	3	15,43
TOTAL							22	
CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
IX	FPR56	56	TRANSFERENCIA DE MASA II	3	3		4	47
	FPR57	57	INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS II	3	3		4	48
	FPR58	58	INGENIERÍA DE PROCESOS II	3	3		4	50
	FTC59	59	LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA III			4	2	49
	FPR60	60	AUTOMATIZACION Y CONTROL DE PROCESOS	1	3		2	51
	FPR61	61	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	2	3		3	50
	ESP62	62	METALURGIA II (OP)	2		3	3	53
		ESP63	63	QUÍMICA Y TECNOLOGÍA TEXTIL (OP)	2		3	3
TOTAL							22	

CICLO	CÓDIGO	N° CURSO	NOMBRE DEL CURSO	T	P	L	C	PRE REQ.
X	FPR64	64	DISEÑO DE PLANTAS	3	3		4	56
	FPR65	65	SEGURIDAD INDUSTRIAL	2	2		3	59
	FIV66	66	TESIS	2	4		4	33
	FPR67	67	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	3	3		4	58
TOTAL							15	

- De los cursos optativos (OP) de cada ciclo, solo se seleccionara uno de ellos.
- Para matricularse al curso de Tesis, además del pre-requisito señalado, deberá haber aprobado 140 créditos en concordancia con el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado (Resol. 082-2011-CU), Art. N° 101.

6.1.1 Requisitos para obtener la condición de egresado, grado de Bachiller y el título profesional:

a. Condición de egresado: Para obtener la condición de egresado el alumno deberá:

1. Aprobar el total de 213 créditos según el Plan de estudios, correspondiendo: 201 Créditos de asignaturas obligatorias, 12 Créditos como mínimo de asignaturas optativas, debiendo elegir para ello dos áreas de especialidad.
2. Acreditar mediante constancia, haber realizado sus prácticas preprofesionales con una duración mínima de 360 horas durante 3 meses consecutivos (equivale a 10 créditos).

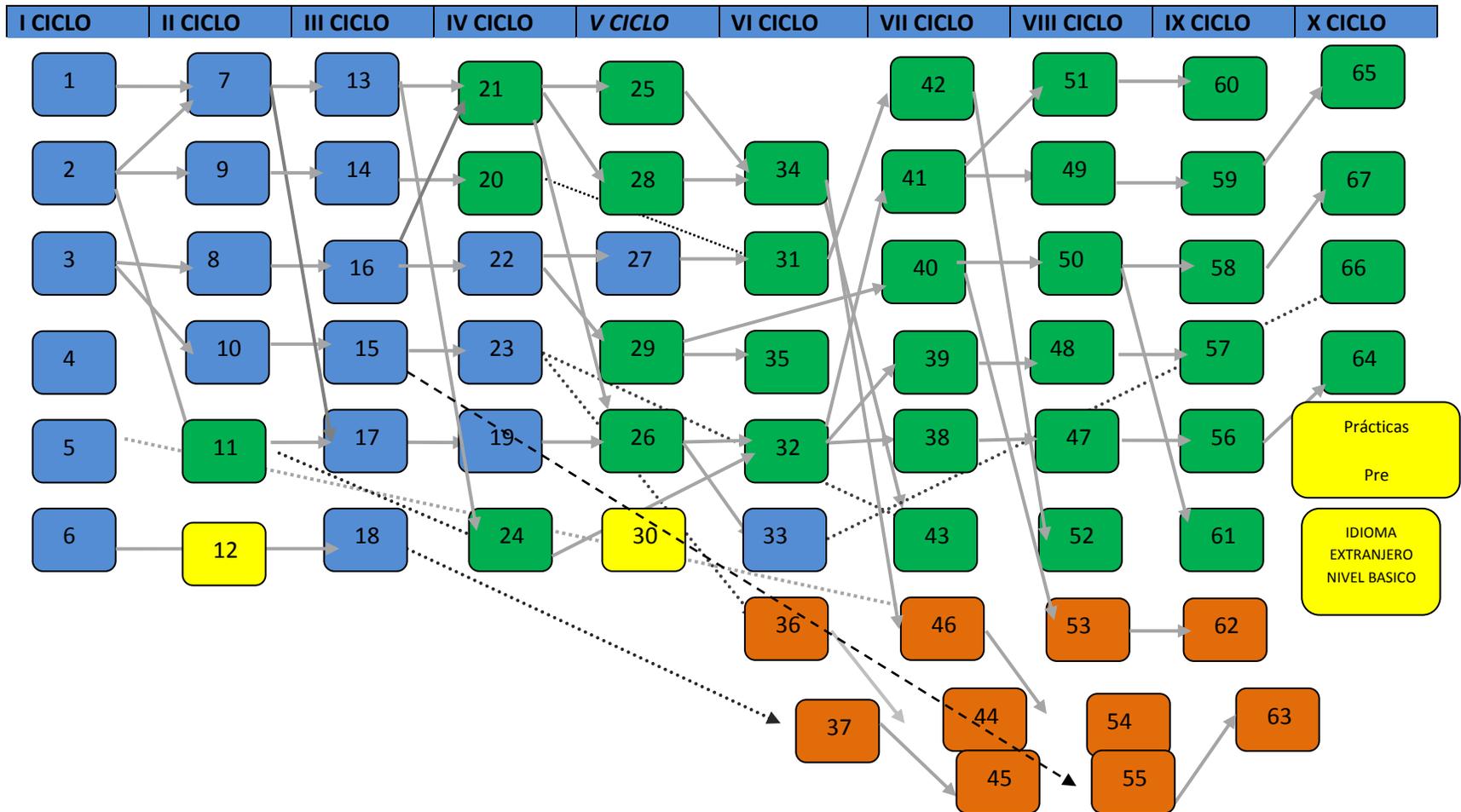
b. Grado de Bachiller en Ingeniería Química

Para la obtención del grado de Bachiller en Ingeniería Química se requiere la constancia de egresado de la escuela profesional de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Callao, lo que automáticamente le permitirá acceder al Grado de Bachiller según la normatividad vigente.

c. Título profesional de Ingeniero Químico: Para optar el Título profesional de Ingeniero Químico se requiere:

- a. Haber obtenido el grado de Bachiller en Ingeniería Química
- b. Haber aprobado una de las siguientes modalidades de Titulación profesional de acuerdo a la normatividad vigente:
 - b.1. Tesis
 - b.2. Informe de experiencia profesional luego de acreditar (03) tres años consecutivos en labores de su especialidad.
 - b.3. Examen profesional escrito.
- c. Acreditar conocimiento de un idioma extranjero por lo menos a nivel básico.

6.1.2 Malla curricular



6.1.3 Sumillas

I CICLO

MATEMÁTICA I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante analice, identifique y resuelva problemas referentes al tema utilizando la teoría, principios y leyes lógicas en su razonamiento.

Contenido:

Sistema de los números reales, ecuaciones e inecuaciones. Funciones. Límites. Continuidad. Derivadas de una función. Interpretación física y geométrica. Aplicaciones: máximos y mínimos, puntos de inflexión. Velocidad y aceleración. Serie de Taylor. La diferencial y la antiderivada de funciones elementales.

Habilidades o competencias:

- a. Resuelve diferentes tipos de inecuaciones con números reales
- b. Comprende y maneja el concepto de funciones; aplicando a problemas de la realidad concreta.
- c. Comprende y aplica el concepto y propiedades de derivada, resolviendo problemas de aplicación.
- d. Valora la matemática como herramienta útil en la resolución de problemas.
- e. Maneja un software matemático para el cálculo de límites, derivadas y gráficas de funciones.

Eje transversal: Define una actitud responsable consigo mismo, con la universidad y el país. Practica el respeto mutuo, trabaja en equipo con honestidad y puntualidad.

MATEMÁTICA BÁSICA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante comprenda la importancia de la geometría analítica, el significado, uso del algebra vectorial y sus aplicaciones a la física, así como la aplicación de las matrices y sistemas de ecuaciones en los problemas de ingeniería, resaltando los conceptos de sucesiones y series como base de los cursos de la línea matemática; buscando así que el alumno use el razonamiento en la solución de problemas de su formación profesional.

Contenido:

Geometría analítica. Discusión y gráfica de ecuaciones en cartesianas y polares. Algebra vectorial, Producto escalar y vectorial, triple producto escalar y vectorial, interpretación física y geométrica, aplicaciones. Superficies. Ecuaciones de la recta, plano y superficies cuadráticas. Matrices y determinantes. Sistema de ecuaciones lineales. Sucesiones y series.

Habilidades o competencias:

- a. Plantea problemas relacionados con las coordenadas cartesianas de un punto, mediante la ubicación de objetos en un sistema de coordenadas.

- b. Resuelve problemas que involucren la recta, aplicando, integrando, de manera crítica y reflexiva.
- c. Interpreta la información presente en un gráfico que contenga cónicas, curvas en cartesianas y polares.
- d. Busca la manera de emplear los conocimientos del álgebra vectorial en la resolución de ejercicios y problemas aplicados a la ingeniería.
- e. Aplica los sistemas de ecuaciones manejando los conceptos de matrices y determinantes para resolver problemas de contexto.
- f. Comprende y aplica la teoría de sucesiones y series.

Eje transversal: Define una actitud responsable consigo mismo, con la universidad y el país. Practica el respeto mutuo, trabaja en equipo con honestidad y puntualidad.

QUÍMICA GENERAL I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera los fundamentos teóricos para entender y explicar el comportamiento de la materia en sus diferentes formas, a través de la lectura, la experimentación y la medición, haciendo uso de la observación científica, el razonamiento lógico y la capacidad de análisis, interpretando y discutiendo los resultados obtenidos, para aplicarlos con responsabilidad social.

Contenido:

Unidades y dimensiones. SI. Materia y energía. Estados de la materia. Teoría atómica moderna. Introducción a la mecánica cuántica y ondulatoria. Tabla periódica. Estructura molecular, enlace químico. Ecuaciones y reacciones químicas. Estequiometría. Estado gaseoso.

Habilidades o competencias:

- a. Adquiere destrezas en el uso de los diferentes sistemas de unidades.
- b. Entiende y explica las propiedades de la materia y los cambios que experimenta por acción de la energía.
- c. Interpreta los conceptos fundamentales del átomo y su naturaleza interna y correlacionar con las funciones periódicas, explicando las propiedades físicas y químicas.
- d. Comprende como se enlazan los átomos para formar las moléculas y los diferentes tipos de enlaces químicos.
- e. Adquiere destreza en el cálculo químico, planteando y resolviendo problemas.
- f. Interpreta las leyes que rigen el estado gaseoso
- g. Logra habilidades y destrezas reconociendo y manipulando materiales, instrumentos y equipos de laboratorio, para aplicarlos con responsabilidad social.

Eje transversal: Facilita el trabajo en equipo, practica la solidaridad, puntualidad, respeto, responsabilidad, honestidad, compromiso con el medio ambiente y la sociedad.

RECURSOS NATURALES DEL PERÚ

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante amplíe sus conocimientos acerca de los recursos naturales del Perú, usos y beneficios económicos, sociales y que pueden ser explotados usando tecnologías limpias en un sano equilibrio ambiental orientados al desarrollo del país.

Contenido:

Recursos naturales renovables y no renovables como factores de producción y bienes de consumo. Distribución, uso, circulación de los recursos primarios: agrícolas, pecuarios, mineros, forestales, energéticos e hidrobiológicos. Costo de oportunidad y desarrollo sostenible.

Habilidades o competencias:

- a. Comprende los aspectos básicos relacionados con los recursos naturales renovables y no renovables, sus transformaciones en relación permanente con el medio ambiente.
- b. Conoce el inventario de los recursos naturales, su explotación y sus impactos en el medio ambiente.
- c. Identifica las potencialidades de uso de los recursos naturales en beneficio del desarrollo nacional.
- d. Conoce y aplica los recursos primarios para satisfacer la demanda del futuro.
- e. Adquiere visión mundial del uso de las energías renovables.

Eje transversal: Trabajo en grupo-colaborativo, puntualidad, respeto, responsabilidad social y honestidad.

METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante tenga los conocimientos básicos para poder hacer uso del lenguaje eficiente y técnico en el momento de hablar y redactar la cual permitirá redactar óptimamente informes, monografías científicas y realizar exposiciones con un uso óptimo y correcto de las fuentes bibliográficas y de las tics.

Contenido:

Nociones lingüísticas: Lenguaje, lengua, habla. La comunicación humana: concepto, importancia, elementos, clases, Condiciones de eficiencia comunicativa. La lectura como proceso cognitivo y comunicativo: identificación de ideas principales y secundarias. Pronunciación y entonación. Redacción: Cohesión, coherencia, propiedad y corrección en la producción de textos informativos, argumentativos y científicos. Redacción de documentos. Manejo de fuentes bibliográficas. Manejo de TICS.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica correctamente técnicas de lectura analítica.
- b. Analiza y comprende críticamente, e investiga contenidos conceptuales, aplicando adecuadamente estrategias de comprensión.

- c. Conoce y aplica las técnicas de la expresión oral para realizar exposiciones efectivas en sus presentaciones.
- d. Desarrolla micro habilidades: percepción, memoria, anticipación, lectura rápida y atenta, inferencia, ideas principales, estructura y forma, leer entre líneas.
- e. Propone un uso adecuado y responsable de las fuentes bibliográficas que le permitirán realizar investigaciones de alto nivel académico.
- f. Explica la naturaleza y funciones del lenguaje y la comunicación, relacionando la teoría con situaciones comunicativas concretas para que se exprese con corrección y propiedad.
- g. Utiliza el léxico instrumental y funcional en situaciones comunicativas específicas, relacionando la normatividad con el uso lingüístico real a fin de mejorar la expresión oral y escrita.
- h. Redacta textos usuales en la comunicación personal, social y profesional contrastando sus producciones con los modelos, estilos y usos vigentes en la actividad administrativa y relación social.

Eje transversal: Facilidad de trabajo en equipo y comunicación efectiva con su entorno, solidaridad, puntualidad, respeto, responsabilidad, honestidad.

ESTADO, SOCIEDAD, CULTURA Y DESARROLLO HUMANO

Naturaleza: Teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr en los educandos un cambio significativo en su forma de pensar y actuar, teniendo como base los valores humanos y el espíritu de superación.

Contenido:

La cultura como base del desarrollo. Cultura, estado y sociedad. Cultura y globalización. Relaciones entre individuo y sociedad. Componentes de la capacidad humana: biológicas, psicológicas y socioculturales. Mecanismos de interacción social. Comportamiento humano. Valores.

Habilidades o competencias:

- a. Se conduce en la vida con principios y valores.
- b. Emprende actividades de superación personal en forma continua.
- c. Promueve su desarrollo personal, de su entorno y de su comunidad.
- d. Se conduce, en sus actividades, con responsabilidad, ética y demás valores humanos.

Eje transversal: Responsabilidad, ética, valores.

II CICLO

MATEMÁTICA II

Naturaleza: Teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante aplique la teoría de integrales, funciones de varias variables, derivadas y campos vectoriales a problemas concretos, los resuelva e interprete resultados.

Contenido:

La integral indefinida. Técnicas y métodos de integración. La integral, definida, definición, aplicaciones. Funciones de varias variables. Derivadas Parciales, gradiente, derivada direccional. Máximos y mínimos. Integrales múltiples. Campos vectoriales: divergencia y rotacional. Integrales de línea: Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

Habilidades o competencias:

- a. Resuelve problemas que involucren la integral definida.
- b. Aplica teorías de funciones de varias variables y derivadas.
- c. Aplica los conocimientos adquiridos sobre derivadas parciales en la resolución de ejercicios y problemas orientados a la ingeniería.
- d. Aplica Teoremas de Green, Stokes y Gauss para resolver problemas de contexto.

Eje transversal: Define una actitud responsable consigo mismo, con la universidad y el país. Practica el respeto mutuo, trabaja en equipo con honestidad y puntualidad.

QUÍMICA GENERAL II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera conocimiento teórico de la materia en el estado líquido, elementos de la termodinámica, el equilibrio químico homogéneo, la cinética, a través de la observación científica, el razonamiento lógico, interpretando y discutiendo resultados obtenidos.

Contenido:

Estado líquido. Propiedades coligativas, densidad, tensión superficial, viscosidad. Soluciones ideales. Solubilidad. Elementos de la termodinámica, definición de funciones termodinámicas. Primera ley. Segunda ley. Equilibrio químico homogéneo. Principio de Le Chatellier. Ácidos y bases. Neutralización ácido – base. Cinética química. Electroquímica: celdas galvánicas y celdas electrolíticas.

Habilidades o competencias:

- a. Entiende y explica las propiedades del estado líquido de la materia.
- b. Diseña y prepara soluciones de concentración conocida en diversas unidades.
- c. Explica las propiedades coligativas de la materia.
- d. Comprende y aplica el concepto de equilibrio químico y sus principios
- e. Explica y aplica las propiedades ácido-base del agua, escala del pH y la fuerza de los ácidos y las bases.
- f. Relaciona la electricidad con las reacciones químicas.
- g. Explica y cuantifica la rapidez de una reacción química.
- h. Incorpora a sus conocimientos conceptos básicos de la termodinámica.
- i. Logra habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio.
- j. Adquiere habilidad para plantear y resolver problemas referentes a los temas tratados.

Eje transversal: Facilita el trabajo en equipo, practica la solidaridad, puntualidad, respeto, responsabilidad, lealtad, honestidad, compromiso con el medio ambiente y la

FÍSICA I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquieran el marco conceptual y de aplicación práctica en ingeniería de los principios fundamentales de la mecánica de Newton a un sistema de partículas y cuerpos rígidos.

Contenido:

Sistema de unidades. Vectores. Estática, Leyes de equilibrio. Cinemática: velocidad y aceleración. Dinámica: momento lineal, fuerzas, leyes de Newton. Trabajo, energía y propagación del calor. Dinámica de rotación: momento angular, torque, leyes de Kepler. Colisiones. Elasticidad.

Habilidades o competencias:

- a. Aprende los elementos básicos del análisis vectorial en un Sistema de Coordenadas Cartesianas aplicado a la mecánica.
- b. Utiliza Magnitudes escalares y vectoriales. Sistema de coordenadas y vectores unitarios, suma y diferencia de vectores. Métodos gráfico y analítico. Producto escalar y vectorial.
- c. Comprende y aplica a casos concretos la primera y tercera Ley de Newton.
- d. Formula las ecuaciones del movimiento de una partícula, identificando el tipo de movimiento.
- e. Comprende y aplica la segunda ley de Newton para una partícula y para un sistema de partículas.
- f. Comprende los conceptos de trabajo, energía y el principio de conservación y lo aplica a casos concretos.
- g. Plantea y resuelve problemas usando la leyes físicas

Eje transversal: Puntualidad, compromiso con la Facultad, respeto mutuo, identificación con la Región Callao.

QUÍMICA ORGÁNICA I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante desarrolle el marco conceptual de las propiedades de los compuestos de carbono en sus principales grupos funcionales para facilitar su aplicación en los diferentes procesos orgánicos y biotecnológicos industriales.

Contenido:

Conceptos generales de la química orgánica. Parafinas. Oleofinas. Alcoholes. Aldehídos. Cetonas. Ácido carboxílico y derivados. Derivados halogenados. Lípidos.

Habilidades o competencias:

- a. Utiliza los conceptos básicos de Química Orgánica y reconoce diversos tipos de reacciones con claridad y precisión.

- b. Nombra, formula y calcula las relaciones estequiometrias de diferentes grupos funcionales en forma ordenada y respetando las reglas internacionales de Química.
- c. Describe los principales métodos de preparación y reacciones químicas de los hidrocarburos.
- d. Reciben un entrenamiento en las técnicas de laboratorio y de manejo del comportamiento de compuestos orgánicos de manera que logre eficiencia en sus actividades cotidianas y académicas.

Eje transversal: Desarrollar criterios para trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

INFORMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante analice, diseñe y construya soluciones computacionales a problemas del ámbito de la ingeniería, utilizando un lenguaje estructurado, asegurando su correcto funcionamiento.

Contenidos:

Programación estructurada de aplicaciones informáticas. Lenguaje de programación. Edición y compilación de programas. Estructura y funciones de un sistema operativo. Tipos de sistemas operativos. Bases de datos relacionales. Modelos de datos. Herramientas de gestión de base de datos. Componentes de un sistema informático. Categorías de aplicaciones informáticas. Recursos utilizados en un sistema informático. Aplicaciones informáticas a la Ingeniería Química.

Habilidades o competencias:

- a. Desarrolla la lógica algorítmica para aplicar los conocimientos en un lenguaje de programación estructurado para la resolución de problemas.
- b. Describe las familias de sistemas operativos que existen.
- c. Comprende el funcionamiento de los elementos de los sistemas Operativos.
- d. Identifica claramente los algoritmos, programas, lenguajes de programación.
- e. Comprende las bases de la programación estructurada
- f. Construye programas sencillos teniendo como base la estructura general.
- g. Utiliza los tipos de datos en la declaración de variables dentro de un programa.
- h. Crea un programa ejecutable.
- i. Comprende los conceptos de arreglos, registros, archivos destacando las formas de almacenamiento de cada uno.
- j. Utiliza los conceptos de arreglos, registros, archivos en la solución de problemas que requieran de un conjunto de datos almacenados.

Eje transversal: Practica responsabilidad, honestidad y puntualidad

III CICLO MATEMÁTICA III

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante aplique la teoría de ecuaciones diferenciales a problemas concretos, los resuelva e interprete los resultados.

Contenido:

Espacios vectoriales, transformaciones lineales. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformada de Laplace y su aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales. Solución de ecuaciones diferenciales usando series. Series de Fourier. Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales.

Habilidades o competencias:

- a. Identificar y resolver los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales.
- b. Modelar problemas de la realidad con ecuaciones diferenciales, resolver e interpretar resultados.

Eje transversal: Practica responsabilidad, honestidad y puntualidad.

FÍSICA II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquieran el marco conceptual y de aplicación práctica en ingeniería de los principios fundamentales de la hidrostática, electricidad y del magnetismo en la solución de problemas prácticos.

Contenido:

Hidrostática. Temperatura y dilatación. Electricidad. Campo y dipolo eléctrico. Potencial eléctrico y aplicaciones. Condensadores. Corriente eléctrica. Magnetismo. Inducción electromagnética. Óptica

Habilidades o competencias:

- a. Maneja correctamente equipos e instrumentación básica para comprobar las leyes físicas de la electricidad, campo magnético y electromagnetismo y óptica.
- b. Adquiere la habilidad para plantear y resolver problemas usando las leyes del electromagnetismo.

Eje transversal: Puntualidad, compromiso con la Facultad, respeto mutuo, identificación con la Región Callao.

QUÍMICA ORGÁNICA II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante maneje los conocimientos básicos de la química orgánica, que permitan comprender los alcances aplicativos en la industria química y en la investigación científica.

Contenido:

Hidratos de carbono. Isomería. Proteínas. Compuestos: alicíclicos, aromáticos, heterocíclicos. Aminas. Fenoles. Quinonas. Colorantes. Polímeros y resinas. Espectroscopia.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica habilidades, conocimientos y actitudes necesarios para reconocer y resolver problemas de las familias de compuestos orgánicos, aplicados a la industria de alimentos, de síntesis orgánicas, colorantes y polímeros.
- b. Recibe un entrenamiento en las técnicas de laboratorio y de manejo del comportamiento de compuestos orgánicos de manera que logre eficiencia en sus actividades cotidianas y académicas.

Eje transversal: Desarrollar criterios para trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

QUÍMICA INORGÁNICA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante profundice sus conocimientos de la química y sus leyes, aplicarlos a los elementos, compuestos y materiales inorgánicos, sus propiedades y comportamiento físico y químico, desde los fundamentos estructurales hacia su aplicación profesional.

Contenido:

Clasificación de los elementos de la tabla periódica, combinaciones, obtención y usos. Química de coordinación y compuestos organo – metálicos. Estabilidad termodinámica de los compuestos de coordinación. Aplicaciones industriales.

Habilidades o competencias:

- a. Comprende los fundamentos de la Química Inorgánica.
- b. Nombra y escribe correctamente las fórmulas de compuestos inorgánicos.
- c. Realiza balance de ecuaciones y resuelve problemas.
- d. Conoce los compuestos de coordinación más importantes, su naturaleza y sus propiedades físicas y químicas.
- e. Conoce el tipo de enlace, la estructura y las reacciones químicas más importantes de los compuestos de coordinación.
- f. Utiliza adecuadamente las reglas de nomenclatura para compuestos de coordinación

Eje transversal: Trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

ESTADÍSTICA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Proporcionar al estudiante los métodos y técnicas estadísticas de tratamiento de información, de modo que el futuro profesional en ingeniería química se encuentre en

capacidad de tomar decisiones en la ejecución de proyectos de investigación, procesamiento y análisis de datos experimentales de procesos químicos y predicción de resultados.

Contenido:

Estadística descriptiva: presentación de datos, representaciones gráficas, distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión. Elementos de análisis combinatorios. Probabilidad: variable aleatoria discreta y continua. Distribuciones de probabilidad para variables aleatorias discretas y continuas. Inferencia estadística: distribución de muestreo, estimación puntual y estimación por intervalos, pruebas de hipótesis. Análisis de regresión y correlación. Introducción al diseño de experimentos.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica y comprende los fundamentos básicos de la estadística descriptiva e inferencial.
- b. Evalúa y aplica con eficiencia las técnicas estadísticas para la recolección, procesamiento, resumen, presentación, análisis y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, valorando la importancia de estas técnicas para su labor académica y profesional.
- c. Aprende a manejar los principales software para el tratamiento y análisis estadístico.

Eje transversal: Responsabilidad, solidaridad, puntualidad, trabajo en equipo, disciplina y orden.

PSICOLOGÍA INDUSTRIAL

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiriera conocimientos básicos de la comunicación, la motivación, del liderazgo, de la resolución de conflictos, la negociación y de la estructura de personalidad estableciendo como es su dinámica interna en la cual intervienen los diversos procesos psicológicos y que esto a su vez permita entender el comportamiento del trabajador en la organización.

Contenido:

Estructura de la personalidad: carácter, temperamento, personalidad. Elementos y procesos psicológicos básicos del comportamiento organizacional: memoria, sensación, emoción, percepción, comunicación efectiva. Motivación: procesos y programas. Técnicas de modificación de conducta. Liderazgo. Comportamiento en equipo. Conflicto y negociación en la empresa.

Habilidades o competencias:

- a. Comprende y aplica fundamentos básicos de la personalidad y como se da su dinámica en la persona.
- b. Conoce como se aplican los programas y las técnicas de la modificación de la conducta en una organización.

- c. Desarrolla habilidades respecto a sus conductas de liderazgo en su rol estudiantil y personal.
- d. Aplica técnicas de manejo de conflictos.

Eje transversal: Facilidad de trabajo en equipo, solidaridad, puntualidad, respeto, responsabilidad, honestidad

IV CICLO

EXPRESION GRÁFICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante plasme en un plano de dibujo sus diseños, mediante el cual se proporcionan los datos técnicos precisos para su construcción correspondiente.

Contenido:

Geometría aplicada. Escalas. Tangencias. Proyecciones. Representación esquemática de equipos e instrumentos para la ingeniería química. Simbología. Uso de software para diagramas de ingeniería, de flujo y elaboración de planos.

Habilidades o competencias:

- a. Expresar gráficamente y con exactitud, en lo referente a sus diseños, utilizando la simbología normalizada de su especialidad.
- b. Conocer y utilizar adecuadamente herramientas informáticas para realizar diseños de equipos e instalaciones propias de la ingeniería química.
- c. Reconocer y aplicar simbología propia de procesos químicos y códigos nacionales a los procesos industriales.

Eje transversal: Responsabilidad, puntualidad, respeto, honestidad, cuidado del medio ambiente.

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA APLICADA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante desarrolle aplicaciones enfocados en la solución de problemas referentes a la automatización industrial mediante la utilización de los controladores lógico programables, optimizando de esta manera diversos procesos de la industria química y afines .

Contenido:

Corriente continua, corriente alterna, motores, sistemas de transformación de corriente alterna en corriente directa. Aplicaciones en electrometalurgia, celdas electrolíticas. Consumo de energía eléctrica, corriente monofásica, bifásica y trifásica. Generadores: suministros de energía eléctrica en instalaciones industriales. Generadores de energía eléctrica de emergencia. Dispositivos electrónicos utilizados en el control de procesos: sensores para la automatización. Aplicaciones de software

Habilidades o competencias:

- a. Implementa circuitos que permitan la transformación de la energía eléctrica alterna a continua.

- b. Diseña esquemas eléctricos de tipo industrial, identificando los diferentes dispositivos eléctricos utilizados en la industria.
- c. Programa la puesta en marcha de los controladores lógico programables.
- d. Identifica los sensores y actuadores que participan en un proceso automatizado mediante controladores lógico programables.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad y puntualidad.

FISICOQUÍMICA I

Naturaleza: Teórico- práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante identifique, comprenda y explique los fenómenos fisicoquímicos que ocurren en los diferentes procesos químicos para su posterior aplicación en la industria.

Contenido:

Teoría cinética de los gases, distribución de las velocidades moleculares. Ecuaciones de estado de los gases reales y principio de los estados correspondientes. Naturaleza y propiedades de los líquidos. Leyes de la termodinámica. Relaciones termodinámicas entre las magnitudes de un sistema. Transformaciones físicas de las sustancias puras. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Estado sólido.

Habilidades o competencias:

- a. Relaciona la fisicoquímica con otras ciencias.
- b. Conoce la presentación de la materia y discute su importancia.
- c. Establecer una distinción entre los términos hipótesis y teoría.
- d. Aplicación del método científico.
- e. Analiza y explica el comportamiento de los gases en condiciones y reales en distintas condiciones operativas.
- f. Estudiar las leyes de la termodinámica clásica y su aplicación a los cambios fisicoquímicos, así como el concepto de equilibrio y la estabilidad de los sistemas.
- g. Reconoce, identifica y relaciona las variables que influyen en la investigación de las propiedades, comportamientos, transformaciones y equilibrio de la materia
- h. Desarrolla habilidades básicas de investigación tanto para su vida profesional y personal.
- i. Practica las normas básicas de seguridad en los Laboratorios y en asuntos productivos y ambientales

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad, puntualidad, respeto.

QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante tenga los conocimientos necesarios para aplicarlos en la resolución de problemas con criterio lógico, analítico y desarrollar las técnicas clásicas de análisis químico cualitativo. Que identifique correctamente los componentes químicos de una muestra problema inorgánica, las cuales le servirán como herramientas

didácticas para su ejercicio profesional aplicadas a diferentes áreas en los procesos industriales.

Contenido:

Conceptos fundamentales. Análisis y ensayos preliminares en muestras sólidas. Aplicación de marchas sistemáticas analíticas para la identificación de cationes. Equilibrio de sales poco solubles. Estado coloidal. Equilibrio homogéneo. Aplicación del equilibrio a compuestos complejos. Hidrólisis de sales. Identificación de aniones.

Habilidades o competencias:

- a. Conoce fundamentos de los principios de las técnicas analíticas, discute las leyes, principios y teorías que tienden a dar una explicación racional a los distintos fenómenos producidos en la fase experimental.
- b. Desarrolla habilidades prácticas y hábitos de observación en el análisis químico cualitativo inorgánico, los que unido a los conocimientos fundamentales, sirven de base para la formación de un profesional con criterio científico.
- c. Adquiere confianza en la obtención de sus propios resultados de identificación, incentiva su interés hacia la información exacta y aumenta su capacidad para evaluar dicha información.
- d. Determina su grado de confiabilidad en virtud de las limitaciones de las técnicas empleadas en las mediciones y análisis.
- e. Pone en práctica requisitos de exactitud y precisión que tienden aquí a subrayar la necesidad de una disciplinada, ordenada y cuidadosa técnica de manipuleo en laboratorio.

Eje transversal: Promueve códigos de ética, medidas anti corrupción y demás mecanismos y procedimientos administrativos de control, fiscalización y sanción; responsabilidad social y defensa de intereses colectivos a lo largo de su formación profesional. Promueve el trabajo en equipo, la solidaridad, la responsabilidad, la honestidad y la puntualidad.

MICROBIOLOGÍA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante identifique y explique las características estructurales y funcionales de los microorganismos como base cognoscitiva para la comprensión del mundo microbiano y su posterior aplicación en la industria.

Contenido:

Microorganismos: Bacterias, mohos y levaduras. Aplicaciones de los microorganismos. Crecimiento y metabolismo de microorganismos. Separación, inhibición e inactivación microbiana.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica los diferentes tipos de microorganismos y sus características
- b. Reconoce estructura de bacterias.

- c. Es capaz de realizar análisis crítico de información bibliográfica sobre protocolos de muestreo.
- d. Reconoce utilidad y aplicación de medios de cultivo.
- e. Reconoce fases de crecimiento microbiano
- f. Conoce técnicas de cultivo y aislamiento microbiano
- g. Proyecta aplicaciones industriales de la microbiología.
- h. Reconoce y practica normas de seguridad en el laboratorio de microbiología
- i. Manipula responsablemente materiales y equipos de laboratorio de microbiología.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

MÉTODOS NUMÉRICOS

Naturaleza: Obligatorio teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante tenga dominio adecuado de las técnicas numéricas de resolución de los modelos matemáticos resultantes de la interacción de las leyes físicas, químicas y biológicas asociadas a un problema particular.

Contenido:

Ecuaciones algebraicas no lineales. Interpolación. Análisis de regresión. Diferenciación. Integración. Ecuaciones algebraicas lineales. Sistema de ecuaciones algebraicas no lineales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales parciales.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica el razonamiento lógico para establecer los algoritmos tendientes a resolver el modelo matemático propuesto con el conocimiento de un software de aplicación.

Eje transversal: Practica responsabilidad, respeto mutuo, honestidad y puntualidad.

V CICLO

FISICOQUÍMICA II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera los conocimientos físico-químicos que rigen a los diversos equilibrios de fases y fenómenos superficiales que permitirán diseñar procesos de transformación de los recursos naturales. Conocer los fundamentos de los equilibrios de fases, estados de dispersión, fenómenos de superficie y propiedades coligativas en el diseño termodinámico de procesos de la ingeniería química.

Contenido:

El potencial químico, equilibrio químico. Termodinámica de las mezclas. La regla de las fases. Mezclas multicomponentes. Electroquímica. Teoría moderna de las soluciones electrolíticas. Celdas electroquímicas. Cinética química y química de las superficies. Coloides.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica las leyes del equilibrio termodinámico a los procesos químicos, caracterizados en los sistemas cerrados y aislados.
- b. Explica los equilibrios de fase y los diferentes diagramas de fase.

- c. Explica las leyes del equilibrio químico.
- d. Conoce y explica los procesos electroquímicos.
- e. Conoce y aplica las leyes de la Cinética química
- f. Conoce fundamentos de química de superficie
- g. Reconoce, identifica y relaciona las variables que influyen en la investigación de las propiedades, comportamientos, transformaciones y equilibrio de la materia
- h. Desarrolla habilidades básicas de investigación tanto para su vida profesional y personal.
- i. Practica las normas básicas de seguridad en los Laboratorios y en asuntos productivos y ambientales

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad, puntualidad, respeto.

BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Naturaleza: Obligatorio teórico-Práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante pueda establecer los balances de materia y energía en forma macroscópica, en estado estacionario o no estacionario a las diferentes operaciones y procesos unitarios tal como se dan en la industria.

Contenido:

Introducción a los cálculos de Ingeniería Química. Balance macroscópico de materia y energía en operaciones y procesos en régimen estacionario y no estacionario. Balance macroscópico simultáneo de materia y energía en operaciones y procesos en régimen estacionario y no estacionario. Aplicación de software en la solución de problemas de balance de materia y energía.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica y comprende las diferentes operaciones y procesos industriales.
- b. Conoce y aplica correctamente la formulación de los balances de materia y energía.
- c. Calcula todas las cantidades de masa o energía involucradas en las operaciones y procesos industriales, mediante el desarrollo de los balances de materia y energía.
- d. Utiliza programas informáticos como el Excel, mathcad u otros programas aplicados a ingeniería para un mejor desarrollo y rapidez de los balances de materia y energía.

Eje transversal: Responsabilidad, honestidad, puntualidad, trabajo en equipo

QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Lograr que el estudiante utilice conozca los fundamentos químicos, procesos y maneje las técnicas de análisis cuantitativo con autonomía, confianza y habilidad para obtener datos analíticos de gran calidad.

Contenido:

Fundamentos y análisis cuantitativos. Evaluación de datos analíticos. Obtención y preparación de muestras para análisis. Métodos de análisis cuantitativos: gravimétricos y volumétricos. Aplicaciones de quelatometría.

Habilidades o competencias:

- a. Adquiere habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para resolver problemas de química analítica cuantitativa.
- b. Aprende a manejar una amplia gama de técnicas utilizadas en la química analítica.
- c. Recibe un entrenamiento en las técnicas de laboratorios y de manejo de datos analíticos en forma práctica y eficaz, de manera que logra eficiencia en sus actividades cotidianas y académicas.

Eje transversal: Trabaja en equipos con solidaridad, responsabilidad y con honestidad en los manejos de datos analíticos.

TERMODINÁMICA I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera conocimientos básicos de las propiedades de la sustancia pura y las leyes de la termodinámica clásica a fin de que sea capaz de resolver una variedad de problemas relacionados a la ingeniería de los procesos químicos industriales.

Contenido:

Definiciones. Propiedades de la sustancia pura. Ecuaciones de estado: gas ideal, gases reales. Leyes de la termodinámica. Sistemas termodinámicos cerrados y abiertos. Relaciones de las propiedades termodinámicas. Ciclos de potencia.

Habilidades o competencias:

- a. Incorpora a sus conocimientos definiciones y conceptos de la termodinámica.
- b. Comprende y aplica las propiedades de la sustancia pura y las relaciones P, V, T .
- c. Reconoce las diversas formas de energía y aplica el balance macroscópico de energía en sistemas cerrados y abiertos.
- d. Conceptualiza la entropía como propiedad que indica la dirección de un proceso y realizar el balance macroscópico en sistemas cerrados y abiertos.
- e. Aplica las ecuaciones de variación de propiedades en función de variables mensurables y aplicar a diversos procesos de gases reales.
- f. Aplica la termodinámica para la conversión de energía en procesos cíclicos.

Eje transversal: Responsabilidad, respeto, honestidad, cuidado del medio ambiente.

MATERIALES DE INGENIERÍA

Naturaleza: Asignatura teórica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante conozca los conceptos estructurales básicos de los materiales así como las propiedades que los caracterizan y adquiera la confianza y

habilidad en la selección de los materiales según el uso que se les dará y el medio en el que prestarán servicio.

Contenido:

Conceptos estructurales básicos. Propiedades mecánicas de los materiales. Aplicaciones. Selección de materiales. Materiales metálicos. Ensayos mecánicos. Tratamientos térmicos. Corrosión, Cubiertas protectoras, Materiales cerámicos. Materiales poliméricos. Materiales compuestos. Nuevos materiales.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica las habilidades y conocimientos adquiridos, que derivan en actitudes positivas en las exposiciones de los trabajos grupales
- b. Aprende a utilizar las técnicas de mejoramiento de los materiales y de su protección para prolongar su durabilidad.
- c. Recibe una serie de posibilidades para que evalúe y seleccione con eficiencia los materiales a utilizar.

Eje transversal: Trabaja en equipo, con solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

VI CICLO

ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante desarrolle capacidades en los fundamentos de la Instrumentación analítica moderna, posibilitando el uso de los diferentes tipos de instrumentos que están a disposición en el comercio, haciendo énfasis en las posibilidades y limitaciones inherentes a los diversos métodos.

Contenido:

Conceptos fundamentales de la óptica. Electrónica y física moderna aplicados a los métodos de análisis por instrumentación. Métodos ópticos: colorimetría, polarimetría, refractometría, espectrofotometría, absorción atómica. Métodos electroquímicos: conductimetría, polarografía. Cromatografía. Otros métodos de análisis por instrumentación.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica los conocimientos, habilidades necesarias para el uso de los diferentes tipos de instrumentos.
- b. Adquiere disciplina y entrenamiento para enfrentar con éxito a la más compleja realidad del análisis superior.
- c. Demuestra criterio dinámico y funcional ante cualquier técnica instrumental.
- d. Se integra a cualquier proyecto de investigación de la especialidad y/o campos afines y conexos.

Eje transversal: Seguridad, respeto, trabajo en equipo, responsabilidad.

FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante plantee modelos físicos relacionados al transporte de cantidad de movimiento, calor y masa, utilizando las ecuaciones de variación, tendientes a resolver problemas cotidianos ya sea de tipo académico o con aplicaciones industriales y/o ambientales.

Contenido:

Propiedades de transporte. Balance de cantidad de movimiento, energía y materia aplicada a un volumen de control. Balance de cantidad de movimiento, energía y materia en régimen estacionario y no estacionario mediante las ecuaciones de conservación. Transporte simultáneo de cantidad de movimiento, materia y energía. Balance macroscópico de cantidad de movimiento, energía y materia. Coeficientes de transporte. Transporte en flujo turbulento.

Habilidades o competencias:

- a. Realiza una abstracción de los fenómenos físicos y químicos y los representa adecuadamente a través de un modelo matemático que resuelve por técnicas analíticas y/o numéricas, con la ayuda de las condiciones iniciales y/o de frontera.

Eje transversal: Practica el trabajo en equipo, aspecto muy importante en esta etapa de su formación.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias básicas.

Propósito: Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de conocer los componentes de la ciencia; identificar, formular, plantear y resolver problemas de carácter científico y tecnológico; y aplicar permanentemente el método científico a todo problema fáctico, a fin de formular estudios controlados y proyectos de investigación científica o tecnológica.

Contenido:

Método científico. La investigación científica. Clase y nivel de investigación científica. Paradigmas de la investigación científica. El proceso de la investigación científica. La investigación científica y el desarrollo del país. Criterios para la selección de temas de investigación. Revisión bibliográfica. Planteamiento del problema. Formulación de hipótesis y objetivos. Las variables y selección de variables. Diseño de investigación. Población, aplicación de técnicas estadísticas para selección y cálculo de la muestra. Ética en la investigación científica.

Habilidades o competencias:

- a. Participa activa y permanente en la formulación de preguntas al profesor y a sus propios compañeros, propiciando así el debate crítico y respetuoso de los puntos de vista personales, sobre teorías, tecnologías, hipótesis y otros.
- b. Aplica su capacidad de investigador científico para:
- c. Identifica la naturaleza misma del objeto y problema que investiga.

- d. Plantea problemas científicos o tecnológicos y buscar sus soluciones mediante la formulación de una hipótesis explicativa y predictiva.
- e. Capta las relaciones entre un problema de investigación, el diseño y la metódica de su solución.

Eje transversal: Seguridad, respeto, trabajo en equipo, responsabilidad.

TERMODINÁMICA II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante utilice correctamente, los conceptos básicos de los principios de la termodinámica de sistemas heterogéneos, identificar los sistemas termodinámicos en equilibrio de fases y reacciones químicas, realizar modelamientos a partir de datos experimentales, identificar los factores que influyen en el diseño de los procesos termodinámicos, aplicar en procesos de separación y extracción en mezclas heterogéneas.

Contenido:

Ciclos de refrigeración. Licuefacción de gases. Equilibrio de fases en sistemas ideales y reales. Termodinámica de las soluciones. Termodinámica del equilibrio de las reacciones químicas. Termodinámica de los procesos químicos

Habilidades o competencias:

- a. Aplica las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para diseñar equipos en procesos de separación líquido – líquido, líquido-vapor.
- b. Aprende a trabajar las variables termodinámicas en sistemas de multicomponentes y multifásicos.
- c. Recibe entrenamiento para elaborar programas para la solución de problemas en procesos de separación en equilibrio líquido – vapor.

Eje transversal: Trabajo en equipo con responsabilidad, honestidad y puntualidad.

INGENIERÍA ECONÓMICA

Naturaleza: Obligatorio teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante cuente con los conocimientos y criterios necesarios para que participe adecuadamente en el diseño y solución de problemas de procesamiento en plantas químicas aplicando los criterios económicos.

Contenido:

Fundamentos de Ingeniería Económica. El valor del dinero a través del tiempo. Frecuencia de capitalización de interés. Métodos de evaluación y selección de alternativas. Análisis de tasas de rendimiento. Modelos de Depreciación. Evaluación por relación beneficio / costo. Análisis de reemplazo. Ingeniería de Costos

Habilidades o competencias:

- a. Cuenta con los criterios y herramientas para el análisis económico en el diseño y planteamiento de soluciones a los problemas de procesamiento en las unidades productivas,

- b. Incrementa actitud crítica y reflexiva en la solución de problemas de procesamiento.

Eje transversal: Responsabilidad, trabajo en equipo y equilibrio reflexivo.

QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS (OP)

Naturaleza: Teórico-Práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Brindar a los estudiantes los conocimientos básicos de las características bioquímicas de los alimentos de tal manera que al término de la asignatura sean capaces de entender, evaluar y resolver los diferentes problemas que se presentan en la bioquímica de los alimentos.

Contenido:

Conceptos. Origen, función y composición de los alimentos. Agua. Actividad del agua. Carbohidratos. Lípidos. Aminoácidos. Enzimas. Pigmentos y colorantes. Vitaminas y sales minerales. Aditivos. Elementos de la nutrición.

Habilidades o competencias:

- a. Conoce los conceptos básicos sobre alimentos.
- b. Identifica los principales componentes de los alimentos.
- c. Identifica las propiedades y características principales de los componentes de los alimentos.
- d. Identifica la clasificación de los principales componentes de los alimentos.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad y puntualidad.

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL (OP)

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Lograr que el estudiante desarrolle capacidades para iniciarse en la gestión empresarial y la constitución de pequeñas empresas.

Contenido:

La administración y los nuevos retos empresariales. Gestión empresarial: organización y objetivos, estructura organizacional y delegación. Comunicación empresarial. Gestión de grupos, eficiencia y eficacia de las organizaciones.

Habilidades o competencias:

- a. Planifica sus actividades y estrategias de gestión.
- b. Organiza eficientemente a personas para desarrollar actividades productivas.
- c. Dirige a personas para desarrollar actividades productivas.
- d. Eficiente y eficaz en el control de actividades de gestión.
- e. Plantea acciones de emprendimiento empresarial, teniendo como base la ética social.

Eje transversal: Ética social

VII CICLO

FLUJO DE FLUIDOS

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante amplíe los conocimientos básicos en el campo de la ingeniería en lo que se refiere al transporte y manipulación de fluidos, formulando soluciones a problemas de aplicación en plantas industriales, contribuyendo al desarrollo tecnológico, así como supervisar y administrar procesos de producción en plantas químicas y afines.

Contenido:

Fluidos Newtonianos y no newtonianos. Estática y dinámica de los fluidos. Balance macroscópico de la materia, movimiento y energía. Medidores de flujo. Pérdida de carga. Correlaciones para la pérdida de carga. Aplicaciones al diseño de sistemas de tuberías, bombas, sopladores, ventiladores, compresores, turbinas y agitadores. Pérdida de carga a través de lechos porosos y fluidizados.

Habilidades o competencias:

- a. Reconoce las propiedades de los diversos fluidos y su manipulación.
- b. Adquiere habilidades para realizar balances macroscópicos de materia y energía y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos.
- c. Adquiere habilidades para diseñar sistemas de distribución y bombeo.
- d. Utiliza programas de ofimática.
- e. Conoce los equipos y maquinarias para ejecutar el transporte de líquidos y gases.

Eje transversal: Trabajo en equipo con responsabilidad, honestidad y puntualidad

TRANSFERENCIA DE CALOR

Naturaleza: Asignatura teórico-Práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante pueda comprender la transferencia de calor en los sistemas mediante el mecanismo de conducción, convección y radiación. Aplicar correctamente las ecuaciones para el análisis y diseño de equipos de intercambio de calor (intercambiadores de calor, evaporadores, condensadores, etc.). Aplicación de sistemas informáticos para el análisis o diseño de los equipos de intercambio de calor.

Contenido:

Transferencia de calor por conducción, convección y radiación en régimen estacionario y no estacionario. Determinación del coeficiente global de transferencia de calor en diversos sistemas. Diseño de intercambiadores de calor. Diseño de evaporadores y condensadores.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica y comprende los mecanismos de transferencia de calor (conducción, Convección y radiación).
- b. Conoce y aplicar correctamente la formulación de las ecuaciones que permitan determinar la transferencia de calor en los equipos en donde se realiza el intercambio de calor.

- c. Aplica el método para el análisis o diseño de los equipos de intercambio de calor.
- d. Utiliza programas informáticos como el Excel, mathcad u otros programas aplicados a ingeniería para un mejor desarrollo y rapidez del análisis o diseño de equipos de intercambio de calor.

Eje transversal: Trabajo en equipo, honestidad puntualidad, respeto, responsabilidad.

MECÁNICA DE PARTÍCULAS

Naturaleza: Asignatura Teórico-Práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que los estudiantes utilicen las herramientas de las diferentes operaciones y procesos para el manipuleo, uso y aplicación de las partículas en las diferentes industrias químicas del país, aplicando los conocimientos adquiridos en la teoría y la práctica, así como desarrollar proyectos e investigaciones de aplicación en la industria teniendo en cuenta la eficiencia y productividad durante el desarrollo de su profesión.

Contenido:

Principios de la mecánica de partículas. Reducción de tamaño: molienda, tamizado. Separación de partículas: Filtración, centrifugación, sedimentación. Lodos. Separación de partículas en suspensión por ciclones y otros métodos relacionados al tratamiento de partículas en las diferentes industrias. Lechos fluidizados. Diseño de equipos para el tratamiento de partículas.

Habilidades o competencias:

- a. Adquiere habilidades, conocimientos, aptitudes y actitudes para la buena aplicación de las operaciones y procesos durante el desarrollo de su profesión.
- b. Se orienta a aplicar y desarrollar las principales operaciones y procesos en la industria.
- c. Recibe capacitación en los diferentes procesos y operaciones en forma experimental con el objetivo de que el estudiante logre con eficiencia en sus actividades diarias.

Eje transversal: Trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad honestidad y puntualidad.

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA I

Naturaleza: Teórico-Práctico: Talleres, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante reconozca, manipule el instrumental de medición y ponga en marcha los diversos equipos relacionados con los fluidos, la termodinámica y la transferencia de calor.

Contenido:

Estudio de regímenes de flujo: Cuba de Reynolds y Cuba de Stokes. Medidores de flujo: Medidor de orificio, Tubo Pitot, medidor Venturi y rotámetros. Pérdidas de carga primaria y secundaria. Sistemas de bombeo. Ventiladores y compresores. Intercambiadores de

calor: de doble tubo, de tubos y coraza, enchaquetado y serpentines. Evaporadores y condensadores.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica cualquier instrumento de medición o equipo relacionado con la asignatura.
- b. Pone en práctica sus habilidades y destrezas manipulando y poniendo en marcha los equipos hidráulicos.
- c. Recoge la data al desarrollar el taller, las tabula, realiza cálculos aplicando lo teórico y aplica algún método numérico a fin de lograr la función matemática que norme al proceso.
- d. Es capaz de caracterizar el proceso, sacar sus conclusiones y realizar su reporte.

Eje transversal: Se buscará la puntualidad, honestidad, responsabilidad, solidaridad, trabajo en equipo multidisciplinario.

TRATAMIENTO DE AGUAS

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que los estudiantes tengan pleno conocimiento de utilizar las herramientas de las deferentes operaciones y procesos para el manipuleo, tales como: pre- decantación, sedimentación, percloración, coagulación, floculación, filtración y otros relacionados al tratamiento de aguas. Uso y aplicación de los diferentes productos químicos para el tratamiento de aguas de diferentes procedencias para obtener una agua de calidad. Aplicando los conocimientos adquiridos en la teoría y la práctica, así como desarrollar proyectos e investigaciones de aplicación en la industria teniendo en cuenta la eficiencia y productividad durante el desarrollo de su profesión.

Contenido:

Evaluación de la calidad del agua. Normatividad. Métodos de tratamiento de agua según su procedencia y fines: Separación de partículas mayores, preclorado, predecantación, coagulación y floculación, sedimentación, decantación, filtración. Tratamiento de aguas industriales y residuales. Lodos activados. Intercambio iónico. Osmosis inversa. Micro, nano y ultra filtración.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica las habilidades, conocimientos adquiridos y aptitudes y actitudes para la buena aplicación de las operaciones y procesos durante el desarrollo de su profesión.
- b. Se orienta para aplicar y desarrollar las principales operaciones y procesos en la industria.
- c. Recibe capacitación en los diferentes procesos y operaciones en forma experimental con el objetivo de que el estudiante logre con eficiencia en sus actividades diarias.

Eje transversal: El estudiante debe estar preparado para integrarse al equipo y trabajar coordinadamente, ser solidario, tener responsabilidad honestidad y puntualidad dentro y fuera de la empresa donde labora y demostrar siempre su ética profesional.

INGENIERIA DE LOS BIOPROCESOS

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante comprenda los fenómenos biológicos y químicos que llevan a cabo los organismos vivos y/o sus derivados en procesos biotecnológicos, conozca los principales aspectos de la biotecnología, lo cual le permitirá analizar, y adquirir criterios generales para plantear bioprocesos y diseñar biorreactores en el campo de la ingeniería química.

Contenidos:

Fundamentos de los procesos bioindustriales. Bioquímica Industrial. Principales procesos bioquímicos industriales. Aplicación de métodos microbiológicos en la industria y solución de problemas ambientales: remediación. Diseño de procesos biotecnológicos.

Habilidades o competencias:

- a. Conoce los principios fundamentales de la biotecnología y bioingeniería aplicada a la industria.
- b. El estudiante podrá analizar y plantear bioprocesos en el campo de ingeniería
- c. Analiza los últimos avances y proyecciones de la biotecnología en los diferentes sectores industriales.
- d. Adquiere la destreza de elaborar y ejecutar protocolos para el desarrollo de experiencias y procesos, internalizando aspectos de impacto en el desarrollo de la biotecnología y valores bioéticos.
- e. Describe los principios del mezclado y de la hidrodinámica de fluidos en los biorreactores y fotobiorreactores.
- f. Discute la implicancia de las propiedades reológicas en la ingeniería de los biorreactores.
- g. Analiza las implicancias del escalamiento de bioprocesos.
- h. Realiza los cálculos de diseño de biorreactores evaluando los parámetros de proceso.

Eje transversal: Responsabilidad social, respeto, honestidad.

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (OP)

Naturaleza: Obligatorio teórico-Práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Lograr que el estudiante aplique conocimientos referentes a la tecnología de alimentos y sea capaz de interpretar, evaluar, diseñar e innovar los diferentes procesos para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y su uso en la industria alimentaria.

Contenido:

Factores de descomposición de los alimentos. Almacenamiento de los alimentos. Tecnología de frutas y hortalizas. Tecnología de leche y productos lácteos. Tecnología de carnes. Tecnología de pescado. Tecnología de aceites y grasas. Tecnología de productos horneados. Tecnología de bebidas fermentadas.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica las principales causas de descomposición de los alimentos.
- b. Aplica las operaciones previas y de conservación para el procesamiento de cada uno de los alimentos.
- c. Aplica las operaciones adecuadas para el procesamiento de los alimentos en la tecnología de: frutas y hortalizas, de bebidas fermentadas, de leche y productos lácteos, de carne y de pescado, de grasas y aceites y de productos horneados.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad y puntualidad.

COMERCIO INTERNACIONAL (OP)

Naturaleza: Asignatura teórica, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Desarrollar capacidades en los educandos para iniciarse en actividades de mercadeo y negocios internacionales; a nivel de pequeñas empresas.

Contenido:

Patrones del desarrollo del comercio internacional: proteccionismo y libre comercio en la historia económica mundial. Técnicas de negociación y gestión gerencial. Geopolítica y comercio internacional. Productos genéricos industriales y especialidades: importancia, aplicaciones y precios internacionales. Tipos de transacciones internacionales: mercado ocasional, contratos. Sistemas de información de precios. Elementos de transacción. Transporte de productos industriales. Costos de transacciones internacionales. Mercados y opciones de comercio internacional. Arancel. Régimen aduanero. Régimen tributario y cambiario.

Habilidades o competencias:

- a. Realiza importaciones menores a nivel de pequeña empresa.
- b. Realiza exportaciones menores a nivel de pequeña empresa.
- c. Busca clientes y proveedores para favorecer el emprendimiento de pequeñas empresas.
- d. Aplica el comercio electrónico como medio de negocios internacionales.
- e. Crea confianza en sus negociaciones, demostrando ética y responsabilidad.

Eje transversal: Ética y responsabilidad.

ENERGÍA RENOVABLE Y NO RENOVABLE (OP)

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para que el alumno conozca, comprenda y aplique las energías renovables y no renovables; analice la viabilidad técnica y económica; diseñe instalaciones dentro del sector de energías y

adquiera las competencias necesarias para desarrollar las funciones demandadas en este sector de actividad.

Contenido:

Procesos de refinación del petróleo: valoración tecnológica y económica, transporte, distribución, almacenamiento y seguridad. Gas natural: transporte, procesamiento, almacenamiento, usos y seguridad. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Energía geotérmica. Energía eólica. Energía de la biomasa. Energía mareomotriz y energía hídrica. Energía radiactiva

Habilidades o competencias:

- a. Comprende los aspectos básicos relacionados con la energía, sus transformaciones, en relación permanente con el medio ambiente y sobre los recursos energéticos.
- b. Conoce el aprovechamiento las energías renovables y no renovables en formas alternativas, como contribución positiva al medio ambiente en un desarrollo sostenible.
- c. Conocer los problemas apremiantes como el cambio climático, por la dependencia del petróleo y otros combustibles fósiles.
- d. Conocer y aplicar las fuentes alternas de energía para satisfacer la demanda de energía para un futuro energético sostenible.
- e. Analizar las ventajas medioambientales del uso de las energías renovables.

Eje transversal: Trabajo en grupo colaborativo, puntualidad, respeto, honestidad y responsabilidad social.

VIII CICLO

TRANSFERENCIA DE MASA I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante utilice las herramientas necesarias para aplicar los principios fundamentales de la transferencia de masa en el diseño de equipos de absorción y desorción de gases, humidificación y deshumidificación, de modo que al término de la asignatura se encuentre capacitado para diseñar las características generales de estos equipos.

Contenido:

Operaciones difusionales. Clasificación. Difusión molecular. Difusión convectiva. Difusión a través de la interfase. Coeficientes de película de transferencia de masa individual y global. Absorción y desorción gaseosa. Humidificación y deshumidificación.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica los principios fundamentales de las operaciones con transferencia de masa.
- b. Identifica los diferentes métodos como pueden efectuarse las operaciones de absorción de gases y humidificación.
- c. Identifica las características principales, las variables de operación y los diferentes equipos utilizados en estas operaciones.

- d. Aplica las técnicas y los principios del diseño de equipos para las operaciones de absorción de gases.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad y puntualidad.

INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS I

Naturaleza: Asignatura teórico-práctica, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante conozca los fundamentos de la cinética química para el diseño de los reactores químicos homogéneos, isotérmicos y no isotérmicos, adiabáticos y no adiabáticos a escala comercial.

Contenido:

Cinética de las reacciones químicas homogéneas. Equilibrio químico. Mecanismos de reacción. Efectos de los parámetros de operación sobre la cinética y el equilibrio de las reacciones químicas. Diseño de reactores discontinuos, continuos y semicontínuos en fase homogénea. Sistemas combinados de reactores continuos.

Habilidades o competencias:

- a. Resuelve diversos problemas de la cinética de las reacciones químicas en sistemas homogéneos mediante exposiciones y trabajos en casa.
- b. Interpreta los datos experimentales para determinar la ecuación de la velocidad de reacción.
- c. Realiza diseño básico de reactores discontinuos, continuos y semicontínuos en fase homogénea.

Eje transversal: Trabajo en equipo, puntualidad, responsabilidad e innovación.

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA II

Naturaleza: Teórico-Práctico: Talleres, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante reconozca, manipule el instrumental de medición y ponga en marcha los diversos equipos relacionados con la transferencia de masa y reacciones químicas.

Contenido:

Sistemas de refrigeración. Reducción de tamaño. Separación por tamaños. Sedimentación. Filtración. Difusión de gases. Difusión de líquidos. Absorción de gases. Humidificación. Caída de presión en lechos fijos y fluidizados. Reactor batch. Reactor tubular. Reactor tipo tanque en serie.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica los conocimientos y actitudes para el buen uso de los equipos.
- b. Aplica los conocimientos adquiridos y compara los resultados experimentales con los fundamentos teóricos.
- c. Investiga en operaciones y procesos unitarios.
- d. Diseña experimentos: planifica, construye modelos, analiza y evalúa resultados experimentales.

Eje transversal: Trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

INGENIERÍA DE PROCESOS I

Naturaleza: Asignatura teórico - práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante incorpore a su formación las herramientas necesarias para comprender, analizar y sintetizar procesos químicos industriales.

Contenido:

Esquemas de diagramas de flujo, evaluación y optimización de procesos químicos. Procesos: aire, agua, ácidos, álcalis, fertilizantes, cemento, electroquímicos y metalurgia.

Habilidades o competencias:

- a. Analiza y reúne los diversos conocimientos de los cursos básicos de la Ingeniería Química.
- b. Estudia y analiza los procesos industriales existentes, clasificando, evaluando y pronosticando, y diseñando nuevos procesos industriales inorgánicos
- c. Estudia y enfoca los criterios y procedimientos de diseño de la ingeniería de procesos, desarrollando, evaluando y optimizando procesos y diseñando equipos en que se realizan procesos industriales inorgánicos.
- d. Prepara al estudiante para la tarea de crear, analizar, proyectar, diseñar, construir y manejar los equipos e instalaciones en que se realizan procesos industriales, de una pequeña, mediana y gran industria.

Eje transversal: Trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

MODELAMIENTO Y SIMULACION DE PROCESOS

Naturaleza: Asignatura teórico- práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Facilitar al alumno en el uso de herramientas necesarias para aplicar los principios básicos de modelamiento y simulación de procesos y sistemas.

Contenido:

Modelamiento y simulación de procesos. Variables de proceso: variables de optimización (grados de libertad), variables de estado, parámetros, parámetros inciertos. Aplicaciones de simulación: aplicaciones en diseño, operación, planeamiento, análisis, sensibilidad paramétrica. Modelamiento y simulación de sistemas. Análisis de sistemas. Enfoques de simulación de procesos: Secuencial modular, Simultáneo y otros. Ambientes de modelamiento y simulación. Simuladores de procesos. Simulación de estado estacionario y no-estacionario. Identificación de procesos y aplicaciones.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica las diferentes variables operacionales en el modelamiento de los procesos.
- b. Aplica los principios fundamentales de simulación en estado estacionario y no estacionario.

- c. Identifica los tipos de enfoques de simulación de procesos
- d. Aplica herramientas de software de supervisión en el modelamiento y simulación de procesos.

Eje transversal: trabajo en equipo, solidaridad, respeto, puntualidad, responsabilidad.

INGENIERÍA AMBIENTAL

Naturaleza: Asignatura teórico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera una visión general del ambiente y su entorno, identificando el rol del ingeniero químico en la problemática que gira alrededor del ambiente, así como proponer posibles soluciones. Al mismo tiempo, pretende dotar de conocimientos respecto al marco normativo nacional e internacional respecto al cuidado del ambiente.

Contenidos:

Agua: Ciclo de vida. Parámetros de calidad del agua. Sistemas de tratamiento de agua residual. Normatividad. Monitoreo- conceptos básicos. Calentamiento Global. Aire: Contaminantes atmosféricos Sistemas de Tratamiento. Normatividad. Monitoreo. Suelo: Conceptos básicos. Contaminación de suelos. Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Normatividad. Monitoreo.

Habilidades o competencias:

- a. Conoce los conceptos y fundamentos de la Ingeniería ambiental.
- b. Identifica y analiza los procesos de contaminación.
- c. Fomenta y promueve soluciones al problema de la contaminación.
- d. Conoce el marco normativo nacional respecto al cuidado del ambiente.
- e. Conoce las herramientas con se cuentan a nivel nacional e internacional para el cuidado del ambiente.

Eje transversal: Respeto, puntualidad, responsabilidad social.

METALURGIA I (OP)

Naturaleza: Asignatura teórico-Práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Lograr que el estudiante aplique sus conocimientos como herramienta para obtener, procesar y manejar los conceptos orientados hacia el campo de la metalurgia extractiva.

Contenido:

Extracción de minerales. Menas metálicas. Preparación mecánica de menas. Trituración y molienda. Clasificación de minerales. Concentración de minerales. Reactivos de flotación. Planta de concentración. Flotación de sulfuros metálicos, Pirometalurgia. Calcinación. Tostación. Operaciones de fusión. Tipos de hornos de fusión.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica las habilidades y conocimientos necesarios para comprender y resolver problemas metalurgicos.

- b. Recibe entrenamiento en técnicas de laboratorio y de manejo de datos analíticos en forma práctica y eficaz.
- c. Aprende a utilizar las técnicas desarrolladas en los laboratorios, con la suficiencia que muestran los logros como resultados del aprendizaje.

Eje transversal: Desarrollar criterios para seleccionar y mejorar las técnicas de laboratorio trabajando en equipo, con solidaridad, responsabilidad y honestidad en el manejo de datos obtenidos y puntualidad en el cronograma establecido.

GESTION AMBIENTAL (OP)

Naturaleza: Asignatura teórica, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Lograr que el estudiante aplique instrumentos de gestión para caracterizar de manera ecológica y socioambiental el territorio, descontaminar y prevenir la contaminación en agua, suelo y aire y promueva programas intensos y continuos de concientización y educación ambiental en el marco del desarrollo sostenible.

Contenidos:

Términos y definiciones básicas. Problemas ambientales globales. Problemas ambientales nacionales. Agua, aire y suelo. Normatividad Ambiental. Instrumentos de Gestión Ambiental: Estudios ambientales, Auditoría ambiental, Ecoindicadores. Sistema de Gestión Ambiental. Tecnología Limpia. Ecodiseño.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica instrumentos de gestión ambiental, de gran interés en la elaboración de proyectos empresariales de alta competitividad vinculados al medio ambiente.
- b. Comprende aspectos relevantes de la problemática ambiental local regional y mundial, reconociendo la estructura nacional e institucional de la gestión ambiental, la normatividad, principios ambientales y los diferentes instrumentos de gestión ambiental aplicables frente a la contaminación.
- c. Considera los requisitos que una organización debe implementar en un determinado sistema de gestión ambiental, mediante la aplicación de normas y protocolos nacionales e internacionales, en el marco del desarrollo sostenible.
- d. Identifica las oportunidades de negocios a partir de la problemática ambiental y proyectos empresariales exitosos vinculados a tecnologías limpias y prevención de la contaminación.

Eje transversal: Practica códigos de ética, medidas anti corrupción y demás mecanismos y procedimientos administrativos de control, fiscalización y sanción; responsabilidad social y defensa de intereses colectivos. Promueve el trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

POLÍMEROS (OP)

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de los procesos de polimerización, propiedades físicas, mecánicas y eléctricas y sus aplicaciones en la industria química.

Contenido:

Química macromolecular. Reología y propiedades mecánicas de los polímeros. Análisis y ensayos de polímeros. Polímeros de adición, de condensación, de cadena iónica y de coordinación. Copolímeros. Polímeros de mayor uso en la industria química. Procesamiento de polímeros. Tecnología de los plásticos, fibras y elastómeros.

Habilidades o competencias:

- a. Se internaliza en el conocimiento del comportamiento de los polímeros.
- b. Conoce los diferentes procesos de polimerización.
- c. Caracteriza los polímeros para su aplicación en la industria química.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad, puntualidad e innovación.

IX CICLO

TRANSFERENCIA MASA II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante utilice las técnicas y los principios del diseño de equipos para las operaciones de destilación, extracción líquido – líquido, extracción sólido – líquido y secado, de modo que el alumno se encuentre capacitado para diseñar las características generales de los equipos de las operaciones ya mencionadas.

Contenido:

Destilación sistemas binarios y multicomponentes: Destilación en equilibrio. Destilación discontinua. Destilación fraccionada. Extracción líquido – líquido. Extracción sólido - líquido. Secado.

Habilidades o competencias:

- a. Identifica los diferentes métodos como pueden efectuarse las operaciones de destilación, extracción líquido – líquido, extracción sólido – líquido y secado.
- b. Identifica las características principales, las variables de operación y los diferentes equipos utilizados en estas operaciones.
- c. Aplica los principios para el diseño elemental de los equipos.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad y puntualidad.

INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS II

Naturaleza: Asignatura teórico- práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante adquiera los conocimientos fundamentales para su aplicación a un hecho real que les oriente a diseñar y a construir reactores detallando de una manera didáctica y ordenada sobre los simples elementos, para obtener soluciones significativas a las complejas realidades de los reactores químicos que se presentan en los procesos de transformación industriales.

Contenidos:

Procesos heterogéneos catalíticos y no catalíticos. Catálisis. Cinética de reacciones heterogéneas catalíticas y no catalíticas. Efectos de transferencia de masa y calor que afectan a la velocidad de reacción (factores de efectividad). Análisis y diseño de reactores catalíticos de lecho fijo, móvil y fluidizado. Análisis y diseño de reactores no catalíticos de lecho fijo, móvil y fluidizado. Diseño de reactores multifásicos catalíticos.

Habilidades o competencias:

- a. Resuelve diversos problemas de la cinética de las reacciones químicas en sistemas heterogéneos.
- b. Interpreta los datos experimentales para determinar la ecuación de la velocidad de reacción.
- c. Realiza diseño básico de reactores catalíticos y no catalíticos fase heterogénea.

Eje transversal: Respeto, puntualidad, honestidad, imparcialidad.

INGENIERIA DE PROCESOS II

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante sea capaz de describir los procesos industriales más comunes existentes y a la vez poder modificar y/o proponer nuevos procesos que utilicen como base a las materias primas fundamentales que contienen carbono como son el petróleo, carbón, gas natural y la biomasa. Además deberán estar comprometidos con el ahorro de energía y búsqueda de nuevas fuentes de la misma.

Contenido:

Industria de la refinación del petróleo. Industria petroquímica. Industria del carbón. Industria del gas natural. Industria de la biomasa. Industria de la química fina. Industria de los biomateriales. Industria de los productos naturales.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica los conceptos, teorías, leyes de la física y química, que permita resolver diversos problemas asociados a los procesos industriales existentes u otros por implementar, considerando los principios ambientales de reducción de los residuos en la fuente.

Eje transversal: Trabajo en equipo, responsabilidad ambiental.

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA III

Naturaleza: Teórico-Práctico: Talleres, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante reconozca, manipule el instrumental de medición y ponga en marcha los diversos equipos relacionados con procesos de destilación y control de procesos.

Contenido:

Destilación batch simple y con rectificación. Destilación fraccionada. Extracción líquido-líquido. Extracción sólido-líquido. Secado. Reacciones en fase heterogénea. Sensores de Presión, Caudal, Nivel, Temperatura. Válvulas de Control. Procesos industriales.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica los conocimientos y actitudes para el buen uso de los equipos.
- b. Aplica los conocimientos adquiridos y compara los resultados experimentales con los fundamentos teóricos.
- c. Investiga en operaciones y procesos unitarios.
- d. Diseña experimentos: planifica, construye modelos, analiza y evalúa resultados experimentales.
- e. Aplica los fundamentos de medición y control de procesos en equipos y módulos del laboratorio de operaciones unitarias.

Eje transversal: Trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante incorpore los principios teóricos y prácticos, los criterios de selección y los de diseño para introducirse en el control automático de procesos en plantas industriales.

Contenidos:

Principios básicos de control y automatización. Elementos primarios de control. Estrategias de control. Control con PLC's. Software de supervisión. Diseño e implementación de sistemas de supervisión, control y adquisición de datos.

Habilidades o competencias:

- a. Reconoce la necesidad del Control Automático y los medios para lograrlo.
- b. Aprende conceptos básicos y las herramientas de que se vale el ingeniero de control para presentar y documentar el producto de su trabajo.
- c. Aplica técnicas para determinar el comportamiento dinámico, la estabilidad de sistemas de control de lazo cerrado y ajustar controladores PID en lazos de control, con conocimiento de: diagramas de bloques, respuesta de sistemas de control de lazo cerrado, diagrama del lugar de las raíces, criterios de estabilidad y controladores.
- d. Aplica métodos y técnicas de diseño y propone sistemas de control para equipos de procesos, con conocimiento de métodos de respuesta de frecuencia, técnicas avanzadas de control y software de simulación.

Eje transversal: Trabajo en equipo, solidaridad, responsabilidad, honestidad y puntualidad.

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante desarrolle capacidades en los educandos para el diseño e implementación de sistemas de gestión de calidad a nivel de pequeña y mediana empresa.

Contenido:

Filosofía de la calidad. Herramientas de la calidad. Sistemas y procesos. El control estadístico de la calidad. Técnicas de muestreo y el Six Sigma. Gestión de calidad total. Sistema de gestión de calidad ISO. Sistema HACCP. Auditoría de la calidad

Habilidades o competencias:

- a. Diseña sistemas de gestión de calidad a nivel de pequeña y mediana empresa.
- b. Define los mecanismos para la implementación de sistemas gestión de calidad a nivel de pequeña y mediana empresa.
- c. Promueve el desarrollo continuo de la calidad de pequeñas y medianas empresas sobre bases sostenidas.
- d. Diseña sistemas de control estadístico para el aseguramiento de la calidad en los procesos productivos.
- e. Plantea programas de desarrollo de la calidad sobre la base de la ética y demás valores humanos.

Eje transversal: Ética y valores.

METALURGIA II (OP)

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de especialidad.

Propósito: Lograr que el estudiante utilice correctamente los conceptos básicos de los procesos de la extracción de minerales, manejar y cuantificar las variables y usar las adecuadas herramientas para los procesos y operaciones de la metalurgia para obtener resultados con rendimientos económicos adecuados a menor costo, optimizando el procedimiento.

Contenido:

Hidrometalurgia: Fundamentos teóricos de química de soluciones aplicados a la hidrometalurgia, procesos de disolución en hidrometalurgia. Lixiviación de metales. Lixiviación de minerales oxidados y sulfurados. Procesos de purificación y concentración en hidrometalurgia. Intercambio iónico. Extracción por solventes. Procesos de precipitación y recuperación en hidrometalurgia. Procesos electrolíticos y electrodeposición.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para dirigir, controlar, supervisar las operaciones y procesos metalúrgicos en plantas metalúrgicas.
- b. Aprende a manejar las variables relacionadas con la metalurgia extractiva con eficiencia para realizar trabajos sobre investigaciones metalúrgicas.
- c. Complementa sus conocimientos de la metalurgia, para realizar evaluaciones económicas de nuevos proyectos metalúrgicos.
- d. Recibe entrenamiento en laboratorio experimental para la obtención de metales a partir de los minerales

Eje transversal: Trabajo en equipo, con responsabilidad, honestidad y puntualidad en sus trabajos asignados.

QUIMICA Y TECNOLOGÍA TEXTIL (OP)

Naturaleza: Asignatura teórico – práctica, perteneciente al área de especialidad.

Propósito de la asignatura: Lograr que el estudiante conozca, comprenda y aplique los fundamentos físicos y químicos de los procesos textiles, así como los mecanismos para transformar las fibras, las diferentes tecnologías para su transformación y los aplique con responsabilidad ambiental y de rentabilidad.

Contenido:

Fibras textiles: clasificación y propiedades. Pre tratamiento. Teñido y acabados. Productos auxiliares textiles: propiedades, clasificación, aplicaciones. Colorantes textiles: propiedades, clasificación y aplicación. Fundamentos del teñido. Control de calidad.

Habilidades o competencias:

- a. Comprende y aplica fundamentos básicos de los pretratamientos, tintura y acabados textiles de las diferentes fibras.
- b. Conoce y aplica los mecanismos para transformar las fibras más aceptadas en el mercado, las diferentes tecnologías y procesos de aplicaciones, maquinaria disponible y parámetros que rigen estos procesos.
- c. Formula recetas para los diferentes procesos textiles de acuerdo a los requerimientos.
- d. Diseña y optimiza curvas adecuadas para los diferentes procesos textiles.
- e. Selecciona tecnología adecuada a los requerimientos y disponibilidad.
- f. Diseña procesos acordes a sus requerimientos y disponibilidad.
- g. Propone controles de calidad, condicionados al tratamiento al que fue sometido.
- h. Manipula adecuadamente instrumentos y equipos relacionados al trabajo textil.

Eje transversal: Facilidad de trabajo en equipo, solidaridad, puntualidad, respeto, responsabilidad, honestidad.

X CICLO

DISEÑO DE PLANTAS

Naturaleza: Asignatura Teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante integre de manera conceptual los fundamentos de ingeniería recibidos a lo largo de su formación para identificar los distintos tipos de procesos Industriales y determinar la configuración y el diseño de sus instalaciones.- Instruir en el manejo de técnicas cuantitativas que permitan diagnosticar y proponer mejoras en el funcionamiento de las plantas industriales.

Contenido:

Diseño del producto. Proyecto de instalación de una planta química industrial. Ejecución del proyecto. Ingeniería de proceso. Estructura de diseño. Criterios de diseño económico, ambiental y estimación de costos. Selección de tecnologías. Plot plant, planos.

Localización y tamaño de planta e información básica para su construcción. Aspectos de diseño de proceso e instrumentación. Selección y diseño detallado de equipos y maquinarias. Disposición de plantas industriales. Diseño de una planta industrial.

Habilidades o competencias:

- a. Resuelve problemas de aplicación relacionados la determinación del tamaño de la planta usando los conceptos de oferta y demanda insatisfechas.
- b. Explica las principales aplicaciones de la localización de plantas, reconociendo su importancia en la optimización del valor de los productos procesados en la futura planta
- c. Aplica los conceptos de ingeniería de proceso, planeamiento sistemático de la disposición, instalaciones de servicios auxiliares de la planta en el diseño de la planta industrial.
- d. Seleccionar los equipos, su disposición y diseña los principales servicios e instalaciones.
- e. Utilizar correctamente tablas y gráficos que permitan calcular el tamaño y capacidad de equipos e instalaciones necesarias.
- f. Interpretar diseños eléctricos, sanitarios y otros.

Eje transversal: Honestidad, respeto, puntualidad.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: El alumno tendrá las herramientas en el desarrollo de criterios para identificar los peligros y riesgos industriales, además de realizar la supervisión en materia de seguridad.

Contenido:

Aspectos básicos. Organización preventiva en la empresa. Efectos en la eficiencia y rentabilidad. Técnicas de seguridad. Identificación y prevención de riesgos. Agentes físicos, químicos y biológicos. Medicina del trabajo. Ergonomía. Ecología contaminación y control ambiental. Manual de seguridad. Salud y medio ambiente de trabajo. Evaluación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Habilidades o competencias:

- a. Aplica conocimientos de las ciencias básicas y tecnológicas para la seguridad en el trabajo.
- b. Supervisa y administra el proceso seguro de producción en plantas químicas y afines.
- c. Asume actitud empresarial, liderazgo, dirección y capacidad de organización para la implementación de sistemas de seguridad y salud en el trabajo.
- d. Está preparado para realizar labor de consultoría, asesoría y docencia en sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

Eje transversal: Presentar facilidad para trabajar en equipos y entorno multidisciplinario, responsabilidad, honestidad.

TESIS

Naturaleza: Asignatura teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Desarrollar capacidades en los educandos, para el desarrollo de investigaciones en el campo de la ingeniería química, que se pueden concretar como tesis.

Contenido:

Planteamiento del Problema y objetivos. Marco teórico. Diseño metodológico. Métodos y técnicas de recolección de datos. Procedimientos para construir instrumentos de medición. Diseño de instrumentos de recolección de datos. Validación de instrumentos de recolección de datos. Desarrollo del proyecto de Investigación.

Habilidades o competencias:

- a. Elabora proyectos y planes de investigación en el campo de la ingeniería química..
- b. Desarrolla trabajos de investigación empleando el método científico.
- c. Valida teóricamente y metodológicamente, sus resultados de investigación.
- d. Investiga con ética, responsabilidad y demás valores.

Eje transversal: Ética, responsabilidad, valores.

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Naturaleza: Obligatorio teórico-práctico, perteneciente al área de ciencias formativas.

Propósito: Lograr que el estudiante participe en decisiones de inversión, al estar en capacidad de afrontar el análisis de la viabilidad comercial y la evaluación técnico económico y ambiental de oportunidades de inversión en los negocios industriales.

Contenido:

Proyecto de inversión, tipos de proyectos. Estudios para definir inversiones: preliminares, prefactibilidad y factibilidad. Normas para evaluar proyectos: flujo de fondos, VAN, TIR, tiempo de recuperación. Proyectos en industrias de procesos. Evaluación de tecnologías, localización y tamaño de proyecto. Evaluación económica, financiera y ambiental. Análisis y control de proyectos. Reemplazo, ampliación, abandono e internalización.

Habilidades o competencias:

- a. Contar con los criterios y herramientas para el análisis y decisiones sobre la viabilidad comercial, tamaño y localización y evaluación económico ambiental de las inversiones industriales.
- b. Incrementar actitud crítica y reflexiva en la solución de problemas integrales de los negocios industriales.

Eje transversal: Responsabilidad, trabajo en equipo y equilibrio reflexivo.

6.2 Actividades complementarias:

Para complementar su formación profesional, el alumno deberá llevar asignaturas, que serán consideradas dentro del área complementaria y con carácter libre, cuyo creditaje complementará el Plan de Asignaturas de la carrera profesional; y podrá ser realizado en otras Facultades de nuestra Universidad o en Instituciones reconocidas.

6.2.1 Valores culturales, artísticos o deportivos.

Para poder matricularse en asignaturas correspondientes al III y VI ciclo, el alumno debe demostrar haber llevado dos asignaturas que desarrollen sus valores culturales, artísticos o deportivos, equivalentes a un crédito cada uno. Estos cursos pueden ser realizados desde el primer ciclo de estudios.

El tutor verificará el cumplimiento de este requisito en la matrícula correspondiente.

6.2.2 De prácticas pre profesionales.

- a. El objetivo de las prácticas pre profesionales es que el alumno integre los conocimientos adquiridos en las asignaturas de tal manera que desarrolle las capacidades y competencias señaladas en el perfil profesional.
- b. Las prácticas pre profesionales son obligatorias para tener el grado académico de Bachiller, con una duración mínima de 360 horas con creditaje de 10 créditos (1 crédito por 36 horas de prácticas pre profesionales).
- c. Las prácticas pre profesionales son planificadas y programadas por el Instituto de Extensión y Proyección Universitaria, en coordinación con la Escuela Profesional de la misma Facultad a la que pertenecen
- d. Las prácticas pre profesionales son supervisadas y evaluadas por los Tutores, quienes envían el informe respectivo a la Dirección de Escuela, Dirección de Extensión y Proyección Universitaria de la Facultad y a la Oficina de grados y títulos, quienes establecen los procedimientos de conformidad a la Ley del Fomento al empleo.

6.2.3 Del idioma extranjero.

En la FIQ-UNAC se considera 1 nivel de dominio para un segundo idioma: nivel básico. Para poder egresar el alumno debe acreditar el conocimiento a nivel básico de un idioma extranjero.

Para poder cumplir con los requisitos del dominio del Idioma, la Escuela propondrá las modalidades en coordinación con el Centro de Idiomas de la Universidad CIUNAC.

VII. Sílabo

Los Sílabos deben presentar los siguientes aspectos:

I. **Información General**

- 1.1. Asignatura
- 1.2. Código
- 1.3. Semestre académico
- 1.4. Ciclo
- 1.5. Créditos
- 1.6. Horas semanales: Indicando las horas de teoría, de práctica y de laboratorio.
- 1.7. Condición de la asignatura: obligatorio o electivo
- 1.8. Pre requisito: Curso necesario previo que debe haber aprobado para llevar la asignatura.
- 1.9. Profesor: Se coloca los nombres y apellidos de todos los profesores que participan en el dictado de la asignatura.

II. **Sumilla o Descripción**

Se transcribe del currículo.

III. **Objetivos**

Generales y específicos. Deben corresponder a los objetivos del área curricular a la que pertenece la asignatura.

IV **Contenidos**

Debe detallarse las unidades temáticas semana a semana. Incluyendo los temas a desarrollar durante las prácticas de laboratorio, de pizarra o talleres.

V **Estrategia o metodología de enseñanza – aprendizaje.**

Se debe indicar la metodología que se empleará tomando en cuenta la naturaleza de la asignatura, la característica de los alumnos y los objetivos.

VI **Evaluación**

Se señala los requisitos para aprobar el curso, el peso que tiene cada uno de los aspectos de la evaluación (trabajos, prácticas, exámenes, etc.), la fórmula para obtener el promedio final. Se indicaran claramente los criterios e instrumentos de evaluación de la asignatura.

VII **Referencia Bibliográfica**

Se incluye todo el material bibliográfico, libros, publicaciones científicas, revistas, direcciones de internet, separatas, etc.

En caso de haber dos o más grupos horarios del mismo curso, se presentará un sólo sílabo, debiendo los docentes del curso coordinar para unificar temario, criterios e instrumentos de evaluación. En base al sílabo unificado se debe proponer un examen parcial, final y sustitutorio único por cada asignatura.

VIII. Procedimiento para la evaluación curricular

El currículo debe ser objeto de un proceso sistemático y permanente de evaluación. La evaluación es un elemento esencial para el mejoramiento de los servicios que se ofrecen.

7.1 Aspectos a evaluar:

La evaluación debe verificar la pertinencia, la eficacia y la eficiencia de los planes de estudio de acuerdo a sus funciones principales, que son:

Ser una guía que orienta los procesos educativos que conducen a la formación del egresado.

Ser un instrumento que vincula dicha formación con el contexto en el que se desempeñará profesionalmente el egresado.

Si cumple con la segunda función se dice que es pertinente, cuando cumple con la primera función es eficaz y cuando la cumple haciendo óptimo uso de los recursos se dice que es eficiente.³

7.2 Criterios para la evaluación.

Debe considerarse que el currículo de la FIQ-UNAC debe cumplir con los estándares correspondientes a la Dimensión: Formación profesional, Factor: Enseñanza – aprendizaje, criterios: 2.1 Proyecto educativo.- currículo

2.2 Estrategias de enseñanza – aprendizaje

2.3 Desarrollo de las actividades enseñanza – aprendizaje

2.4 Evaluación del aprendizaje y acciones de mejora

2.5 Estudiantes y egresados.

Estándares del 15 al 46 para la acreditación de las carreras profesionales de Ingeniería, presentados por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Certificación de la calidad de la educación superior universitaria CONEAU- PERU.

7.3 Metodología

El eje central de la metodología es un proceso de autoevaluación, que puede realizarse anualmente una vez que el currículo esté implementando.

a. La Dirección de Escuela designará una comisión de evaluación del currículo.

³ Dirección de servicios para la formación integral. Modelo de seguimiento de Planes de estudio de Licenciatura 2004. Universidad Iberoamericana. México

- b. La comisión de evaluación del currículo, considerará para su análisis la participación de los diferentes actores del proceso de formación profesional: Autoridades y docentes de la carrera, alumnos, egresados, administrativos y los grupos de interés.
- c. La Comisión entregará el informe a más tardar al finalizar el semestre académico. El informe constará de dos partes:

Informe de autoevaluación

Planes de mejora

La Dirección de Escuela entregará el informe al Decanato y a la Comisión de Planeamiento, para incorporar las propuestas de mejora en los planes operativos y a la nueva comisión de evaluación del currículo como insumo para la siguiente evaluación.

Glosario de términos

Área curricular: agrupamiento de los contenidos en conjuntos coherentes en torno a unas disciplinas afines, para facilitar la ordenación y planificación docente; así como para recoger los contenidos científicos, metodológicos y actitudinales aportados por cada disciplina.

Área de conocimiento: Parte del conjunto de conocimientos científicos, literarios, profesionales o artísticos donde se inscribe una materia o disciplina de interés. Agrupamiento de disciplinas y/o especialidades ofrecidas en la institución considerando la afinidad de los respectivos objetos de conocimiento.

Asignatura: Materia de las que constituye un plan de estudio. Cada asignatura tiene asignados créditos de acuerdo a la dedicación de horas de trabajo. Pueden ser: obligatorias, optativas.

Contenido: El objeto del aprendizaje

Crédito: Unidad de valor asignado a las asignaturas en función de su peso académico dentro de un plan de estudio. Representa el trabajo académico de acuerdo:

01 hora de teoría

02- 03 horas de laboratorio ó práctica.

36 horas de práctica pre-profesional.

Currículo:

Eficacia del currículo: Grado en el que el plan de estudios conduce efectivamente a formar al profesional descrito en el perfil del egresado de la carrera. Ello requiere que los atributos de dicho perfil estén descritos en términos claros y que existan los medios para evaluarlos. Requiere también asegurar que las asignaturas que conforman el plan de estudios contribuyan por su contenido y ubicación al logro de dicho perfil.

Eficiencia del currículo: Evalúa principalmente el tiempo que requiere invertir el estudiante para lograr el perfil del egresado.

Estándar: En los procesos de evaluación y acreditación, valor cuantitativo y cualitativo de referencia de un indicador que expresa concretamente el nivel deseable contra el que el indicador se contrastará (CONEAU)

Evaluación: valoración a partir de la información recogida de los aprendizajes de los alumnos, de la actuación del profesorado, del proceso de enseñanza, etc. Es necesario entender la evaluación como proceso. (CONEAU)

Evaluación del aprendizaje: Proceso permanente que permite tomar decisiones y emitir juicios, acerca de los logros obtenidos por un participante, durante y al concluir la experiencia educativa.

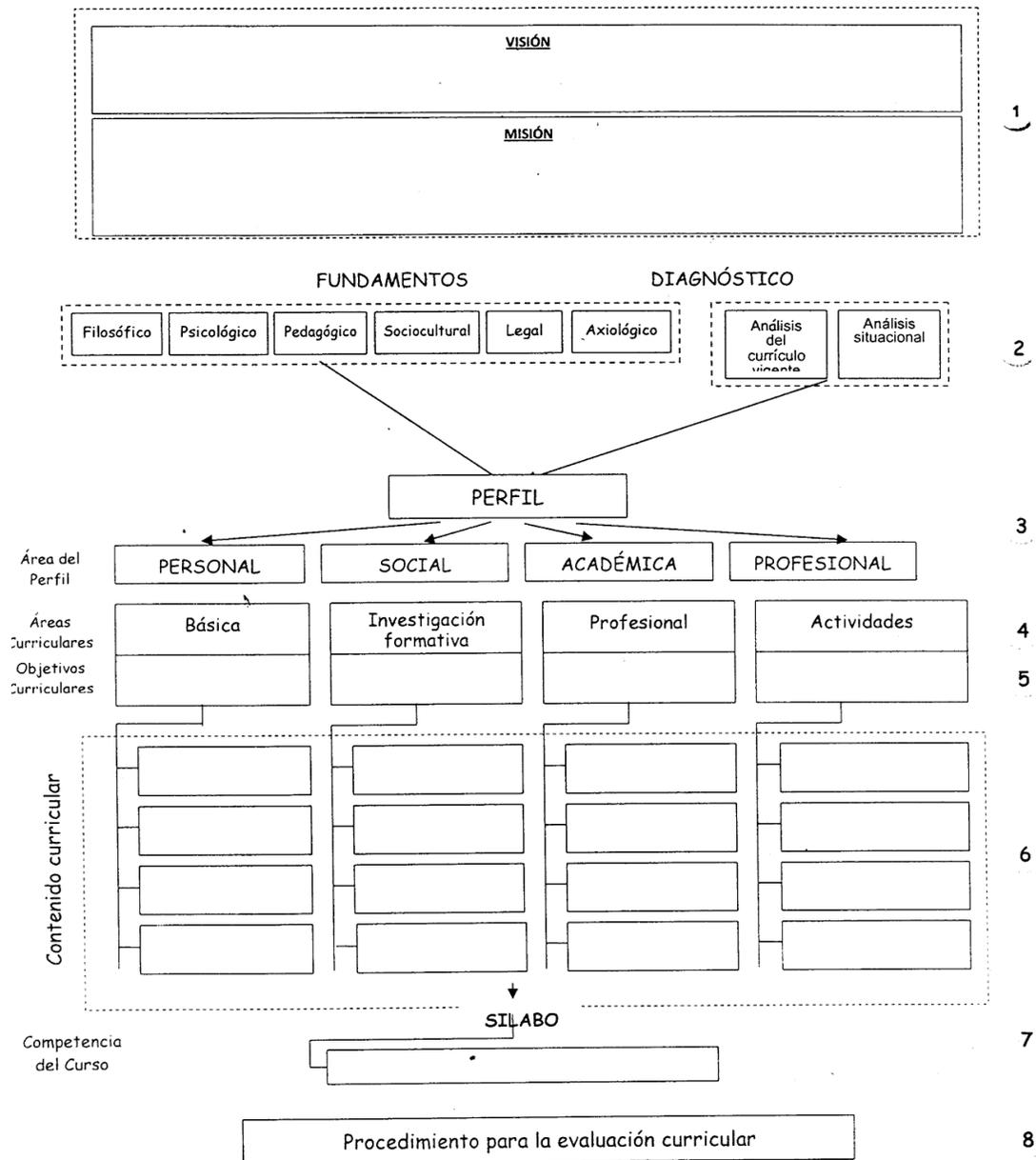
Pertinencia del currículo: Grado en que el perfil ideal del egresado con base en el cual se elaboró el plan de estudio es todavía el adecuado a las necesidades sociales y a las del propio egresado, o debe ser modificado tomando en cuenta los cambios en el entorno, en la disciplina y en las expectativas de los estudiantes, que hoy en día promueven una formación profesional humanista y con compromiso social.

Plan de asignaturas: Organización de los conocimientos a través de asignaturas, ordenadas por área curricular y de manera secuencial de tal forma que facilite el aprendizaje y la adquisición de los objetivos requeridos para la formación profesional.

Plan de estudio: Documento que describe la estructura y organización de la carrera profesional. Incluye las asignaturas, seminarios, duración, dedicación, método teórico, acreditación y requisitos de graduación.

ANEXOS

ANEXO 1.- Estructura del currículo. (Según lineamientos del Vicerrectorado de Investigación)



Anexo 2.- LINEAMIENTOS ACADÉMICOS (alcanzados en documento de trabajo VRI)

- 1.1 Formar profesionales para insertarse en el mercado laboral de manera competitiva y comprometida al desarrollo de la región y del país.
- 1.2 Desarrollar las siguientes capacidades en cada una de las asignaturas:
 - **Lógico – matemática:**
 - **Comprensión lectora**
 - **Ética profesional**
 - **Afectivo – emocional**
 - **Pertinencia laboral – social**
 - **Desarrollo del pensamiento**
 - **Creatividad**
- 1.3 Dar énfasis a las ciencias como proceso, adecuando las tecnologías a una realidad concreta de manera creativa e innovadora, minimizando el aprendizaje centrado solo en el uso de tecnologías de otras realidades.
- 1.4 Establecer asignaturas comunes de formación general para carreras afines.
- 1.5 Articular las actividades de investigación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 1.6 Curricular los valores universales y los valores propios de la cultura peruana.
- 1.7 Dar énfasis al desarrollo de la sensibilidad, solidaridad y compromiso con su sociedad a través de la práctica voluntaria.

Anexo 3.- CUADRO DE CONVALIDACIONES DE CURSOS OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS

CURRÍCULUM 1997			CURRÍCULUM 2013		
Nº	CURSOS	CRE	Nº	CURSOS	CRE
01	MATEMÁTICA I	04	01	MATEMÁTICA I	05
02	MATEMÁTICA BÁSICA I	04	02	MATEMÁTICA BÁSICA I	04
03	QUIMICA GENERAL I	05	03	QUIMICA GENERAL I	05
10	RECURSOS NATURALES DEL PERU	03	04	RECURSOS NATURALES DEL PERU	03
04	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	03	05	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	02
11	CONSTITUCIÓN, DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL	03	06	ESTADO, SOCIEDAD, CULTURA Y DESARROLLO HUMANO	03
06	MATEMÁTICA II	04	07	MATEMÁTICA II	05
07	QUIMICA GENERAL II	05	08	QUIMICA GENERAL II	05
08	FISICA I	04	09	FISICA I	04
14	QUIMICA ORGANICA I	04	10	QUIMICA ORGANICA I	04
09	PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS PARA INGENIERIA	03	11	INFORMATICA APLICADA A LA INGENIERÍA	03
12	MATEMATICA III	04	13	MATEMATICA III	05
15	FISICA II	04	14	FISICA II	04
20	QUIMICA ORGANICA II	04	15	QUIMICA ORGANICA II	04
13	QUIMICA INORGANICA	04	16	QUIMICA INORGÁNICA	04
16	ESTADISTICA	03	17	ESTADISTICA	03
17	PSICOLOGÍA INDUSTRIAL	03	18	PSICOLOGÍA INDUSTRIAL	02
05	DIBUJO DE INGENIERIA	04	19	EXPRESIÓN GRÁFICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA	03
19	FÍSICA III	04	20	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA APLICADA	03
26	ELECTRICIDAD APLICADA	03	20	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA APLICADA	03
21	FISICO QUIMICA I	05	21	FISICO QUIMICA I	05
22	QUIMICA ANALÍTICA CUALITATIVA	04	22	QUIMICA ANALITICA CUALITATIVA	04
41	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	02	23	MICROBIOLOGIA	03
18	MATEMATICA IV	04	24	METODOS NUMERICOS	04
23	METODOS NUMERICOS	04	24	METODOS NUMERICOS	04
24	FISICO QUIMICA II	05	25	FISICO QUIMICA II	05
27	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	05	26	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	04
25	QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA	04	27	QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA	04
30	TERMODINAMICA	04	28	TERMODINAMICA I	04
32	MATERIALES DE INGENIERIA	03	29	MATERIALES DE INGENIERIA	03
28	ANÁLISIS POR INSTRUMENTACIÓN	04	31	ANALISIS INSTRUMENTAL	04
29	FENOMENOS DE TRANSPORTE	05	32	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	05
39	TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA	05	34	TERMODINÁMICA II	04

48	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL	04	37	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL	03
34	METALURGIA EXTRACTIVA I	03	53	METALURGIA I	03
33	QUIMICA DE ALIMENTOS	03	36	QUIMICA DE ALIMENTOS	03
38	FLUJO DE FLUIDOS	04	38	FLUJO DE FLUIDOS	04
36	TRANSFERENCIA DE CALOR	04	39	TRANSFERENCIA DE CALOR	04
44	MECANICA DE PARTICULAS	04	40	MECANICA DE PARTICULAS	04
31	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	03	33	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	03
40	LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA I	02	41	LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA I	02
35	TRATAMIENTO DE AGUAS	03	42	TRATAMIENTO DE AGUAS	03
42	METALURGIA EXTRACTIVA II	03	62	METALURGIA II	03
49	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	03	44	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	03
43	QUIMICA TEXTIL	03	63	QUIMICA Y TECNOLOGIA TEXTIL	03
51	TECNOLOGÍA TEXTIL	03	63	QUIMICA Y TECNOLOGIA TEXTIL	03
45	TRANSFERENCIA DE MASA I	04	47	TRANSFERENCIA DE MASA I	04
46	INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS I	04	48	INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS I	04
47	INGENIERIA ECONOMICA Y FINANCIERA	04	35	INGENIERIA ECONOMICA	03
56	LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA II	02	49	LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA II	02
52	INDUSTRIA DE LOS PROCESOS QUIMICOS INORGÁNICOS	04	50	INGENIERIA DE LOS PROCESOS I	04
54	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	03	52	INGENIERIA AMBIENTAL	03
53	TRANSFERENCIA DE MASA II	04	56	TRANSFERENCIA DE MASA II	04
55	INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS II	04	57	INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS II	04
61	INDUSTRIA DE LOS PROCESOS QUIMICOS ORGÁNICOS	04	58	INGENIERIA DE LOS PROCESOS II	04
62	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	04	67	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	04
64	SIMULACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	04	51	MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN DE PROCESOS	02
60	DISEÑO DE PLANTAS	04	64	DISEÑO DE PLANTAS	04
63	SEMINARIO – TALLER DE TESIS	03	66	TESIS	04
37	CONTROL DE CALIDAD	03	61	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	03

Anexo 4.- CUADRO DE EVALUACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL (a partir de la información en el proyecto de currículo) DE ACUERDO A LA MATRIZ DE REQUISITOS MÍNIMOS PARA EL REGISTRO DE UNA CARRERA PROFESIONAL EN LA ANR

CODIGO N°	REQUISITO	EVALUACIÓN	
		CONFORME	NO CONFORME
I	Base legal Considera la Ley Universitaria N° 23733 y la Resolución de aprobación por el máximo órgano de gobierno de la universidad.	X	
II	Justificación de la carrera Se recomienda que la justificación de la carrera en la sede propuestas tenga como base un estudio diagnóstico de mercado, de la realidad de demanda social, y de su factibilidad.		X No se evidencia el estudio solicitado, que debió realizarse al momento de la creación de la carrera.
III	Fundamentación del programa Considerar como argumento los fundamentos teóricos, doctrinarios, filosóficos y tecnológicos de la naturaleza científica del campo profesional de la carrera y la sustentación de la formación profesional en función de las necesidades sociales, económicas, culturales o tecnológicas, en el contexto del desarrollo socio-económico.	X	
IV	Perfil del ingresante y requisitos de ingreso Se sugiere describir las características del ingresante en razón directa a su rendimiento académico, su vocación y aspectos relacionados con las competencias comunicacionales y manejo de tecnología informática y valores y actitudes sociales y otros en cuanto al proceso de admisión, indicar los requisitos del proceso de admisión.	X Los requisitos del proceso de admisión se encuentran señalados en el prospecto de admisión.	
V	Perfil del egresado El perfil del egresado comprendería la descripción de: formación general, humanística, valores y actitudes, dominios cognitivos, habilidades, destrezas, aptitudes, valores, capacidades y competencias. Tener como referencia las áreas de desempeño que se precisan en términos de lo que se debe ser, debe saber y que debe saber hacer.	X	

VI	Distribución de los componentes por áreas Considerar básicamente 7 áreas, cada área agrupa componentes o asignaturas. Las áreas de cultura general y humanística, de ciencias básicas, de tecnología básica, de investigación y de actividades formativas constituyen el 70% del total de créditos de formación (formación potencial); las áreas de formación específica o especialidad y la de prácticas profesionales conforman el 30% de créditos de la formación profesional (Formación aplicada)	X	
VII	Plan de estudios Es la secuencia lógica y cronológica de los componentes, asignaturas, laboratorios, talleres, prácticas, de acuerdo a la naturaleza de la carrera profesional universitaria. La distribución comprende diez o más semestres académicos. Deben figurar códigos, denominación, número de horas, créditos y requisitos. Considerar para las carreras de 10 ciclos 140 créditos para la formación potencial: ciencias básicas, tecnología básica, actividades formativas, investigación, cultura general e investigación. Y 70 créditos para la formación aplicativa: de especialidad y prácticas pre profesionales.	X	
VIII	Malla curricular Es un diagrama que representa la secuencia de las asignaturas que conforman el plan curricular, respetando los pre requisitos. Su importancia radica en que ellas aparecen justificadas por las relaciones que establecen entre si para el logro progresivo de los objetivos de formación (flujograma), en procesos formativo de 10, 12 ó 14 ciclos.	X	
IX	Sumilla de las y asignaturas Debe señalar la naturaleza (teórico o práctico), el área, el propósito y el resumen del componente.	X	
X	Modalidad Presencial, los participantes asistirán de acuerdo a un horario establecido en el sílabo. Podrán complementariamente, introducir la modalidad virtual en actividades de asesoría, consultas o facilidades de información.	X	
XI	Sistema de evaluación Establecer el sistema de evaluación de acuerdo a la naturaleza de la asignatura (ejemplo: trabajos de práctica, de investigación, exposiciones, examen escrito y otros.)	X Se evidencian en los sílabos y Reglamento de Estudios de pregrado vigente.	

XII	Director de la Escuela Acreditar al Director con la categoría principal o Asociado. Dedicación a tiempo completo. Grado de Doctor o Maestro ó Título profesional en la especialidad.	X Consta en la Resolución de nombramiento	
XIII	Plana Docente Relación de profesores que asumirán las asignaturas iniciales, con indicación del grado correspondiente, la especialidad y dedicación a la Universidad.	X La plana docente, lo asigna la Jefatura de Departamento	
XIV	Infraestructura y equipamiento Considerar la infraestructura necesaria para su funcionamiento, así como los laboratorios necesarios con el equipamiento requerido, en la sede correspondiente. Para la carrera de medicina los hospitales, clínicas, acreditando mediante convenios u otras evidencias, para la sede correspondiente.	X Se indica en la evaluación interna y externa de la carrera	
XV	Equipos y recursos didácticos Se presentan un listado de los medios de apoyo instruccional que la institución pone al servicio de los profesores y participantes: computadoras, software, equipos de laboratorio, para las sedes indicadas.	X	
XVI	Líneas de investigación Señalar las líneas prioritarias de investigación, en las cuales deben trabajar sus tesis los estudiantes.		X No está normado por el Vicerrectorado de investigación)
XVII	Graduación/Titulación Indica los requisitos para optar el grado de Bachiller y para el título profesional universitario. Propender al trabajo de tesis con investigaciones realizadas dentro de las líneas propuestas por el programa.	X Se indican en el Currículo	
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN		15/17	2/17

Tabla de comparación de componentes por áreas

Áreas consideradas en el proyecto de currículo	% HORAS TOTALES (en el Proyecto curricular)	Áreas solicitadas por la DGDAC-ANR	% CREDITOS Créditos(en el proyecto curricular)
Básica	34	Cultura general y humanística	Formación potencial 72%
		Ciencias básicas	

Formativa	54	Tecnología básica	
		Investigación	
		Actividades formativas.	
Especialidad	5 (considerando sólo asignaturas optativas)	Formación específica	Formación aplicada 28%
Actividades	7%	Prácticas profesionales	

Tabla de componentes por área y resumen

Área DGDAC ANR	asignaturas	créditos
FORMACION POTENCIAL	Estado, sociedad, cultura y desarrollo humano	3
	Metódica de la Comunicación	2
	Psicología Industrial	2
	Recursos Naturales	3
	Metodología de la investigación	3
	Matemática Básica	4
	Matemática I	5
	Matemática II	5
	Matemática III	5
	Química General I	5
	Química General II	5
	Química Orgánica I	4
	Química Orgánica II	4
	Química Inorgánica	4
	Química Analítica Cualitativa	4
	Química Analítica Cuantitativa	4
	Física I	4
	Física II	4
	Estadística	3
	Microbiología	3
	Expresión gráfica para ingeniería química	3
	Tesis	4
	Métodos Numéricos	4
	Físico química I	5
	Físico química II	5
	Termodinámica I	4
	Termodinámica II	4
	Materiales de Ingeniería	3
	Electricidad y electrónica aplicada	3
	Balance de materia y Energía	4
Fenómenos de transporte	5	
Flujo de Fluidos	4	

	Transferencia de masa I	4
	Transferencia de masa II	4
	Transferencia de calor	4
	Mecánica de partículas	4
	Ing. Económica	3
	Informática aplicada a la Ing.	3
	Análisis Instrumental	4
	Laboratorio de Ing. Química I	2
	Laboratorio de Ing. Química II	2
	Laboratorio de Ing. Química III	2
	Tratamiento de aguas	3
	Valores culturales, artístico y deportivos	2
		161
FORMACION APLICATIVA	Ingeniería Ambiental	3
	Ingeniería de las Reacciones Químicas I	4
	Ingeniería de las Reacciones Químicas II	4
	Ingeniería de los Bioprocesos	3
	Formulación y evaluación de proyectos	4
	Ingeniería de los Procesos I	4
	Ingeniería de los Procesos II	4
	Modelamiento y simulación de Procesos	2
	Automatización y control de procesos	2
	Seguridad Industrial	3
	Diseño de Plantas	4
	Sistemas de gestión de la calidad	3
	Metalurgia I	3
	Metalurgia II	3
	Polímeros	3
	Química y tecnología textil	3
Prácticas pre-profesionales	10	

62

TOTAL DE CREDITOS

223

RESUMEN TOTAL DE CREDITOS POR AREAS	
CREDITOS	% CREDITOS
161	72
62	28
223	TOTAL