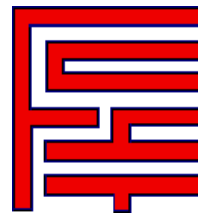


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



PLAN DE ESTUDIOS

INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Elaborado por: Equipo de Acreditación

Agosto, 2025

Cochabamba, Bolivia

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

B

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BTH: Bachillerato Técnico Humanístico

C

CA: Comité Académico

CAPN: Centro de Alimentos y Productos Naturales

CEUB: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana

CNU: Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades

D

DBCA: Diseño en bloques completos al azar

DCA: Diseño completamente al azar

DIN: Instituto Alemán de Normalización

F

FCPyN: Facultad de Ciencias Puras y Naturales

FCyT: Facultad de Ciencias y Tecnología

H

HACCP: Análisis de peligros y puntos críticos de control

I

IR: Espectroscopia Infrarroja

R

RCPU: Registro Central de Programas Universitarios

RR: Resolución Rectoral

U

UMSS: Universidad Mayor de San Simón

UV: Radiación Ultravioleta

ÍNDICE

1.	Reseña histórica	4
2.	Fundamento y justificación de la Carrera	5
3.	Estudio de mercado, relevancia social y pertinencia cultural	7
3.1.	Desarrollo Científico y Tecnológico Boliviano	7
3.2.	Demanda y oportunidad laboral	7
3.2.1.	Demandas y oportunidades del sector industrial	7
3.2.2.	Demandas y oportunidades del sector agropecuario	8
3.2.3.	Demandas y oportunidades de los sectores sociales	8
3.2.4.	Demandas y oportunidades en el sector de servicios	8
4.	Objetivo de la Carrera	8
4.1.	Objetivo general de la Carrera	8
4.2.	Objetivos específicos de la Carrera	8
5.	Caracterización del profesional	9
5.1.	Problema del profesional	9
5.2.	Objetivo del profesional	10
6.	Régimen de estudio	10
7.	Modalidad	10
8.	Nivel académico	10
9.	Perfil del aspirante	11
10.	Perfil del estudiante de Ingeniería de Alimentos	11
11.	Perfil profesional	11
12.	Organización y estructura curricular	12
13.	Currículo de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos	12
13.1.	Ciclo Propedéutico	12
13.2.	Ciclo Básico	12
13.3.	Ciclo de Formación	13
13.4.	Ciclo de Profesionalización	13
14.	Contenido Curricular	13
14.1.	Ciencias Básicas y Matemáticas	15
14.2.	Ciencias de la Ingeniería	15
14.3.	Ingeniería Aplicada	16
14.4.	Contenidos Complementarios	16
15.	Malla curricular	16
16.	Contenidos mínimos y bibliografía	18
16.1.	Primer semestre	18
16.2.	Segundo semestre	20
16.3.	Tercer semestre	22
16.4.	Cuarto semestre	24
16.5.	Quinto semestre	27
16.6.	Sexto semestre	29
16.7.	Séptimo semestre	31

16.8.	Octavo semestre	33
16.9.	Noveno semestre	35
16.10.	Décimo semestre	38
17.	Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje	38
18.	Recursos humanos necesarios para el desarrollo económico y administrativo de la Carrera.....	39
19.	Recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje.....	39
20.	Sistema de evaluación de aprendizajes	40
21.	Modalidades y requisitos de graduación	41
21.1.	Reglamento general para la titulación en las Carreras de la Facultad de Ciencias y Tecnología.	41
Capítulo 2. De las definiciones		42
6.	Nombre del tutor responsable y de los asesores complementarios.....	45
Capítulo 3. Del tribunal, proceso de aprobación y defensa pública.....		46

1. Reseña histórica

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS), fundada en 1832 (U.M.S.S., 2025), es una de las instituciones educativas más antiguas y prestigiosas de Bolivia. Su contribución al desarrollo del país ha sido fundamental en diversas áreas del conocimiento. Entre las múltiples disciplinas que se han cultivado en sus aulas, la Carrera de Ingeniería de Alimentos ocupa un lugar significativo, tanto por su impacto académico como por su relevancia en la región. La creación y evolución de esta Carrera, que tiene sus raíces en las demandas de la región por un mayor desarrollo tecnológico en la industria alimentaria, refleja el compromiso de la UMSS con la innovación y la investigación aplicada al bienestar social y económico de Cochabamba y Bolivia.

El camino hacia la creación de la Carrera de Ingeniería de Alimentos en la UMSS se inicia en la década de 1970, en un contexto académico y social marcado por la expansión de la educación superior en Bolivia. En 1972, la UMSS reorganiza sus estructuras y crea la Facultad de Ciencias Puras y Naturales (FCPyN), que posteriormente en 1979 se transformaría en la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT, 2025). Durante estos primeros años, la facultad se centró en el desarrollo de Carreras orientadas a las ciencias básicas y la tecnología, consolidando una sólida infraestructura y un equipo académico de alto nivel.

En 1985, se crea la Carrera de Ingeniería Química (FCyT, 2025), que sentó las bases para la posterior creación de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. En respuesta a las crecientes demandas de la región por tecnologías apropiadas para la producción de alimentos y bebidas, se formó un equipo de docentes e investigadores provenientes del Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN) y del Departamento de Química. Este equipo trabajó en el desarrollo de un currículo que respondiera a las necesidades específicas del sector alimentario, tanto en términos de investigación como de formación profesional.

La Carrera de Ingeniería de Alimentos se creó el segundo semestre de 1997, dando fiel cumplimiento a disposiciones universitarias considerando el Plan Quinquenal 1997 - 2002, en el acápite de creación de nuevas Carreras en el contexto de la matricialidad universitaria (FCyT, 2025).

El 13 de agosto de 1997, se materializa el esfuerzo colectivo de estos docentes e investigadores con la creación oficial de la Carrera de Ingeniería de Alimentos, mediante la resolución rectoral R.R. No 635/97 (FCyT, 2025) (Salazar Ortuño, Vallejos Meneses, & Cabrera, 2021) (CAPN, 2025). Este acontecimiento marcó un hito en la historia de la universidad, al abrir las puertas a una nueva especialización que respondía directamente a los retos del sector agroindustrial de Bolivia, especialmente en Cochabamba, una región de gran tradición productiva.

Uno de los principales impulsores de esta Carrera fue el Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN), que se había consolidado como un referente nacional en investigación sobre la transformación y conservación de alimentos. Este centro se convirtió en el núcleo de investigación y extensión de la Carrera, permitiendo que docentes y estudiantes trabajaran en proyectos innovadores que abordaran los problemas reales de la industria alimentaria boliviana.

En 2003, la Carrera fue validada a nivel nacional por el X Congreso Nacional de Universidades, lo que consolidó su presencia en el sistema universitario (C.E.U.B., 2023). Posteriormente, en

2012, la Carrera recibió el reconocimiento como una "Unidad Académica Acreditada" por la VI Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades (C.N.U., 2012). Este reconocimiento ratificó la calidad académica y la relevancia de la Carrera en el ámbito nacional.

La Carrera de Ingeniería de Alimentos de la UMSS ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la ciencia y la tecnología de alimentos en Bolivia. Su evolución ha estado estrechamente ligada a las necesidades de la región y al avance de la industria alimentaria, lo que ha permitido a la universidad formar profesionales altamente capacitados, que contribuyen a la innovación, el desarrollo y la competitividad del sector. Los logros alcanzados, como la creación de centros de investigación especializados, la validación a nivel nacional y la acreditación de la Carrera, son testimonio del impacto positivo que ha tenido esta disciplina en la UMSS y en la región.

A lo largo de más de dos décadas, la Carrera de Ingeniería de Alimentos ha sido un pilar en la formación de ingenieros que no solo están preparados para enfrentar los desafíos técnicos de la industria, sino también para contribuir al desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria de Bolivia. Este recorrido, impulsado por el compromiso de docentes, investigadores y autoridades académicas, continúa siendo un motor de progreso y desarrollo para el país.

2. Fundamento y justificación de la Carrera

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ubicada en Cochabamba, Bolivia, es una institución académica comprometida con la formación de profesionales altamente capacitados para enfrentar los retos sociales y económicos del país. Dentro de su amplio abanico académico, la Carrera de Ingeniería de Alimentos se destaca como un programa esencial para el desarrollo de la industria alimentaria nacional. Esta Carrera responde a una creciente demanda tanto en el ámbito local como global, especialmente en un contexto marcado por la evolución tecnológica, la necesidad de mejorar la competitividad industrial y el desarrollo sostenible. En este sentido, la Carrera de Ingeniería de Alimentos tiene como misión formar profesionales con las habilidades y conocimientos necesarios para liderar los procesos de transformación, conservación y optimización de los alimentos, contribuyendo así al desarrollo social, económico y ambiental de Bolivia (Universidad Mayor de San Simón, 2025).

La Carrera de Ingeniería de Alimentos en la UMSS ha evolucionado conforme a las necesidades del mercado y los avances tecnológicos en el campo de la ingeniería. Históricamente, el Ingeniero de Alimentos era considerado un organizador de las interrelaciones entre hombre, máquina y materiales, con el objetivo de maximizar la productividad. Sin embargo, con el tiempo, este perfil se ha ampliado, integrando nuevas variables como la tecnología, la energía, la información y el medio ambiente. Actualmente, el Ingeniero de Alimentos tiene un papel más complejo, no solo en la producción, sino en la planificación, gestión y control de la cadena de valor de los recursos naturales renovables, desde la fase agrícola hasta la distribución, ventas y servicios postventa.

Según un análisis del mercado laboral en Bolivia realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2020, para las profesiones de los trabajadores futuros, las empresas buscan en su mayoría trabajadores con algún tipo de grado académico en el área de Ingeniería y

Tecnología, ya sea para modalidad permanente o eventual (24% y 28% respectivamente). Otra área en la cual la mayoría de las empresas quieren contratar más empleados es en Metalmecánica, tanto trabajadores permanentes como eventuales (16% y 33% respectivamente). En el caso de los trabajadores permanentes, las empresas buscan una mayor proporción de empleados en el área de Ciencias de la Salud (28%), mientras que entre los eventuales se busca a empleados en el área de Metalmecánica (33%). El área de Agricultura y Ganadería es la tercera en importancia para los trabajadores futuros eventuales (19%) y la cuarta más importante de trabajadores futuros permanentes (11%) (Urquidi, Ergueta, & Foronda, 2020). Aunque este estudio no proporciona datos específicos sobre el área de ingeniería de alimentos, refleja una tendencia nacional que destaca la necesidad de profesionales en ingeniería y tecnología.

El enfoque del programa de Ingeniería de Alimentos en la UMSS busca satisfacer estas necesidades mediante un plan curricular que desarrolla capacidades en diversas áreas: la caracterización, transformación y conservación de alimentos, la optimización del uso de recursos, y la gestión de la calidad. Además, se presta especial atención a la gestión del conocimiento y la información, fundamental en la industria alimentaria actual. Los estudiantes son capacitados para abordar las exigencias de la industria agroindustrial y agropecuaria, así como para afrontar desafíos emergentes como la sostenibilidad y la calidad ambiental.

Uno de los puntos fuertes de la Carrera es la incorporación de materias que enfatizan las actividades de postcosecha y la transformación de materias primas, con el fin de incrementar el valor agregado en productos locales como frutas, quinua y maní, recursos naturales estratégicos para Bolivia. Este enfoque refleja una respuesta a las debilidades estructurales de muchas empresas en el país, que requieren profesionales capaces de optimizar los procesos de producción y mejorar la competitividad mediante una gestión eficaz y eficiente.

El mercado laboral global, caracterizado por su creciente competitividad debido a la globalización, exige que los egresados de esta Carrera estén preparados para enfrentar los desafíos de la industria alimentaria internacional. La Carrera de Ingeniería de Alimentos de la UMSS se adapta a estas demandas al formar ingenieros con una visión estratégica, capaces de integrar los distintos procesos de la industria alimentaria y contribuir al desarrollo sostenible del sector. Además, el programa refuerza el espíritu emprendedor de los estudiantes, alentando la innovación, la gestión de la calidad y la sostenibilidad.

La Carrera de Ingeniería de Alimentos en la Universidad Mayor de San Simón representa una propuesta académica para el desarrollo industrial y socioeconómico de Bolivia. Su enfoque integral y actualizado responde tanto a las demandas del mercado laboral como a los retos actuales del sector alimentario. Los profesionales formados en esta Carrera están capacitados no solo en las competencias técnicas propias de la ingeniería de alimentos, sino también en la gestión estratégica y sostenible de los recursos naturales. Esta formación académica de excelencia permite a los egresados contribuir significativamente al desarrollo del sector agroindustrial y agropecuario de la región, y a su vez, fortalecer la competitividad de las empresas bolivianas en el contexto global.

El impacto de esta Carrera es considerable, ya que no solo forma profesionales altamente capacitados, sino que también aporta a la sostenibilidad, la innovación y el manejo responsable de los recursos naturales. En última instancia, los egresados de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la UMSS desempeñan un papel fundamental en la garantía de la seguridad alimentaria, la mejora de la calidad de los productos alimentarios y el fortalecimiento de la competitividad industrial a nivel nacional e internacional.

3. Estudio de mercado, relevancia social y pertinencia cultural

3.1. Desarrollo Científico y Tecnológico Boliviano

Bolivia, en los últimos años, ha avanzado en su enfoque hacia la modernización y el fortalecimiento de su infraestructura científica y tecnológica, con énfasis en sectores como la agroindustria y la seguridad alimentaria. El área de la ingeniería de alimentos juega un papel fundamental en este desarrollo, dado su impacto directo en la calidad de los productos alimenticios nacionales, así como en el aprovechamiento de los recursos naturales del país. El avance científico y tecnológico en ingeniería de alimentos es crucial para mejorar las condiciones de producción, distribución y conservación de los productos alimenticios y la seguridad alimentaria.

En el contexto boliviano, el desarrollo en este ámbito es un motor para la creación de nuevos productos alimenticios, la mejora de procesos de conservación y el fortalecimiento de las cadenas productivas, lo que exige que los ingenieros de alimentos estén capacitados para abordar problemas de seguridad alimentaria, desarrollo de nuevas tecnologías y adaptación de procesos a las necesidades locales (Bustos, 2023). Las empresas bolivianas requieren profesionales capaces de integrar los avances científicos y tecnológicos para competir en mercados globales (Ramos & Medina, 2021).

3.2. Demanda y oportunidad laboral

Latinoamérica, con su rica biodiversidad y diversidad cultural, se posiciona como un escenario vibrante para la ingeniería de alimentos (THE FOOD TECH, 2024).

La Carrera de Ingeniería de Alimentos tiene una amplia proyección de demanda laboral en Bolivia, respaldada por el crecimiento de los sectores agroalimentario, industrial, agropecuario y de servicios. El país está atravesando una etapa de transformación en su industria alimentaria, y los egresados de esta Carrera desempeñarán un rol esencial en la mejora de los procesos y en la innovación dentro del sector (Ramos & Medina, 2021).

3.2.1. Demandas y oportunidades del sector industrial

En el sector industrial, la necesidad de profesionales en ingeniería de alimentos es creciente, ya que las industrias alimentarias demandan optimización de procesos, control de calidad, desarrollo de nuevos productos y garantía de la inocuidad alimentaria. Según Pérez (2022), las industrias de procesamiento de alimentos en la región andina, junto con la incursión de empresas multinacionales en el mercado local, han elevado la demanda de expertos en áreas como la ingeniería de procesos y la implementación de nuevas tecnologías en la producción. Además, las iniciativas gubernamentales que promueven el consumo de productos nacionales y el

incremento de la exportación de alimentos refuerzan la demanda de estos profesionales (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2021).

3.2.2. Demandas y oportunidades del sector agropecuario

El sector agropecuario es de vital importancia para la economía boliviana, siendo una fuente principal de materia prima para la industria alimentaria. Con la creciente importancia de la seguridad alimentaria y la mejora en la producción agrícola, las empresas agropecuarias requieren ingenieros de alimentos para colaborar en el manejo adecuado de cultivos, la mejora de la calidad de los productos, y la implementación de prácticas más sostenibles en la producción (Bustos, 2023). En Bolivia, la agricultura orgánica y la agroindustria están cobrando relevancia, por lo que la formación de profesionales que conozcan tanto las tecnologías tradicionales como las innovadoras es crucial para el país (Pérez, 2022).

3.2.3. Demandas y oportunidades de los sectores sociales

Los sectores sociales de Bolivia, especialmente aquellos en áreas rurales y periurbanas, están cada vez más interesados en la mejora de su alimentación y en la educación sobre nutrición. El profesional en ingeniería de alimentos puede desempeñar un rol importante en el diseño de productos adaptados a las necesidades de estos sectores, como alimentos fortificados o accesibles en términos económicos. Además, la orientación hacia la nutrición y la salud pública en la población boliviana abre oportunidades en el ámbito social, con un enfoque en mejorar los hábitos alimenticios y fomentar la seguridad alimentaria en comunidades vulnerables (Ramos & Medina, 2021).

3.2.4. Demandas y oportunidades en el sector de servicios

El sector de servicios también presenta una notable oportunidad laboral para los Ingenieros de Alimentos, especialmente en áreas como catering, hotelería y el turismo. El desarrollo de productos alimenticios innovadores y saludables que respondan a las nuevas tendencias de consumo (como la comida rápida saludable, el desarrollo de menús nutricionales y la gastronomía especializada) requiere el aporte de estos profesionales (Pérez, 2022). Además, la gestión de la calidad e higiene en los establecimientos de comida es fundamental, lo que genera una demanda continua de especialistas que garanticen la seguridad alimentaria (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2021).

4. Objetivo de la Carrera

4.1. Objetivo general de la Carrera

El objetivo general de la Carrera es formar Ingenieros de Alimentos que tengan una buena base científica y tecnológica, que puedan diseñar y operar procesos de obtención, transformación y conservación de productos alimenticios, así como optimizar procesos ya existentes, que contribuyan al desarrollo económico y empresarial de la región y del país en el área de los alimentos.

4.2. Objetivos específicos de la Carrera

Los objetivos específicos son:

- ❖ Proporcionar los fundamentos para comprender los principios de ingeniería y de la ciencia de los alimentos mediante una sólida formación en ciencias básicas.
- ❖ Formar profesionales capaces de liderar procesos de calidad a nivel de plantas y plantas pilotos, soportados en una profunda formación científica y principios económicos, teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y conservación del medio ambiente.
- ❖ Proporcionar los conocimientos de las ciencias e ingeniería básica para los procesos de manejo, transformación y conservación de alimentos, tendentes al aprovechamiento integral y eficaz de las materias primas alimentarias para la obtención de productos, bajo claros parámetros de calidad.
- ❖ Formar profesionales con la fundamentación en el campo económico y administrativo, que lo convierta en un generador de empresas, que conlleve al aprovechamiento de los recursos naturales que caracterizan nuestra región y el país, fundamentados en las iniciativas de autogestión y liderazgo.
- ❖ Identificar fuentes potenciales de materias primas que sirvan para la obtención de nuevos productos alimenticios, aplicando metodología científica en los procesos de obtención, transformación y conservación de los alimentos.
- ❖ Proporcionar competencias, capacidades y destrezas suficientes, para resolver problemas prácticos de emprendimiento de nuevos potenciales productivos, de servicios y/o comerciales en todos los sectores que presentan oportunidades para estas actividades, para la reingeniería, y la optimización en la utilización de los recursos naturales, con la finalidad de dar mayor productividad y calidad.

5. Caracterización del profesional

5.1. Problema del profesional

El profesional de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Mayor de San Simón debe enfrentar diversos problemas que afectan tanto al sector agroalimentario como a la industria de alimentos en Bolivia. En primer lugar, uno de los principales retos es la calidad e inocuidad alimentaria. La variabilidad en los estándares de producción, el manejo inadecuado de los productos alimenticios y la falta de infraestructura adecuada en muchas regiones del país impactan negativamente en la seguridad de los alimentos que llegan a los consumidores (Pérez, 2022).

Otro problema es la escasa investigación aplicada en tecnología de alimentos y la limitación de recursos para el desarrollo de nuevas tecnologías en la industria alimentaria boliviana. La falta de innovación en los procesos de producción, la reducción de desperdicios y la mejora de la conservación de alimentos representan desafíos fundamentales para los ingenieros de alimentos (Ramos & Medina, 2021). A pesar de la creciente demanda de profesionales capacitados, la brecha entre la formación académica y las exigencias del sector privado e industrial aún existe, lo que dificulta la inserción laboral de los egresados en un entorno altamente competitivo (Bustos, 2023).

En el ámbito social, se enfrenta también la necesidad de generar conciencia sobre la nutrición y la seguridad alimentaria, especialmente en las poblaciones rurales y periurbanas de Bolivia. Esto

requiere que el profesional sea capaz de adaptar tecnologías alimentarias innovadoras a contextos sociales específicos y promover la educación nutricional (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2021).

5.2. Objetivo del profesional

El objetivo principal del profesional en Ingeniería de Alimentos es el diseño, optimización y control de procesos tecnológicos para la producción de alimentos seguros, sostenibles y de alta calidad. El Ingeniero de Alimentos está capacitado para aplicar principios científicos y tecnológicos en la investigación, desarrollo e innovación de productos alimenticios, garantizando su seguridad, calidad nutricional y funcionalidad.

Otro aspecto importante es el compromiso del profesional con la mejora continua de la salud pública. El Ingeniero de Alimentos tiene un rol crucial en el asesoramiento y capacitación de la industria alimentaria con respecto a normativas de higiene y calidad, inocuidad, producción, conservación, etiquetado y distribución de productos alimenticios, así como en la formación de políticas públicas orientadas a garantizar la calidad nutricional y la seguridad alimentaria de la población.

6. Régimen de estudio

La Carrera de formación en Ingeniería de Alimentos propuesto tiene una duración de cinco años (diez semestres), con un total de 6700 horas presenciales. El plan académico está compuesto por 56 asignaturas distribuidas en cuatro ciclos: propedéutico, ciclo básico, ciclo de formación y ciclo de profesionalización. La licenciatura se ofrece en jornada diurna y con dedicación de tiempo completo. Los periodos académicos siguen un régimen semestral, con una duración de 20 semanas de clases por semestre.

7. Modalidad

Inicialmente, el programa de estudio se ofrece de manera presencial, con una dedicación promedio de 33 horas semanales de clases presenciales y 33 horas de estudio o actividades programadas no presenciales. Debido a la pandemia y las medidas de bioseguridad, se implementó la modalidad virtual como respuesta inmediata, adaptándose a las circunstancias. Posteriormente, conforme la situación se dio paso y transición hacia una modalidad semipresencial, hasta que se alcanzó la normalidad de actividades académicas en Bolivia.

8. Nivel académico

La Universidad Mayor de San Simón otorga, en primera instancia, el Diploma Académico de Licenciado en Ingeniería de Alimentos, requisito que permite tramitar el título en Provisión Nacional como Ingeniero de Alimentos, que le habilitará para proseguir estudios como la Maestría y el Doctorado, cuyas líneas de investigación estén de acuerdo a la pertinencia social.

9. Perfil del aspirante

Para ingresar a la Carrera de formación en Ingeniería de Alimentos, los aspirantes deben poseer el título de Bachiller en Humanidades o Bachillerato Técnico Humanístico (BTH), o su equivalente, conforme a las leyes bolivianas, y superar satisfactoriamente el proceso de admisión establecido por la Universidad Mayor de San Simón.

En este sentido, cualquier persona que cuente con un título de Bachiller en Humanidades o Bachillerato Técnico Humanístico (BTH), conforme a la legislación boliviana, está habilitada para postularse a la Carrera de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la Universidad Mayor de San Simón.

De acuerdo con el reglamento de admisión de la Universidad, los postulantes deben presentar un examen de suficiencia académica, evaluando sus conocimientos generales de bachillerato, con un enfoque especial en el área de ciencias exactas.

En resumen, el perfil del aspirante está compuesto por un Bachiller en Humanidades o Bachillerato Técnico Humanístico (BTH), con interés y motivación por la Carrera de Ingeniería de Alimentos. Debe tener aptitudes para el emprendimiento, la dirección y la gestión de los procesos de caracterización, transformación, producción, innovación y conservación de alimentos. Además, debe poseer un firme deseo de aprender, una fuerte voluntad para alcanzar un alto nivel académico y humano, y un compromiso sólido con el desarrollo productivo y social, alineado con los objetivos y propósitos de la Universidad Mayor de San Simón.

10. Perfil del estudiante de Ingeniería de Alimentos

El estudiante de Ingeniería de Alimentos debe poseer una sólida formación en ciencias exactas (matemáticas, física, química y biología), que le permita comprender y aplicar los principios técnicos en la transformación, conservación y análisis de alimentos. Debe ser un estudiante con un fuerte compromiso con la seguridad alimentaria, la salud pública y la sostenibilidad, capaz de desarrollar soluciones innovadoras en el sector agroalimentario.

El perfil incluye habilidades para el emprendimiento, la gestión de procesos y trabajo en equipo, con énfasis en la mejora continua de los procesos productivos y la creación de productos alimenticios adaptados a las demandas del mercado. Además, debe estar preparado para enfrentar los desafíos locales y globales, fomentando el desarrollo social y económico en el ámbito agroindustrial, con especial atención a las necesidades de las comunidades de Bolivia.

11. Perfil profesional

El Ingeniero de Alimentos es un profesional, cuya sólida formación en ciencias físico, matemáticas, tecnologías químicas, agroindustriales y alimentarias, le permite alcanzar su pleno desarrollo personal, profesional y hacer uso racional, eficiente y sostenible de los recursos puestos a su disposición. Está capacitado para:

- ❖ Proyectar, diseñar, crear, construir, organizar, operar y administrar plantas a pequeña, mediana y a gran escala en las áreas de la obtención, el fraccionamiento, la transformación y la conservación de los alimentos.

- ❖ Dirigir, supervisar y efectuar controles de calidad en empresas agroindustriales y agropecuarios.
- ❖ Desarrollar nuevos productos alimenticios que respondan a los requerimientos nutricionales de salud de la población.
- ❖ Desarrollar procesos y diseñar equipos adecuados para explotar racionalmente materiales e insumos de la actividad agroindustrial y agropecuaria.
- ❖ Desempeñar la docencia universitaria.
- ❖ Crear unidades productivas y de servicios procurando la generación de empleos.
- ❖ Participar en instituciones públicas proponiendo planes nacionales de nutrición y de alimentación.

12. Organización y estructura curricular

En las secciones siguientes se expone en forma detallada la estructura por ciclos, áreas y asignaturas del plan de estudios y la organización de la malla curricular para la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos en la Universidad Mayor de San Simón.

13. Currículo de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos

El currículo de la Carrera de Ingeniería de Alimentos muestra las asignaturas por ciclos, áreas y semestres, así mismo las horas teóricas, las prácticas y las de laboratorio, programadas en cada asignatura, los pre-requisitos para cada materia. El total de semestres programados para la licenciatura son diez, con una intensidad de seis asignaturas por semestre y 33 horas por semana aproximadamente.

Los objetivos, la duración y las características de los ciclos programados son:

13.1. Ciclo Propedéutico

Actualmente vigente en la totalidad de las Carreras de la Facultad de Ciencias y Tecnología bajo el nombre de Propedéutico. Tiene como objetivo informar al estudiante sobre las Carreras, procurando alguna orientación vocacional, introducir las técnicas de estudio y superar las deficiencias más notorias en los conocimientos, fundamentalmente de las ciencias exactas (matemáticas, física, química) de los estudiantes que inician sus estudios universitarios.

13.2. Ciclo Básico

Contiene las materias básicas que proporcionan las herramientas científicas fundamentales, pretendiéndose así mismo lograr un entrenamiento mínimo en los métodos experimentales. Se introducen algunas materias que tienen el fin de dar al estudiante una visión general de la Carrera de Ingeniería de Alimentos, de tal manera que ello contribuya más aun a definir su presencia por la orientación a seguir a partir de ciclo intermedio.

Se ha programado el ciclo básico con una duración de tres semestres académicos, se sugiere el vencimiento de la totalidad de las materias para la promoción del estudiante al ciclo intermedio.

13.3. Ciclo de Formación

Comprende algunas materias de investigación científica y técnica, a través de la participación en programas y proyectos de los centros facultativos. El ciclo intermedio está programado para su cumplimiento en cuatro semestres académicos, se sugiere el vencimiento de todas las materias y las actividades para la promoción al último ciclo.

13.4. Ciclo de Profesionalización

Comprende materias en las que las actividades centrales son la investigación y la práctica profesional, con los que se busca que a la conclusión del ciclo el estudiante culmina con su proceso de formación, egresando como profesional titulado. Se estima para este ciclo una duración de tres semestres académicos.

14. Contenido Curricular

Se presenta el conjunto de asignaturas, agrupadas por semestre, que constituyen el currículo de la Carrera de Ingeniería de Alimentos.

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
PRIMER SEMESTRE									
1	Recursos Naturales	4	2004001	Ex. Ingreso	4	0	0	4	80
2	Laboratorio de Química General	1	2004003	Ex. Ingreso	0	0	6	6	120
3	Química General	1	2004045	Ex. Ingreso	4	2	0	6	120
4	Física Básica I	1	2006018	Ex. Ingreso	4	2	2	8	160
5	Cálculo I	1	2008054	Ex. Ingreso	4	2	0	6	120
6	Álgebra Lineal y Teoría Matricial	1	2008237	Ex. Ingreso	4	2	0	6	120
		TOTAL HORAS			20	8	8	36	720

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
SEGUNDO SEMESTRE									
7	Equilibrios en Disolución	1	2004050	2004045	4	2	0	6	120
8	Química Inorgánica	2	2004174	2004045	4	0	0	4	80
9	Laboratorio de Química Analítica Cualitativa	3	2004192	2004003	0	0	4	4	80
10	Física Básica II	1	2006019	2006018	4	2	2	8	160
11	Cálculo II	1	2008056	2008054	4	2	0	6	120
12	Estadística Aplicada	2	2008241	2008237	4	2	0	6	120
		TOTAL HORAS			20	8	6	34	680

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
TERCER SEMESTRE									
13	Biología Celular	3	2002048	2004001	2	0	2	4	80
14	Fisicoquímica	2	2004044	2004050	4	2	0	6	120
15	Laboratorio de Fisicoquímica	2	2004147	2004050	0	0	6	6	120
16	Física Básica III	1	2006020	2006019	4	2	2	8	160
17	Cálculo III	1	2008066	2008056	4	2	0	6	120
18	Análisis Numérico	2	2008067	2008056	4	2	0	6	120
		TOTAL HORAS			18	8	10	36	720

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
CUARTO SEMESTRE									
19	Laboratorio de Química Orgánica	2	2004012	2004050	0	0	6	6	120
20	Química Orgánica	2	2004053	2004050	4	2	0	6	120
21	Introducción a los Procesos Químicos	2	2004055	2004044	4	2	0	6	120
22	Termodinámica General	2	2004062	2004044	4	2	0	6	120
23	Economía y Administración Industrial	4	2016060	2008066	4	2	0	6	120
24	Dibujo Técnico	2	2018057	2008241	4	0	0	4	80
		TOTAL HORAS			20	8	6	34	680

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Area	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
QUINTO SEMESTRE									
25	Química Orgánica II	2	2004056	2004053	4	2	0	6	120
26	Química Biológica	3	2004059	2004053	4	0	0	4	80
27	Química Analítica	2	2004061	2004044	4	2	0	6	120
28	Laboratorio de Química Orgánica II	2	2004145	2004053	0	0	6	6	120
29	Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa	2	2004169	2004044	0	0	6	6	120
30	Fenómenos de Transporte General	2	2004195	2004055	4	2	0	6	120
		TOTAL HORAS			16	6	12	34	680

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
SEXTO SEMESTRE									
31	Ingeniería de Alimentos I	3	2004089	2004195	4	2	0	6	120
32	Análisis Instrumental	3	2004100	2004061	4	0	3	7	140
33	Química de Alimentos	3	2004121	2004056	4	0	3	7	140
34	Introducción a la Ingeniería Bioquímica	3	2004191	2004059	4	0	0	4	80
35	Microbiología de los Alimentos	3	2004211	2004059	4	0	3	7	140
36	Costos Industriales	4	2016049	2016060	4	2	0	6	120
		TOTAL HORAS			24	4	9	37	740

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
SÉPTIMO SEMESTRE									
37	Ingeniería de Alimentos II	3	2004017	2004089	4	2	0	6	120
38	Laboratorio de Análisis de Alimentos	3	2004019	2004100	0	0	6	6	120
39	Preparación y Evaluación de Proyectos	4	2004020	2016049	4	2	0	6	120
40	Nutrición	3	2004203	2004121	4	2	0	6	120
41	Industria de los Cereales	3	2004204	2004089	4	2	0	6	120
42	Industrias Lácteas	3	2004206	2004089	4	0	0	4	80
		TOTAL HORAS			20	8	6	34	680

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
OCTAVO SEMESTRE									
43	Ingeniería de Alimentos III	2	2004018	2004017	4	2	0	6	120
44	Instrumentación de Procesos	3	2004193	2004017	4	2	0	6	120
45	Introducción a la Ingeniería Medio Ambiental	2	2004201	2004020	4	0	0	4	80
46	Industria de Grasas y Aceites	3	2004207	2004206	4	0	0	4	80
47	Industria de Frutas y Hortalizas	3	2004210	2004121	4	2	0	6	120
48	Laboratorio de Investigación	3	20042012	2004019	0	0	6	6	120
		TOTAL HORAS			20	6	6	32	640

					Total Horas Semana				
Nº	Unidades de Formación	Área	Código SIS	Pre-requisitos	T	P	L	TOTAL	Total Semestre
NOVENO SEMESTRE									
49	Industria de Bebidas	3	2004007	2004017	4	3	0	7	140
50	Sistemas de Calidad en Alimentos	3	2004021	2004019	5	0	0	5	100
51	Diseño de Plantas Agro-alimentarias	3	2004022	2004193	4	2	0	6	120
52	Diseño Experimental	3	2004198	2004212	2	0	2	4	80
53	Industrias Cárnicas	3	2004208	2004203	4	2	0	6	120
54	Tecnología del Frío	3	2004213	2004018	4	0	0	4	80
			TOTAL HORAS		23	7	2	32	640
DÉCIMO SEMESTRE									
55	Proyecto de Grado		2004185	2004198	20	0	0	20	400
56	Prácticas Industriales		2004194	2004022	0	0	6	6	120
			TOTAL HORAS		20	0	6	26	520
			TOTAL HORAS GENERAL		201	63	71	335	6700

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería de Alimentos presenta la siguiente distribución de asignaturas por áreas de formación, siendo las áreas de formación las siguientes: Ciencias básicas y matemática, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y complementaria a través de las actividades curriculares pertinentes.

14.1. Ciencias Básicas y Matemáticas

Área 1. Ciencias básicas y matemáticas. Ciencias básicas son las que proporcionan el conocimiento fundamental de los fenómenos naturales, incluyendo sus expresiones cuantitativas y el desarrollo de uso del método científico.

El currículo de Ingeniería de Alimentos considera varias asignaturas en el área de matemática, por tanto, los ingenieros tienen una fuerte formación en matemáticas, entendiendo la misma como una ciencia básica formal, cuyo objetivo es contribuir al pensamiento lógico deductivo y proporcionar un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza.

Materias en esta área son: Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Física I, Física II, Física III, Química general, Laboratorio de química general, Álgebra lineal y teoría matricial, Equilibrios en disolución.

14.2. Ciencias de la Ingeniería

Área 2. Ciencias de la ingeniería. Son ciencias a través de las cuales los fenómenos naturales relevantes a la ingeniería son modelados matemáticamente en formas aptas para su control y utilización en sistemas o procesos físicos.

Dentro de estas ciencias se incluyen también algunas aplicaciones matemáticas a procesos o sistemas informáticos y otras formas de modelado matemático, necesarias para el diseño, control y optimización.

El plan de estudios de la Carrera de Ingeniería de Alimentos tiene las siguientes asignaturas en el área: Dibujo técnico, Química inorgánica, Laboratorio de química analítica cualitativa, Laboratorio de química analítica cuantitativa, Estadística aplicada, Fisicoquímica, Laboratorio de fisicoquímica, Química orgánica I, Química orgánica II, Laboratorio de química orgánica I, Laboratorio de química orgánica II, Introducción a los procesos químicos, Termodinámica

general, Química analítica, Fenómenos de transporte general, Diseño experimental, Análisis numérico, Introducción a la ingeniería medio ambiental.

14.3. Ingeniería Aplicada

Área 3. Ingeniería aplicada. Abarca los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería para proyectar y diseñar sistemas de producción de bienes y servicios, para satisfacer las necesidades y las demandas de la sociedad.

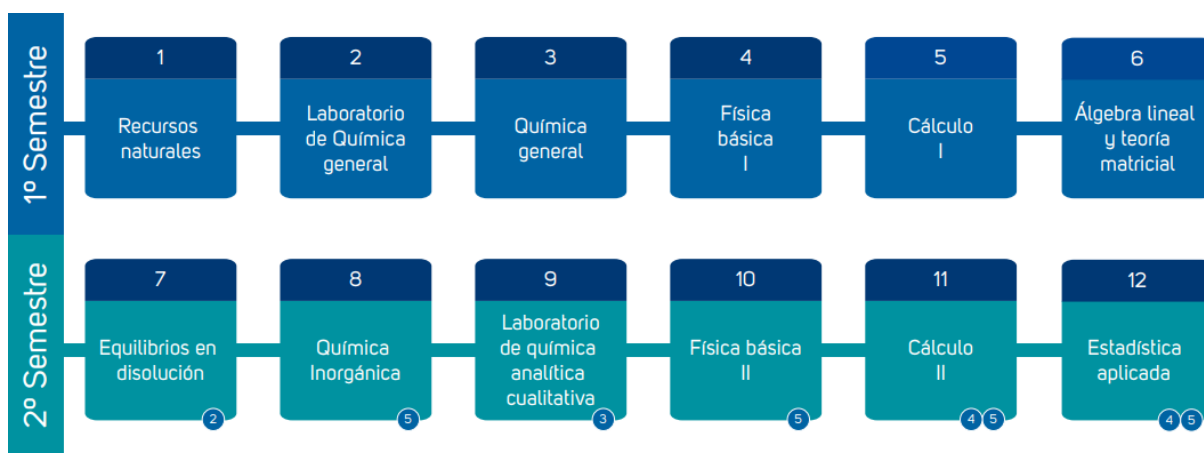
El plan de estudios de la Carrera de Ingeniería de Alimentos tiene las siguientes asignaturas en el área: Laboratorio de investigación, Análisis instrumental, Microbiología de alimentos, Ingeniería de Alimentos I, Introducción a la ingeniería bioquímica, Química de alimentos, Ingeniería de alimentos II, Nutrición, Industria de los cereales, Industrias lácteas, Laboratorio de análisis de alimentos, Industria de frutas y hortalizas, Instrumentación de procesos, Industria de grasas y aceites, Ingeniería de Alimentos III, Industria de bebidas, Sistemas de calidad en alimentos, Diseño de plantas agro-alimentarias, Tecnología del frío, Industrias cárnicas.

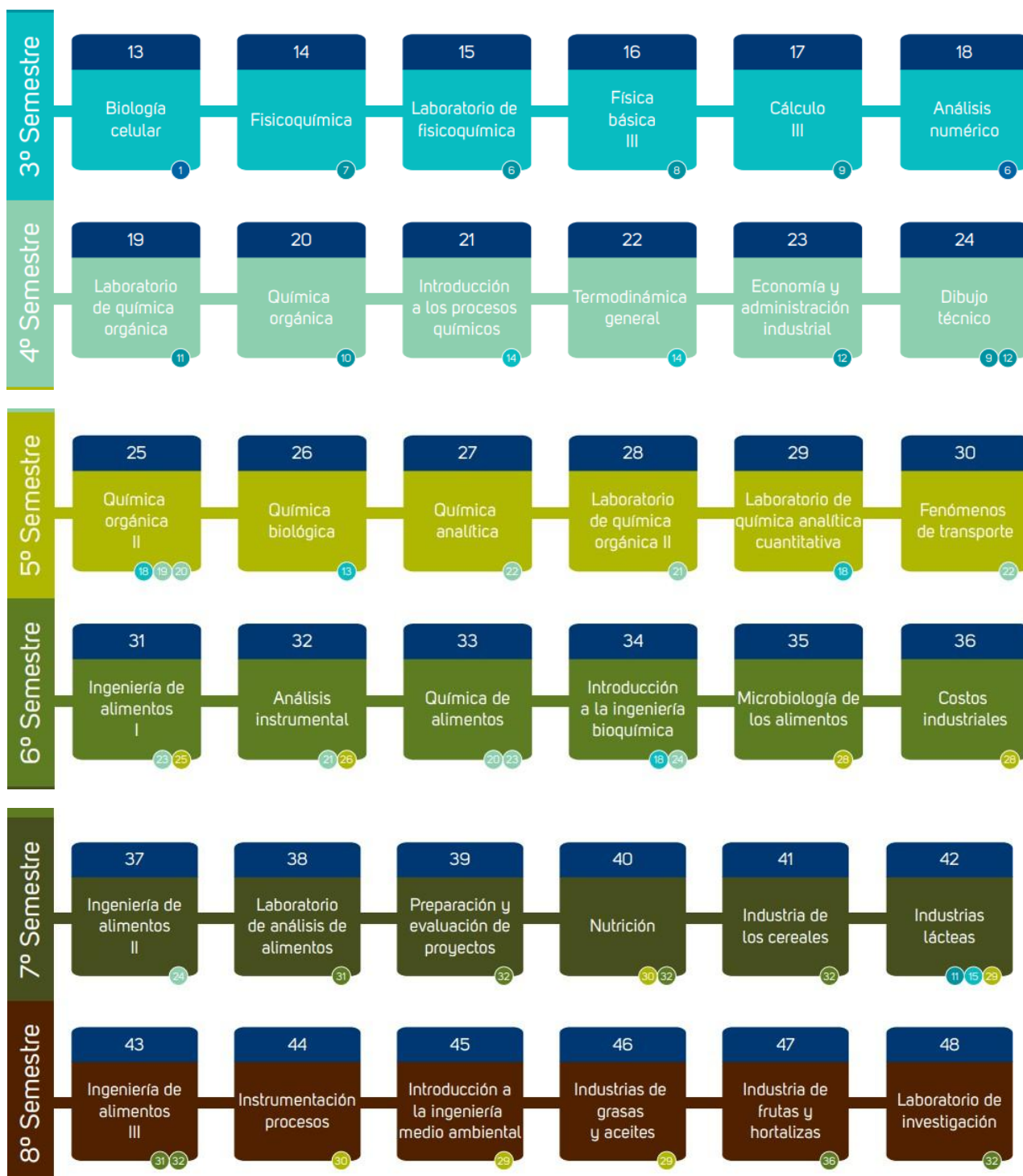
14.4. Contenidos Complementarios

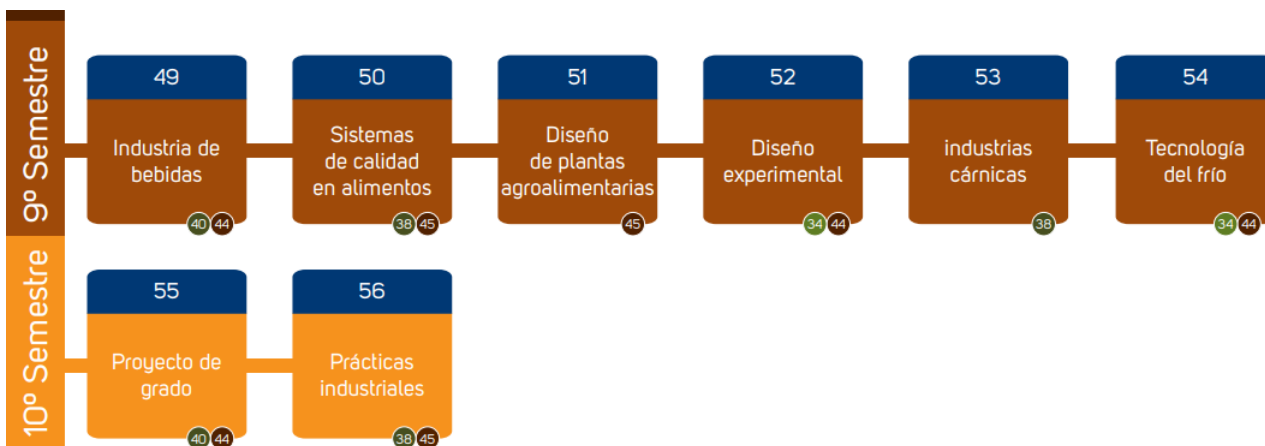
Área 4. Contenidos complementarios. Son aquellos que permiten poner en práctica los conocimientos y las tecnologías de la Ingeniería de Alimentos en el contexto productivo, social y económico en el que se desenvuelve, así como entregar herramientas en aspectos específicos que no son parte de las materias asociadas a las ciencias de la ingeniería y sus aplicaciones.

El plan de estudios de la Carrera de Ingeniería de Alimentos tiene las siguientes asignaturas en el área: Biología celular, Química biológica, Preparación y evaluación de proyectos, Economía y administración industrial, Costos industriales, Recursos naturales, Practicas Industriales.

15. Malla curricular







16. Contenidos mínimos y bibliografía

16.1. Primer semestre

ASIGNATURA:
1. Recursos Naturales
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Definiciones, clasificación de los recursos naturales. ❖ Legislación y gestión de recursos naturales. ❖ Recursos naturales en Bolivia. ❖ Desarrollo sostenible. ❖ Recursos naturales y medio ambiente.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Montes de Oca, I. (1989). Geografía y recursos naturales. Editorial Educacional del Ministerio de Educación y Cultura. La Paz, Bolivia. ❖ Belausteguigoitia, J. C., & Pérez Soriano, A. (1997). Valuación económica del medio ambiente y de los recursos naturales. UCAES.

ASIGNATURA:
2. Laboratorio de Química General
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Material de laboratorio y normas de seguridad en laboratorio. ❖ Densidad y peso específico relativo. ❖ Tipos de reacciones químicas. ❖ Leyes fundamentales de la química. ❖ Equivalente químico. ❖ Estequiometría. ❖ Gases. ❖ Soluciones. ❖ Propiedades coligativas de las soluciones. ❖ Solubilidad de las sales. ❖ Equilibrio químico y velocidad de reacción. ❖ Ácidos y bases.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Brescia, L., & Arents, G. Manual de laboratorio. ❖ Sienko, M., & Plane, R. Química experimental.

ASIGNATURA:
3. Química General
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Leyes fundamentales de la química y estequiometría. ❖ Estado gaseoso. ❖ Estado líquido y Diagramas de fases. ❖ Soluciones. ❖ Termodinámica y termoquímica. ❖ Cinética química. ❖ Equilibrio químico.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Chang, R. (2003). Química. Editorial McGraw Hill. ❖ Whitten, K., Gailey, K., & Davis, R. (1994). Química general. Editorial McGraw Hill. ❖ Sienko, M., & Plane, R. (1990). Química teórica y descriptiva. Editorial Aguilar. Madrid.

ASIGNATURA:
4. Física Básica I
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cinemática del punto material. ❖ Dinámica del punto material. ❖ Leyes de conservación. ❖ Sistemas de partículas. ❖ Sistemas de masa variable.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Serway, R. (1996). Física. Editorial McGraw Hill Interamericana. México. ❖ Bela, I. Sandor. (1989). Ingeniería mecánica dinámica. Editorial Prentice Hall. ❖ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (1996). Fundamentos de física. Compañía Editorial Continental. México.

ASIGNATURA:
5. Cálculo I
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Números reales. ❖ Límites. ❖ La derivada. ❖ Extremos locales. ❖ Métodos de integración. ❖ Integrales.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pita, C. (2001). Cálculo de una variable. Universidad Panamericana. Editorial Prentice Hall. ❖ Ayres Jr., Frank. (1984). Cálculo diferencial e integral. Editorial McGraw Hill. Colección Schaum.

ASIGNATURA:
6. Álgebra lineal y teoría matricial
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Matrices. ❖ Sistema de ecuaciones lineales. ❖ Determinante de una matriz. ❖ Espacios vectoriales. ❖ Transformaciones lineales. ❖ Espacios con producto interior. ❖ Autovalores y autovectores. ❖ Formas cuadráticas.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Grossman, S., & Satanley, R. (1988). Álgebra lineal. Editorial Iberoamericana. ❖ Anton, H. (1991). Álgebra lineal. Editorial Limusa.

16.2. Segundo semestre

ASIGNATURA:
7. Equilibrios en Disolución
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ La Química Analítica ❖ Equilibrio químico. ❖ Equilibrio ácido-base. ❖ Ácidos monobásicos y bases monoácidas. ❖ Ácidos polibásicos y bases poliacídicas. ❖ Soluciones de mezclas de ácidos y bases. ❖ Equilibrios de precipitación. ❖ Equilibrio de formación de complejos.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ríos del Prado, J. (2004). Equilibrios en disolución. Imprenta Yacharikuy, Bolivia. ❖ Kolthoff, M., & Elvings, M. (1983). Treatise on analytical chemistry. Editorial John Wiley & Sons. ❖ Aguilar Sanjuan, M. (1999). Introducción a los equilibrios iónicos. Editorial Reverte, España.

ASIGNATURA:
8. Química Inorgánica
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción a la química inorgánica. ❖ Estructura electrónica de los átomos. ❖ Teoría de orbitales moleculares. ❖ Enlace químico. ❖ Los elementos del Grupo 1: Metales alcalinos. ❖ Los elementos del grupo 2: Metales alcalinotérreos. ❖ Los elementos del grupo 13. ❖ Los elementos del grupo 14. ❖ Los elementos del grupo 15. ❖ Los elementos del grupo 16. ❖ Los elementos del grupo 17.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Alcañiz, E. de J. (1995). Química inorgánica. Departamento de Química de la Universidad de Alcalá, Madrid, España.
- ❖ Geoff Rayner, C., & Canham, G. (2000). Química inorgánica descriptiva. Editorial Prentice Hall, México.
- ❖ Cotton, A., & Wilkinson, G. (1976). Química inorgánica avanzada. Editorial Limusa, México.

ASIGNATURA:**9. Laboratorio de Química Analítica Cualitativa****CONTENIDOS MÍNIMOS:**

- ❖ Nociones generales del análisis.
- ❖ Química analítica de los cationes: Primera división de cationes.
- ❖ Química analítica de los cationes: Segunda división de cationes.
- ❖ Química analítica de los cationes: Tercera división de cationes.
- ❖ Química analítica de los cationes: Cuarta división de cationes.
- ❖ Química analítica de los cationes: Quinta división de cationes.
- ❖ Química analítica de los aniones: Primera y segunda división de aniones.
- ❖ Química analítica de los aniones: Tercera y cuarta división de aniones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Burriel, L., Lucena, J., Arribas, I., & Hernández, F. (2006). Química analítica cualitativa. Editorial Paraninfo, Madrid.
- ❖ Vogel, A. (1986). Química analítica cualitativa.
- ❖ Antezana, H. Texto guía de laboratorio.

ASIGNATURA:**10. Física Básica II****CONTENIDOS MÍNIMOS:**

- ❖ Elasticidad.
- ❖ Oscilaciones.
- ❖ Estática y dinámica de fluidos.
- ❖ Ondas mecánicas.
- ❖ Termodinámica y teoría cinética de los gases.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Sears, Zemansky, & Young. (2004). Física Universitaria. Editorial Addison Wesley.
- ❖ Serway, R. (2003). Física. Editorial McGraw Hill Interamericana, México.

ASIGNATURA:**11. Cálculo II****CONTENIDOS MÍNIMOS:**

- ❖ Geometría analítica del espacio.
- ❖ Derivación parcial.
- ❖ Integración múltiple y series.
- ❖ Series.
- ❖ Funciones de varias variables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Marsden, J., & Tromba, A. (1981). Cálculo vectorial. Fondo Educativo Interamericano, EUA.

- ❖ Pita, C. (1999). Cálculo varias variables. Editorial Prentice Hall Iberoamericana, Colombia.
- ❖ Cupe, E., & Cupe, G. (1980). Teoría y problemas de Cálculo II. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

ASIGNATURA:

12. Estadística Aplicada

CONTENIDOS MINIMOS:

- ❖ Conceptos y definiciones estadísticos.
- ❖ Organización y clasificación de datos.
- ❖ Introducción a la probabilidad.
- ❖ Distribución muestral y estimaciones.
- ❖ Pruebas de hipótesis.
- ❖ Introducción a los diseños experimentales.
- ❖ Análisis de regresión y correlación.
- ❖ Introducción al análisis multivariado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Walpole, R., Myers, R., & Myers, S. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- ❖ Moya, R., & Saravia, G. (1999). Estadística descriptiva.
- ❖ Wackerley, D., Mendenhall, W., & Scheaffer, R. (2003). Estadística matemática con aplicaciones. Editorial Thompson.

16.3. Tercer semestre

ASIGNATURA:

13. Biología Celular

CONTENIDOS MINIMOS:

- ❖ Estructura general de la célula.
- ❖ Métodos de estudio de las células.
- ❖ Organización molecular de la célula y síntesis de proteínas.
- ❖ Células procariontes: bacterias.
- ❖ Los virus.
- ❖ Membrana plasmática.
- ❖ Movimiento celular.
- ❖ Sistema vacuolar citoplasmático.
- ❖ Digestión celular: lisosomas.
- ❖ Mitocondrias.
- ❖ Ciclo celular y organización del núcleo interfásico.
- ❖ Organización de los cromosomas.
- ❖ Mitosis.
- ❖ Meiosis: gametogénesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Morales, L., & Zapata, M. E. (1996). Biología celular y molecular. M & C Editores.
- ❖ De Robertis, E. (1999). Biología celular y molecular. Editorial Ateneo.
- ❖ Holtzman, E., & Novikoff, A. B. (1992). Estructura y dinámica celular. Editorial Interamericana.

ASIGNATURA:
14. Fisicoquímica
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Propiedades de los gases ideales y reales. ❖ Cinética de gases ideales y distribución de Maxwell y Boltzmann en los gases reales. ❖ Primera ley de la termodinámica. ❖ Termoquímica. ❖ Segunda ley de la termodinámica. ❖ Tercera ley de la termodinámica. ❖ Espontaneidad y equilibrio. ❖ Cinética Química.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Castellan, G. (1987). Fisicoquímica. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. ❖ Atkins, P. (1985). Fisicoquímica (3ra. edición). ❖ Barrow, G. (1980). Fisicoquímica. Editorial Reverte. ❖ Maron, S. & Prutton, P. (1980). Fisicoquímica. Editorial McGraw Hill.

ASIGNATURA:
15. Laboratorio de Fisicoquímica
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Densidad de vapor y peso molecular de una sustancia. ❖ Constante adiabática de un gas. ❖ Parámetros cinéticos moleculares de gases. ❖ Calorimetría: calor específico de un metal, calor de neutralización. ❖ Calorimetría: calor de combustión. ❖ Viscosidad de líquidos. ❖ Entalpía de vaporización. ❖ Destilación por arrastre de vapor. ❖ Diagrama de fases. ❖ Equilibrio químico. ❖ Electroquímica.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Urquiza, M. (1990). Experimentos de fisicoquímica. Editorial Limusa-Wiley, México. ❖ Shoemaker, D., Garland, C., & Nibler, J. (1994). Experimentos de fisicoquímica. Editorial Unión Tipográfica Hispanoamericana. ❖ Rojas, J. (1999). Prácticas de laboratorio de fisicoquímica. UMSS.

ASIGNATURA:
16. Física Básica III
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Campo eléctrico y ley de Gauss. ❖ Potencial eléctrico y capacidad. ❖ Corriente y circuitos eléctricos. ❖ Campo magnético. ❖ Ley de Faraday e inductancia. ❖ Circuito de corriente alterna.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sears, Zemansky, & Young. (2004). Física universitaria. Editorial Addison Wesley. ❖ Serway, R. (2003). Física. Editorial McGraw Hill Interamericana, México.

ASIGNATURA:
17. Cálculo III
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Definiciones y problemas elementales. ❖ Ecuaciones de primer orden. ❖ Ecuaciones lineales de segundo orden. ❖ Soluciones por series y funciones especiales. ❖ Sistemas de ecuaciones de primer orden. ❖ Sistemas no lineales. ❖ Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Simmons, G. F. (1977). Ecuaciones diferenciales. Editorial McGraw Hill, México. ❖ Ayres, Jr., F. (1969). Ecuaciones diferenciales. Editorial McGraw Hill, Colombia. ❖ Edwards, Jr., C. H., & Penney, D. E. (1994). Ecuaciones diferenciales elementales. Editorial Prentice Hall, México.

ASIGNATURA:
18. Análisis Numérico
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción al análisis numérico. ❖ Resolución de ecuaciones no lineales. ❖ Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales simultáneas. ❖ Resolución de sistemas de ecuaciones lineales simultáneas. ❖ Teoría de la aproximación. ❖ Diferenciación e integración numérica. ❖ Valores y vectores propios y característicos de matriz cuadrada. ❖ Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden (Métodos de un paso). ❖ Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden (Métodos de multipaso). ❖ Problemas de valor de frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Burden, R. L., & Faires, J. D. (2004). Análisis numérico. Editorial International Thomson, México. ❖ Conte, S. D., & Boor, C. (1985). Análisis numérico. Editorial McGraw Hill, México. ❖ Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2002). Métodos numéricos para ingenieros. Editorial McGraw Hill, México.

16.4. Cuarto semestre

ASIGNATURA:
19. Laboratorio de Química Orgánica
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Seguridad en el laboratorio. ❖ Cristalización. ❖ Punto de fusión y técnicas de extracción. ❖ Destilación. ❖ Cromatografía. ❖ Análisis elemental. ❖ Alcoholes.

❖ Aldehídos y cetonas.
❖ Ácidos carboxílicos.
❖ Compuestos nitrogenados.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ De Groot, W., & Hosse, R. Prácticas de laboratorio.
❖ Brewster, R. Curso práctico de química orgánica.
❖ Vogel, Arthur L. Practical organic chemistry.

ASIGNATURA:
20. Química Orgánica
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Introducción.
❖ Enlace químico.
❖ Átomo de carbono.
❖ Propiedades de los compuestos orgánicos.
❖ Alcanos y cicloalcanos: estructura, propiedades y síntesis.
❖ Alquenos: estructura, propiedades y síntesis.
❖ Sistemas conjugados insaturados.
❖ Alquinos.
❖ Alcoholes, fenoles y éteres.
❖ Aldehídos y cetonas.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Solomons, T. W. (1979). Química orgánica. Editorial Limusa, México.
❖ Morrison, R. T., & Boyd, R. N. (1990). Química orgánica. Editorial Addison-Wesley.

ASIGNATURA:
21. Introducción a los Procesos Químicos
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Unidades, dimensiones y herramientas matemáticas.
❖ Balances de materia.
❖ Mezcla de gases ideales sin reacción.
❖ Balances de energía.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Felder, R. M., & Rousseau, J. (1999). Principios básicos de los procesos químicos. Editorial Addison Wesley Iberoamericana, México.
❖ Himmelblau, D. M. (1997). Principios básicos y cálculos en ingeniería química. Editorial Prentice Hall, México.

ASIGNATURA:
22. Termodinámica General
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Conceptos y propiedades de fluidos puros.
❖ Primera ley de la termodinámica.
❖ Segunda ley de la termodinámica.
❖ Ciclos termodinámicos.
❖ Relaciones termodinámicas.
❖ Sistemas de un componente.

❖ Sistemas multicomponentes.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Balshizer, R. E., et al. (1974). Termodinámica química para ingenieros. Editorial Prentice Hall International.
❖ Hougen, O. A., Watson, K. M., & Ragatz, R. A. (1988). Principios de los procesos químicos. Editorial Reverte.
❖ Modell, M., & Reid, R. (1974). Thermodynamics and its applications. Editorial Prentice Hall.
❖ Smith, J. M., & van Ness, H. C. (1986). Introducción a la termodinámica en ingeniería química. Editorial Calypso, México.

ASIGNATURA:
23. Economía y Administración Industrial
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nociones generales de administración. ❖ La organización industrial. ❖ Gestión de la producción. ❖ La dirección y liderazgo industrial. ❖ La productividad industrial. ❖ Sistemas de planificación. ❖ Planeamiento y control de la capacidad de la producción. ❖ Contabilidad de costos y contabilidad financiera. ❖ Principios de economía.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Trigo, I. (2022). Texto de Economía y administración industrial. UMSS. ❖ Franklin, E. B. (2000). Organización empresarial. Editorial McGraw Hill. ❖ Koontz, H., & Weihrich, H. (1994). Administración: Una perspectiva global. ❖ Mankiw G. (2012). Principios de economía. Cengage Learning Editores.

ASIGNATURA:
24. Dibujo Técnico
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción. ❖ Caligrafía, normalizado, líneas y escalas. ❖ Construcciones geométricas. ❖ Proyecciones y vistas. ❖ Sistemas de acotación. ❖ Secciones y cortes. ❖ Aplicaciones. ❖ Dibujo asistido por ordenador.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Serrano, B. (1989). Dibujo técnico normalizado. Editorial Polímeros Nacionales, Oruro. ❖ Forberg, P. Dibujo técnico. ❖ Méndez, Iván. Guía práctica de AutoCAD.

16.5. Quinto semestre

ASIGNATURA:
25. Química Orgánica II
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none">❖ Estereoquímica orgánica.❖ Sustitución nucleofílica y eliminación.❖ Compuestos aromáticos.❖ Ácidos carboxílicos y sus derivados.❖ Compuestos nitrogenados.❖ Compuestos heterocíclicos.❖ Carbohidratos.❖ Aminoácidos, péptidos y proteínas.❖ Procesos bioquímicos.❖ Introducción a los productos naturales.❖ Compuestos orgánicos halogenados.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none">❖ Morrison, R. T., & Boyd, R. N. (1990). Química orgánica. Editorial Addison–Wesley Iberoamericana.❖ Introducción al estudio de los productos naturales. (1985). Serie de Química, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.

ASIGNATURA:
26. Química Biológica
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none">❖ Las biomoléculas y las células.❖ Proteínas.❖ Enzimas.❖ Carbohidratos.❖ Lípidos.❖ Ácidos nucleicos.❖ Vitaminas.❖ Oxidaciones biológicas y catabolismo.❖ Biosíntesis de macromoléculas.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none">❖ Amaya, J., & Farfán, J. (1990). Química de proteínas. Editorial Unicamp, Brasil.❖ Lehninger, A. (1992). Bioquímica. Editorial Omega, España.❖ Campbell, M. K. (1995). Bioquímica. Editorial Saunders Publishing, Madrid.

ASIGNATURA:
27. Química Analítica
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none">❖ Introducción.❖ Pruebas estadísticas y análisis de errores.❖ Métodos gravimétricos de análisis.❖ Solubilidad de precipitados.❖ Valoraciones de precipitación.❖ Valoraciones de neutralización.❖ Valoraciones de formación de complejos.

❖ Teoría de las valoraciones de óxido-reducción.
❖ Aplicaciones de las valoraciones de óxido-reducción.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Skoog, D., & West, D. (1989). Química analítica. Editorial McGraw Hill, España.

ASIGNATURA:
28. Laboratorio de Química Orgánica II
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Síntesis de un haluro de alquilo. ❖ Síntesis de sustitución nucleofílica. ❖ Síntesis de Grignard. ❖ Síntesis de una amina por degradación de Hofmann. ❖ Síntesis de un ácido carboxílico o derivado.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Domínguez, X. A. (1982). Química orgánica experimental. Editorial Limusa, México. ❖ Guevara, J., Ching, O., & Gálvez, R. C. (1974). Química de las reacciones orgánicas. Editorial Limusa, México. ❖ Girbaja, O. S. (1977). Guía para el análisis de los compuestos orgánicos del carbono. Editorial Universidad Mayor de San Marcos, Lima.

ASIGNATURA:
29. Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Seguridad en el laboratorio y calibración de material volumétrico. ❖ Proceso de preparación de muestras. ❖ Gravimetría. ❖ Reactivos. ❖ Volumetría. ❖ Instrumentación.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Skoog, D. A., West, D. M., & Holler, F. J. (1998). Química analítica. Editorial McGraw Hill Interamericana, Colombia. ❖ Day, R. A., & Underwood, A. L. (1989). Química analítica cuantitativa. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, México.

ASIGNATURA:
30. Fenómenos de Transporte
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción general. ❖ Viscosidad y mecanismo de transporte de cantidad de movimiento. ❖ Distribuciones de velocidad en flujo laminar. ❖ Las ecuaciones de variación en sistemas isotérmicos. ❖ Distribuciones de velocidad con más de una variable independiente. ❖ Distribución de velocidad en flujo turbulento. ❖ Transporte de interfase en sistemas isotérmicos. ❖ Balances macroscópicos en sistemas isotérmicos. ❖ Conductividad calorífica y mecanismo de transporte de energía.

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Distribución de temperatura en sólidos y en flujo laminar. ❖ Las ecuaciones de variación para sistemas no isotérmicos. ❖ Distribuciones de temperatura con más de una variable independiente. ❖ Distribuciones de temperatura en flujo turbulento. ❖ Transporte de interfase en sistemas no isotérmicos. ❖ Balances macroscópicos en sistemas no isotérmicos. ❖ Difusividad y mecanismos de transporte de materia. ❖ Distribuciones de concentración en sólidos y en flujo laminar.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bird, R. B., Stewart, W. E., & Lightfoot, E. N. (1964). Fenómenos de transporte. Editorial Reverte. ❖ Gusman, A. (1985). Fenómenos de transporte Bird solucionario. Editorial Comercial Librería San Marcos. ❖ Bennett, J., & Myers, J. (1978). Fenómenos de transporte. Editorial McGraw Hill, Sao Paulo. ❖ Geankoplis, C. J. (1998). Procesos de transporte y operaciones unitarias. Editorial CEC-SA.

16.6. Sexto semestre

ASIGNATURA:
31. Ingeniería de Alimentos I
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción a los principios de ingeniería y sus unidades. ❖ Principios de transferencia de momento lineal y balances globales. ❖ Principios de transferencia de momento lineal y aplicaciones. ❖ Diseño de equipos de transporte de fluidos.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Coulson, J. M., & Richardson, J. F. (1979). Ingeniería química (Tomos I y II). Editorial Reverté, España. ❖ Geankoplis, C. J. (1998). Procesos de transporte y operaciones unitarias. Editorial CECSA. ❖ Levenspiel, O. (1998). Flujo de fluidos e intercambio de calor. Editorial Reverté, México.

ASIGNATURA:
32. Análisis Instrumental
CONTENIDOS MINIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción a los métodos ópticos del análisis. ❖ Instrumentación. ❖ Espectroscopia de absorción molecular: UV, visible, IR. ❖ Espectroscopia de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia molecular. ❖ Espectroscopia atómica. ❖ Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. ❖ Métodos electroquímicos de análisis. ❖ Introducción a la cromatografía. ❖ Cromatografía de gases. ❖ Cromatografía líquida de alta performance.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Skoog, D., West, D., & Holler, F. J. (2001). Química analítica. Editorial McGraw Hill.

- ❖ Skoog, D., Holler, F. J., Nieman, T. A., & Saunders, W. A. (1998). Principles of instrumental analysis. Collage Pub.
- ❖ Strobel, H. A. (1968). Instrumentación química. Editorial Limusa, México.

ASIGNATURA:

33. Química de Alimentos

CONTENIDOS MÍNIMOS:

- ❖ El agua.
- ❖ Sistemas de dispersión en los alimentos.
- ❖ Composición y reactividad de los componentes alimentarios:
- ❖ Proteínas.
- ❖ Enzimas.
- ❖ Carbohidratos.
- ❖ Lípidos.
- ❖ Vitaminas y minerales.
- ❖ Aroma y sabor.
- ❖ Aditivos alimentarios y auxiliares tecnológicos.
- ❖ Sustancias tóxicas y contaminación de alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Fenema, O. R. (2000). Química de los alimentos. Editorial Acribia, España.
- ❖ Belitz, H. D., & Grosch, W. (1997). Química de los alimentos. Editorial Acribia, España.
- ❖ Baudi Dergal, S. (1999). Química de los alimentos. Editorial Pearson, México.

ASIGNATURA:

34. Introducción a la Ingeniería Bioquímica

CONTENIDOS MÍNIMOS:

- ❖ Biotecnología.
- ❖ Procesos de fermentación y asimilación.
- ❖ Estructura y función celular.
- ❖ Fermentación alcohólica.
- ❖ Aplicación de las fermentaciones alcohólicas.
- ❖ Fermentación láctica.
- ❖ Producción de biomasa.
- ❖ Producción de antibióticos.
- ❖ Tecnología de enzimas.
- ❖ Biorreactores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Webb, F. C. (1996). Ingeniería bioquímica. Editorial Acribia, España.
- ❖ Quinteros, R. (1981). Ingeniería bioquímica. Editorial Alambra, España.
- ❖ Quinteros, R. (1981). Biotecnología de los alimentos. Editorial Limusa, México.
- ❖ Scragg, A. (2000). Biotecnología para Ingenieros. Editorial Limusa, México.

ASIGNATURA:
35. Microbiología de los Alimentos
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción y conceptos básicos de microbiología alimentaria. ❖ Aspectos generales de la conservación. ❖ Alteraciones microbianas de los alimentos. ❖ Aplicación de los microorganismos en la industria de alimentos. ❖ Saneamiento—Control e inspección de los alimentos.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pelczar, M. J., Reid, R. D., & Chan, E. C. (1990). Microbiología. Editorial McGraw Hill. ❖ Tórtora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (1993). Introducción a la microbiología. Editorial Pearson. ❖ Jay, J. M. (1996). Microbiología moderna de los alimentos. Editorial Acribia.

ASIGNATURA:
36. Costos Industriales
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción y generalidades. ❖ Análisis y estudio de los costos en relación al volumen de producción: costos fijos y costos variables. ❖ Determinación de costos del material directo. ❖ Costos de la mano de obra directa. ❖ Costos indirectos de producción. ❖ Costos por órdenes de producción. ❖ Control de los costos por procesos productivos. ❖ Costos estimados y costos estándar.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Polimeni, R., & Fabozzi, F. (2000). Contabilidad de costos, conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales. Editorial McGraw Hill Interamericana. ❖ Heizer, J., & Render, B. (1995). Dirección de la producción, decisiones y tácticas. Editorial Prentice Hall. ❖ Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (1996). Administración de operaciones, estrategia y análisis. Editorial Prentice Hall.

16.7. Séptimo semestre

ASIGNATURA:
37. Ingeniería de Alimentos II
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Principios de transferencia de calor en estado estacionario. ❖ Principios de transferencia de calor en estado no estacionario. ❖ Diseño de equipos de transporte de calor.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Coulson, J. M., & Richardson, J. F. (1979). Ingeniería química (Tomos I y II). Editorial Reverté, España. ❖ Kern, D. Q. (1977). Procesos de transferencia de calor. CECSA, México.

ASIGNATURA:
38. Laboratorio de análisis de alimentos
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bromatología y control de calidad. ❖ Composición de los alimentos. ❖ Análisis de azúcares. ❖ Leche y productos lácteos. ❖ Grasas y aceites. ❖ Productos cárnicos. ❖ Frutas y hortalizas. ❖ Cereales y derivados. ❖ Bebidas alcohólicas. ❖ Bebidas no alcohólicas. ❖ Análisis sensorial.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Montes, A. L. (1989). Bromatología. Editorial Eudeba, Argentina. ❖ Egan, H., Kirk, R. S., & Sawyer, R. (1989). Análisis químico de alimentos. Pearson, Compañía Editorial Continental S.A., México. ❖ Fisher, H. (1996). Análisis moderno de los alimentos. Editorial Acribia, España. ❖ Lees, R. (1998). Manual de análisis de alimentos. Editorial Acribia, España.

ASIGNATURA:
39. Preparación y evaluación de proyectos
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción a la preparación y evaluación de proyectos. ❖ Ciclo de proyectos. ❖ Mercado del proyecto. ❖ Materias primas, insumos y material auxiliar. ❖ Localización, capacidad de planta e ingeniería del proyecto. ❖ Organización y mano de obra del proyecto. ❖ Planificación de la ejecución del proyecto. ❖ Evaluación de impacto ambiental. ❖ Evaluación financiera.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sapag Chain, J., & Nassir, M. (1993). Criterios de evaluación de proyectos. Editorial McGraw Hill Interamericana, España. ❖ Andrade Simona, S. (1995). Formulación de proyectos. Editorial Lucero, Perú.

ASIGNATURA:
40. Nutrición
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción: Visión general. ❖ Macronutrientes. ❖ Micronutrientes. ❖ Tópicos selectos. ❖ Grupo de alimentos. ❖ Efecto del procesamiento y calidad nutricional de los alimentos. ❖ Toxicología alimentaria.

❖ Manejo de tablas.
❖ Conocimientos actuales en nutrición.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Universidad de Chile. (1988). Conocimientos actuales en nutrición (Tomos I y II). Santiago.
❖ Mataix Verdú, J., & Caraza Marín, E. (1995). Nutrición para educadores. Madrid.

ASIGNATURA:
41. Industria de los Cereales
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Introducción: Estructura de cereales, almacenaje y efectos en la composición, conservación de los granos de cereales.
❖ Valor nutricional de los cereales.
❖ Producción de harinas, procesamiento de harinas de cereales.
❖ Productos horneados.
❖ Extrusión.
❖ Pastas alimenticias.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Kent, J. (1990). Tecnología de los cereales. Editorial Limusa.
❖ Henley, C. (1992). Tecnología de alimentos. Editorial Limusa.

ASIGNATURA:
42. Industrias Lácteas
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Características y composición de la leche.
❖ Tratamientos esenciales aplicados a la leche.
❖ Leches de consumo.
❖ Evaporación y secado de la leche.
❖ Fabricación de mantequilla.
❖ Productos lácteos fermentados.
❖ Elaboración de quesos.
❖ Prácticas de análisis químico, físico y de elaboración de productos lácteos.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Luquet, F. M. (1993). Leche y productos lácteos. Editorial Acribia.
❖ Meyer Marco. (1997). Elaboración de productos lácteos. Editorial Trillas, México.
❖ Revilla, A. (1982). Tecnología de la leche. Editorial Nca, Costa Rica.

16.8. Octavo semestre

ASIGNATURA:
43. Ingeniería de Alimentos III
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Tratamientos térmicos en los alimentos.
❖ Evaporación.
❖ Secado.
❖ Extracción.
❖ Cristalización.
❖ Destilación.

❖ Separaciones por membranas.
❖ Tecnologías no convencionales en la industria de los alimentos.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Earle, R. L. (1983). Unit operations in food processing. Pergamon Press, Oxford.
❖ Evagenlista, J. (1994). Tecnología de alimentos. Athenea, São Paulo.
❖ Fellows, P. (1994). Tecnología del procesado de alimentos. Acribia, Zaragoza.
❖ Ordoñez, J. (1998). Tecnología de alimentos. Síntesis, Madrid.

ASIGNATURA:
44. Instrumentación de procesos
CONTENIDOS MINIMOS:
❖ La medida.
❖ Elementos auxiliares e intermedios de control.
❖ El control automático.
❖ Control de variables de proceso.
❖ Control de procesos por computadora.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Perry–Chilton (1992). Manual del ingeniero químico (Tomo VI, 6ta edición). McGraw Hill, México.
❖ Coulson J. M., & Richardson J. F. (1986). Chemical Engineering, Volumen 3. Pergamon Press, Oxford.
❖ Prieto Barranco J. (1995). La planta piloto y el reactor de laboratorio. Curso de instrumentación y control, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica CSIC, Madrid.

ASIGNATURA:
45. Introducción a la Ingeniería Medio Ambiental
CONTENIDOS MINIMOS:
❖ Introducción a los problemas ambientales, historia y legislación.
❖ Conceptos ecológicos y recursos naturales.
❖ Introducción a la química y microbiología ambiental.
❖ Matrices ambientales:
❖ Matriz agua.
❖ Matriz suelo.
❖ Matriz aire.
❖ Tecnologías de ingeniería ambiental.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Gerard Kiely (1999). Ingeniería ambiental, fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill, Madrid.
❖ Glyn Henry y Gary W. Heinke (1996). Ingeniería ambiental.

ASIGNATURA:
46. Industrias de Grasas y Aceites
CONTENIDOS MINIMOS:
❖ Elaboración de aceite de oliva.
❖ Elaboración de aceites de semillas.
❖ Tratamiento de aceites y grasas: Refinado de aceites.
❖ Grasas modificadas.

❖ Aceites de pescado y grasas animales.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Bernardini E. (1981). Tecnología de aceites y grasas. Editorial Alhambra.
❖ Mehlenbacher V. C. (1970). Análisis de grasas y aceites. Editorial Urmo, Bilbao.
❖ Ziller S. (1996). Grasas y aceites comestibles. Editorial Acribia, Zaragoza.

ASIGNATURA:
47. Industrias de Frutas y Hortalizas
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Generalidades y componentes de las frutas y hortalizas. ❖ Factores de calidad y descomposición. ❖ Procesamiento y conservación de frutas y hortalizas por medio del calor. ❖ Conservación por deshidratación. ❖ Conservación por fermentación y encurtido. ❖ Obtención industrial de puré de papaya. ❖ Procesado industrial de piña y plátano. ❖ Prácticas de elaboración de productos. ❖ Fundamentos de procesos industriales. ❖ Procesamiento industrial de frutas y hortalizas.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gualberto Bergeret (1996). Conservas vegetales: Frutas y hortalizas. Editorial Salvat, Barcelona, Madrid. ❖ David Arthey y Colin Dennis (1996). Procesado de hortalizas. Editorial Acribia. ❖ Taller de frutas y hortalizas. Manuales para la educación agropecuaria, Editorial Trillas. ❖ Elaboración de frutas y hortalizas. Manuales para la educación agropecuaria, Editorial Trillas.

ASIGNATURA:
48. Laboratorio de Investigación
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Participación y experiencia en un centro de investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnología.

16.9. Noveno semestre

ASIGNATURA:
49. Industria de Bebidas
CONTENIDOS MÍNIMOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción y microorganismos de fermentación. ❖ Vinos. ❖ Bebidas fermentadas a partir de frutas. ❖ Cerveza. ❖ Bebidas alcohólicas y destiladas.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Hough J. S. (1990). Biotecnología de la cerveza y de la malta. Editorial Acribia, España. ❖ Ashurst P. R. (1999). Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Editorial Acribia, España.

- ❖ Delante D., Maillard C. y Maisondieu D. (2003). El vino, del análisis a la elaboración. Editorial Acribia, España.

ASIGNATURA:

50. Sistemas de Calidad en Alimentos

CONTENIDOS MINIMOS:

- ❖ Legislación alimentaria.
- ❖ Normalización.
- ❖ Calidad de los alimentos.
- ❖ Buenas prácticas de manufactura.
- ❖ Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).
- ❖ Sistema de gestión de la calidad: Implementación.
- ❖ Sistema de gestión de la calidad: Auditoría y certificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Cuatrecasas L. (2005). Gestión integral de la calidad: Implementación, control y certificación. Ediciones Gestión 200, Barcelona.
- ❖ Dabobe (1993). Manual de control de calidad. Ediciones Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- ❖ Mortimore S. (2001). HACCP: Enfoque práctico. Editorial Acribia.

ASIGNATURA:

51. Diseño de plantas agroalimentarias

CONTENIDOS MINIMOS:

- ❖ Diseño global de un proceso agroalimentario.
- ❖ Selección de procesos, equipos e instalaciones.
- ❖ Diseño de tanques y estructuras.
- ❖ Diseño de equipos para el transporte de fluidos.
- ❖ Diseño de equipos para transferencia de calor.
- ❖ Diseño de equipos para transferencia de masa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ Casp Vanaclocha A. (2004). Diseño de industrias agroalimentarias. Editorial Mundi Prensa, España.
- ❖ Bartholomai A. (1991). Fábricas de alimentos. Editorial Acribia, España.
- ❖ García Vaquero A. (1998). Diseño y construcción de industrias. Editorial Acribia, España.
- ❖ Peters M. (1978). Diseño de plantas y su evaluación económica. Editorial Geminis, Argentina.

ASIGNATURA:

52. Diseño experimental

CONTENIDOS MINIMOS:

- ❖ Introducción a los diseños experimentales.
- ❖ Diseño completamente al azar (DCA).
- ❖ Tratamientos estructurados (factoriales).
- ❖ Diseño en bloques completos al azar (DBCA) y factoriales.
- ❖ Diseño de bloques incompletos y diseño en cuadrado latino.
- ❖ Diseños no paramétricos para datos binarios y datos múltiples.

❖ Análisis de respuestas múltiples.
❖ Introducción al análisis multivariante: Regresión múltiple.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Frutos E. Améndola C. (1996). Diseños de experimentos, análisis e interpretación. Editorial Pergamino.
❖ Kempthorne O. y Hinkelmann K. (2005). Design and analyses of experiments. Editorial Wiley Interscience.
❖ Johnson D. (2004). Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Editorial Thompson.
❖ Kuehl Robert (2001). Diseños experimentales. Editorial Thompson.

ASIGNATURA:
53. Industrias Cárnicas
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Tejido muscular.
❖ Componentes nutricionales de la carne.
❖ Sacrificio del animal.
❖ Cambios post mortem del músculo.
❖ Despiece del animal.
❖ Aditivos, hierbas y especias en cárnicos.
❖ Embutidos crudos.
❖ Productos tratados por calor.
❖ Embutidos crudos curados.
❖ Jamón crudo curado.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Paltrinieri G. (1985). Taller de carne. Manuales para educación agropecuaria, Industrias Rurales Nro. 27, Editorial Trillas, México.
❖ Paltrinieri G. y Meyer M. (1985). Elaboración de productos cárnicos. Industrias Rurales Nro. 29, Editorial Trillas, México.
❖ Paltrinieri G. (1985). Obtención de carne. Industrias Rurales Nro. 28, Editorial Trillas, México.

ASIGNATURA:
54. Tecnología del Frío
CONTENIDOS MÍNIMOS:
❖ Rol y aplicaciones de la refrigeración.
❖ Sistemas y equipos de frío.
❖ Cálculo de la carga de refrigeración.
❖ Cálculo del equipo de frío.
❖ Congelación.
❖ Fluidos refrigerantes y protección del medio ambiente.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
❖ Madrid A. (1997). Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos. AMV Ediciones, Madrid.
❖ Melgarejo P. (2000). Cámaras frigoríficas y túneles de enfriamiento rápido. AMV Ediciones, Madrid.
❖ Pohlman Walter (1994). Manual de refrigeración. PYC Editions, París.
❖ Roy J. Dossat (1980). Principios de refrigeración. Continental, México.

16.10. Décimo semestre

55. Prácticas industriales: Introducción. Fase inicial en la aplicación de metodología. Ingeniería del proyecto. Elaboración del capítulo de conclusiones y recomendaciones. Preparación de defensa del trabajo concluido.

56. Proyecto de grado: Introducción. Fase inicial en la aplicación de metodología. Ingeniería del proyecto. Elaboración del capítulo de conclusiones y recomendaciones. Preparación de defensa del trabajo concluido.

17. Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje

La estrategia metodológica de enseñanza y aprendizaje se divide en dos partes: una presencial y una no presencial.

La parte presencial tiene una dedicación promedio de 33 horas por semana, durante las cuales los estudiantes reciben clases impartidas por profesionales con destacada trayectoria científica y/o experiencia profesional. A través de diversas técnicas didácticas, se transmiten conocimientos científicos, así como habilidades, destrezas manuales, hábitos de responsabilidad y cumplimiento. Estas técnicas incluyen:

- ❖ Exposición y descripción de conocimientos científicos previamente recopilados y sistematizados, apoyados con medios audiovisuales.
- ❖ Técnicas participativas guiadas, donde los estudiantes participan en actividades prácticas, ya sea en laboratorio o en gabinetes, realizando investigaciones individuales y en grupo.
- ❖ Técnicas interactivas de aprendizaje en grupos, donde se resuelven problemas del entorno, con preguntas y respuestas orientadas por el docente.
- ❖ Actividades manuales y visuales, que incluyen diseño, montaje, entrenamiento, puesta en marcha y operación de sistemas de transformación o procesos.

La parte no presencial se desarrolla de manera individual o en grupos, con una dedicación promedio de 33 horas por semana. En esta modalidad, los estudiantes realizan prácticas de reforzamiento e investigación relacionadas con los contenidos tratados en las clases presenciales, avanzando al ritmo de la enseñanza presencial. Las principales actividades son:

- ❖ Prácticas programadas con apoyo virtual.
- ❖ Complementación de los conocimientos científicos mediante la revisión bibliográfica de libros y artículos especializados.
- ❖ Visitas a laboratorios, industrias e instituciones de servicio.
- ❖ Elaboración de proyectos en áreas como planificación, producción, mercadeo, distribución, comercialización, así como diseño de plantas y procesos industriales.

Este enfoque metodológico combina la teoría y la práctica, fomentando una formación integral y activa de los estudiantes.

18. Recursos humanos necesarios para el desarrollo económico y administrativo de la Carrera

Los recursos humanos necesarios para el desarrollo académico y administrativo de formación en Ingeniería de Alimentos estarán conformados por personal académico, administrativo y de apoyo.

El personal académico incluirá al equipo docente actual, complementado con nuevas contrataciones mediante concursos de méritos y exámenes de suficiencia didáctica. Los aspirantes deberán cumplir con el requisito de tener un nivel académico de licenciatura, maestría o doctorado, con especialización en alguna de las áreas de la Ingeniería de Alimentos.

Los concursos de méritos, exámenes de suficiencia didáctica, y los procesos de selección y reclutamiento se llevarán a cabo conforme al reglamento general de la docencia de la universidad.

19. Recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje

Los recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje estarán basados en una interacción constante entre los docentes y el personal administrativo, con el objetivo de lograr una enseñanza integral. En este enfoque, tanto los módulos como las asignaturas encuentran su verdadero propósito al formar parte de un conocimiento macro. Para facilitar esta integración, el programa incluye áreas de conocimiento y asignaturas integradoras, lo que permite organizar los recursos didácticos de acuerdo con estos campos de conocimiento.

Este enfoque busca superar la separación tradicional entre áreas del saber, ya que considera que todo conocimiento es un conjunto coherente de conceptos interrelacionados y de procedimientos que permiten la construcción de nuevos paradigmas. La organización por áreas de conocimiento permite reordenar las cátedras en campos epistemológicos, siguiendo criterios científicos que definen sus límites. Además, se incorpora la figura del docente por áreas, lo que facilita una organización más ágil y permite flexibilizar el cumplimiento anual de tareas, promoviendo la interacción interdisciplinaria.

Al seleccionar las estrategias didácticas, se debe considerar lo siguiente:

- ❖ El estudiante se formará como profesional, participando activamente en los procesos característicos de su disciplina.
- ❖ El estudiante debe desarrollarse como pensador crítico desde el inicio, enfrentándose a los problemas fundamentales de su especialidad.

Las actividades se elegirán en función de los problemas fundamentales de la ingeniería y se presentarán como situaciones problemáticas que impulsen la búsqueda de información y soluciones creativas. A medida que avanza el programa, estas actividades se presentarán con mayor exigencia, profundidad e integración.

Por lo tanto, las actividades se planificarán en función de la observación, investigación, redacción de informes y la resolución de problemas que requieran análisis, síntesis e integración de conocimientos. También se fomentará la búsqueda de información bibliográfica y el uso del

método científico, generando relaciones entre conceptos y planteando nuevos interrogantes para facilitar el aprendizaje continuo.

El nuevo material de aprendizaje debe estar estrechamente relacionado con los conocimientos previos del estudiante, de modo que se integre en su estructura cognitiva y produzca un aprendizaje duradero y significativo. Si se logra un aprendizaje verdaderamente significativo, se cumple uno de los objetivos principales de la educación: asegurar la funcionalidad y aplicabilidad de lo aprendido.

Los recursos didácticos utilizados para implementar este enfoque se agruparán en las siguientes categorías:

- ❖ **Material audiovisual y textos:** Para facilitar la exposición y descripción de conocimientos científicos, basados en revisiones bibliográficas actualizadas de libros y artículos científicos. Se utilizarán técnicas de exposición y discusión para promover la comprensión.
- ❖ **Participación directa de los estudiantes:** A través de actividades prácticas, especialmente en laboratorio, investigaciones dirigidas tanto de forma individual como grupal. Se utilizarán técnicas participativas guiadas para fomentar la interacción activa en el proceso de aprendizaje.
- ❖ **Aprendizaje en grupos:** Resolviendo problemas del entorno mediante prácticas de laboratorio, donde los estudiantes trabajarán de manera conjunta, con orientación y preguntas del docente. Se aplicarán técnicas interactivas conjuntas para fortalecer la colaboración y el análisis de los problemas.
- ❖ **Aprendizaje por acción:** A través de actividades manuales y visuales relacionadas con el diseño, montaje, entrenamiento, puesta en marcha y operación de sistemas de transformación o procesos. Este enfoque se basa en la técnica de acción y ejecución, permitiendo a los estudiantes adquirir experiencia práctica.

Este conjunto de recursos didácticos permitirá una formación integral, activa y flexible, en la que el estudiante no solo adquiera conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas que le permitan enfrentar los desafíos propios de la Ingeniería de Alimentos.

20. Sistema de evaluación de aprendizajes

Es fundamental concebir la evaluación como parte integral del proceso educativo, y no reducirla únicamente a exámenes o parciales puntuales.

La evaluación debe ser incorporada al desarrollo curricular, al servicio del proceso de enseñanza y aprendizaje en su totalidad. Esto implica que debe estar integrada en las actividades diarias del aula y de la unidad académica, de manera que guíe y ajuste de forma continua tanto el aprendizaje de los estudiantes como el diseño de los proyectos curriculares.

El verdadero valor de la evaluación radica en la retroalimentación, que debe considerar el proceso de aprendizaje, el plan de acción diseñado para su desarrollo y los programas de corrección y refuerzo. Por lo tanto, la evaluación debe ser un proceso continuo que se ejecute de manera constante.

Con este enfoque formativo, cualitativo y personalizado, la evaluación educativa juega un papel decisivo en el logro de las metas establecidas en los proyectos educativos.

Además, la evaluación parcial será de carácter continuo e integrador, complementándose con las pruebas finales.

21. Modalidades y requisitos de graduación

Las modalidades y requisitos de graduación han sido propuestas y reglamentadas por el Honorable Consejo Facultativo de la Facultad de Ciencias y Tecnología, mediante la resolución No. 04/2004, que establece las normas vigentes para todas las modalidades de titulación aplicables a las Carreras de Ciencias e Ingeniería de la Facultad. Dicho reglamento establece de manera detallada lo siguiente:

21.1. Reglamento general para la titulación en las Carreras de la Facultad de Ciencias y Tecnología

Capítulo 1. De las disposiciones generales, alcances y modalidades

Artículo 1. De las disposiciones generales. El Honorable Consejo de la Facultad de Ciencias y Tecnología, mediante el presente reglamento, establece las determinaciones y procedimientos requeridos para obtener el Título Académico de Licenciatura en Ingeniería, de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón.

Artículo 2. Del alcance del reglamento. El presente Reglamento determina las disposiciones que deberán seguir para lograr la titulación, los estudiantes, docentes, tutores y tribunales en las etapas de determinación y aprobación de tema, elaboración de alcance, preparación, defensa y exposición pública y forma de evaluación.

Artículo 3. De las modalidades de titulación. Se establecen las siguientes modalidades de titulación en las Carreras de la FCyT:

1. Tesis.
2. Proyecto de Grado.
3. Examen de Grado.
4. Trabajo Dirigido.
5. Por Adscripción.
6. Excelencia Académica.
7. Rendimiento Académico.

Artículo 4. De las etapas. El procedimiento establecido contempla tres etapas:

- **Primera Etapa:** Desde la presentación del perfil de proyecto (o términos de referencia), hasta la aprobación del mismo.
- **Segunda Etapa:** Desde la presentación del primer borrador del trabajo de titulación, nombramiento de tribunales por el Consejo de Carrera, corrección y aprobación del borrador por parte del tribunal (o aprobación de la defensa privada).
- **Tercera Etapa:** La exposición oral pública y la evaluación final por parte del tribunal respectivo.

Capítulo 2. De las definiciones

Artículo 5. Del postulante. Se denomina postulante, al universitario que haya cumplido con los requisitos específicos establecidos en cada una de las Carreras de la Facultad y que le da el derecho a elaborar y defender un trabajo válido de acuerdo al Artículo 3 de este reglamento, para su titulación.

Artículo 6. De la tesis de grado. La tesis de grado es un documento escrito en el que se utiliza la investigación fundamental, definida como aquella que conduce generalmente, a la elaboración de un tema llevado hasta su nivel abstracto de las leyes que lo regulan. Entre sus componentes se puede citar:

1. Una proposición teórica, que se mantiene con razonamiento técnico, científico y/o analítico.
2. Por su naturaleza, generalmente no requiere de una implementación práctica o concreta.
3. Una metodología que permita la fundamentación y la prueba del planteamiento teórico o hipótesis, generalmente en un nivel abstracto.

La tesis cumple también dos objetivos primordiales, a saber:

1. Es el medio por el que, a través de la fundamentación y el análisis de un planteamiento teórico, el postulante integra o profundiza las múltiples disciplinas y conocimientos adquiridos durante la Carrera.
2. A través de la prueba de la hipótesis formulada, significará un aporte original a las ciencias o la técnica en la que está circunscrita.

Por antonomasia, la Tesis requiere de un alto grado de originalidad, tanto en el tema escogido como en la metodología y la fundamentación que se entregará.

Artículo 7. Del proyecto de grado. El proyecto de grado es la forma en la que se utiliza la investigación aplicada, definida como aquella que se sitúa entre una teoría y su materialización práctica. Entre sus componentes podemos citar:

1. Una base teórica y/o por lo menos los conceptos fundamentales con un cierto grado de operatividad.
2. Una adaptación de esta base teórica y conceptual a una situación concreta.
3. Una metodología que permita dicha adaptación, mediante el manejo adecuado de un conjunto de técnicas y de instrumentos de trabajo y un método de trabajo que inscribe en un proceso de investigación con un organismo de apoyo.

Existen dos niveles dentro de la investigación aplicada, a saber:

1. Nivel Global o Macro: Es decir, la investigación estará orientada hacia niveles que comprenden planes nacionales o regionales.
2. Nivel Básico o Micro: La investigación es enfocada hacia aspectos internos, una industria o una institución, debiendo a su vez servir como modelo aplicable a otras industrias o instituciones similares, contribuyendo de esta manera al proceso de desarrollo económico y social de la región y del país.

El proyecto de grado cumple dos objetivos primordiales:

1. Es el medio por el que, a través de un proyecto concreto y aplicable, el postulante integra las múltiples disciplinas y conocimientos adquiridos durante la Carrera.
2. Es una forma de aporte de la universidad al medio del que forma parte, al proponer soluciones científicas y técnicas a problemas locales o nacionales.

La originalidad dentro del proyecto de grado, está dada principalmente por el aporte propio del postulante al problema específico y concreto que constituirá la esencia de su trabajo de investigación.

Artículo 8. Del examen de grado. Es la valoración de la formación académica global del estudiante, a través de pruebas de exploración (orales o escritas) y de razonamiento del conocimiento que adquirió en una determinada Carrera.

El examen de grado demuestra la capacidad de formación académica adquirida por el postulante, durante su permanencia en el pregrado. El examen de grado cumple con dos objetivos: demostrar que lo aprendido por el estudiante, puede ser refrendado por pruebas orales o escritas que lo habiliten para obtener el título académico de su respectiva Carrera.

Las pruebas escritas u orales que podrán ser de conocimiento y de razonamiento, deberán estar confeccionadas por los docentes de las áreas respectivas y de acuerdo a los contenidos programáticos con los que el alumno aprobó el conjunto de materias del área respectiva, en las que se reglamentan que el postulante deba demostrar sus conocimientos.

La certificación de la aprobación o reprobación de las pruebas deberá estar realizada por un tribunal compuesto por los docentes de las áreas que componen el conjunto de los temas a ser examinados y que no hayan participado ni intervenido en la elaboración de las pruebas.

En caso de aprobar las respectivas pruebas, el postulante queda habilitado para tramitar su Título Académico respectivo. Si el postulante reprueba, en las pruebas a las que fue sometido, tendrá la opción de repetir por una sola vez la modalidad de examen de grado o en su caso optar por otra modalidad de Titulación.

Artículo 9. Del trabajo dirigido. El trabajo dirigido es un documento escrito resultado de la realización de «prácticas evaluadas» y supervisadas en instituciones o empresas públicas, privadas, productivas y de servicios. El que se desarrolla sobre la base:

1. Un temario aprobado, bajo la supervisión de un asesor o guía de la institución o empresa (profesional universitario titulado).
2. El desarrollo del trabajo dirigido debe contener, aplicaciones de las técnicas aprendidas y adecuaciones tecnológicas, con el objetivo de buscar soluciones a problemas específicos técnicos y económicos.
3. La demostración del dominio del tema y la capacidad de resolución.

El trabajo dirigido cumple dos objetivos primordiales:

1. Es un aporte directo de la Universidad al sector productivo, con recursos humanos que le permite solucionar problemas técnicos concretos de la empresa o la institución.

2. La profundización del análisis por parte del postulante en la solución de un tema concreto dentro del sector del área profesional respectiva.

Artículo 10. De la titulación por adscripción. Es una modalidad de titulación en la que el postulante presenta un documento escrito resultado de la realización de «actividades y tareas» que permita el mejoramiento del desempeño académico, de la investigación, interacción y/o de gestión universitaria dentro de la UMSS, supervisadas por la Unidad patrocinadora. Este trabajo tendrá las características de un trabajo dirigido y/o práctica profesional supervisada. Esta modalidad está reglamentada por la RCPU No 29/00 del 6 de julio de 1999 y aprobado por el Acuerdo del Comité Académico No CA 40/99 del 15 de octubre de 1999. Por lo que no será considerada por el presente Reglamento de Carrera.

Artículo 11. De la titulación por excelencia. La titulación por la vía de la excelencia académica es una modalidad que permite al estudiante titularse cuando el promedio de las calificaciones resultado de la producción intelectual durante el periodo del pregrado ha alcanzado niveles de excelencia académica. Esta modalidad está reglamentada en base al IX Congreso Nacional de Universidades, por lo que no será considerada por el presente reglamento.

Artículo 12. De la titulación por rendimiento académico. La Titulación por Rendimiento Académico se refiere al buen rendimiento expresado en las calificaciones del historial académico curricular del alumno no graduado.

El alumno no graduado podrá optar a esta modalidad de titulación únicamente después de haber aprobado todas las materias del Plan de Estudios de la Carrera que esté cursando.

Es una modalidad que permite al estudiante titularse cuando:

1. El promedio del total de sus notas obtenidas durante su permanencia en el pregrado sea superior al 75 % del promedio de sus compañeros de egreso del semestre respectivo.
2. Que no haya repetido más de una materia durante toda su permanencia en el pregrado, considerando válidas las segundas instancias.

Esta modalidad de titulación es una forma de estimular a los estudiantes, que pese a haber tenido un aplazo, durante su permanencia en el pregrado, tiene como resultado final un rendimiento académico superior al 75 % del promedio de todos sus compañeros de promoción del semestre respectivo.

Para obtener el promedio de titulación por esta modalidad, se tomarán en cuenta solo el total de las notas de las materias aprobadas en el pregrado y del total de los estudiantes que componen el curso respectivo.

Artículo 13. Del tema. Se denomina tema al área, la materia, ámbito concreto y específicos sobre el que el postulante desarrollará su investigación en el documento de Titulación, bajo parámetros específicos y argumentos técnicos, científicos y académicos, que sean relevantes a las Carreras de la FCyT, siguiendo los cánones de la investigación aplicada para el proyecto de grado o la investigación fundamental para la tesis. Esto estará definido por el título de la investigación propuesta y por el contenido del perfil de proyecto (o términos de referencia).

Artículo 14. Del perfil de proyecto o términos de referencia. Es el documento a ser presentado por el postulante ante el Honorable Consejo de Carrera, previa autorización del docente respectivo (tutor), para su registro y posterior asignación de tribunales. Deberá contener el alcance y esquema general que dará lugar al trabajo final de titulación o tesis.

Artículo 15. Del contenido del perfil de proyecto o términos de referencia. El perfil de proyecto o términos de referencia será una exposición escrita, breve y sintética, en la que se debe consignar las siguientes referencias:

1. **Introducción.** Los antecedentes del tema elegido y del medio donde se realizará el trabajo con la definición del tipo de investigación que se realizará.
2. **Objetivos.** El o los objetivos del trabajo propuesto.
3. **Propuesta de investigación (marco teórico).** Los parámetros específicos que limitarán la materia a ser investigada. Temario o resumen del enfoque que se aplicará en la Investigación: parte, capítulos, incisos, etc. Métodos, sistemas a ser empleados, etc.
4. **Justificación del trabajo.** Explicar los motivos para la realización del trabajo. Cuando el trabajo de investigación vaya a ser realizado por más de una persona, la justificación y delimitación de responsabilidades.
5. **Fuentes de información.** Bibliografía y fuentes de otra índole.
6. **Nombre del tutor responsable y de los asesores complementarios.**
7. **Cronograma tentativo de trabajo.** Especificando las fechas de cada parte del Proyecto, desde el inicio hasta la terminación, a fin de poder realizar un seguimiento en el tiempo.

Artículo 16. Del tutor responsable y de los asesores. Denomínese tutor al profesional universitario, no necesariamente docente en la universidad, que reúna las cualidades intelectuales y de especialización compatibles con el proyecto de grado. El tutor responsable tendrá un vínculo directo con el postulante, el que se materializará en un asesoramiento que contemple los siguientes fines específicos:

1. Orientar el trabajo de titulación profesional hacia un objetivo final.
2. Dirigir y controlar en forma permanente el avance de trabajo de titulación profesional.
3. Coadyuvar al postulante en el desarrollo de cualidades de buen investigador, así como de iniciativa, constancia y tenacidad en el trabajo.

El postulante deberá nombrar necesariamente a un tutor, y de acuerdo a su conveniencia o necesidad podrá denominar a los asesores que requiera. Los asesores suplementarios, serán también profesionales universitarios, los que serán requeridos para coadyuvar al postulante de la materia específica de su especialidad. Estos nombramientos no implican responsabilidad alguna por parte de la universidad.

Artículo 17. De las especificaciones para la presentación del trabajo de titulación. El trabajo de titulación estará sujeto a las siguientes especificaciones de presentación en cuanto se refiere al documento escrito:

1. Carátula o portada.
2. Portadilla.
3. El orden de los titulares deberán desplegarse como sigue: a) Nombre de la Universidad, de la Facultad y la Carrera a la que se presenta el trabajo de titulación. b) Título del tema. c) Grado académico al que se opta. d) Nombre y apellidos completos del postulante. e)

- Ciudad, país, año. f) Una página con el nombre del tutor responsable y los asesores suplementarios, si se tuviera.
4. Ficha resumen de acuerdo a formato establecido.
 5. Una página donde se mencionan los agradecimientos a las personas y/o instituciones que coadyuvaron al postulante en la elaboración de su trabajo de titulación.
 6. El papel a utilizarse será del tipo DIN, color blanco, tamaño carta (28 cm x 22 cm).
 7. Cada página de texto deberá estar escrita a espacio y medio, en una sola cara, y con márgenes superior, inferior y derecho de 2,5 cm, y el margen izquierdo de 3,5 cm. También el trabajo deberá estar foliado en la parte superior derecha o en la parte inferior derecha.
 8. En la publicación original del trabajo de titulación, las citas textuales se escribirán a espacio y medio, entre comillas y dentro del propio discurso del contenido temático.
 9. El trabajo de titulación deberá estar escrito en un lenguaje claro, concreto y preciso, propio de la materia y adecuarse a un sistema reconocido de citas y anotaciones.
 10. En anexos se incluirán: cuadros, tablas, figuras, etc., siempre y cuando tengan directa relación con el tema de investigación.
 11. El documento final deberá presentarse empastado en color y formato establecido.

Capítulo 3. Del tribunal, proceso de aprobación y defensa pública

Artículo 18. De la elección de tribunales. El Honorable Consejo de Carrera en reunión ordinaria, procederá al análisis y designación del tribunal respectivo, en función a los temas presentados. El tribunal calificador estará constituido por tres docentes de la Facultad, pudiendo ser nombrados como parte del tribunal hasta dos profesionales externos a la universidad, especializados en el tema del proyecto o trabajo presentado.

El tutor del trabajo dirigido o proyecto de grado, podrá participar en las sesiones del Tribunal, pero sin derecho a voto. En la defensa pública, el tribunal será presidido por el Sr. Decano de la Facultad o por su representante. El Director de Carrera en representación del Honorable Consejo de Carrera, procederá a realizar un nombramiento por escrito, a dicho tribunal para cumplir con el procedimiento establecido en el presente reglamento.

Artículo 19. De las obligaciones del tribunal calificador nombrado por el Honorable Consejo de Carrera. Además de cumplir con lo citado en el Artículo 18 del presente reglamento, referido al tiempo de 20 días para la revisión del trabajo, los tribunales deberán cumplir, como está reglamentado en los estatutos generales de docencia de la UMSS lo siguiente:

1. Todos los docentes de la Facultad están en la obligación de prestar sus servicios como tribunales, por estar así establecido en los reglamentos de docencia de la UMSS.
2. Los tribunales están en la obligatoriedad de cumplir con los plazos establecidos en el Artículo 18 del presente reglamento.
3. Los tribunales tienen la obligación de asistir y participar en los diferentes actos de defensa, en las fechas y horas establecidas para estos eventos, sin demora y solemnidad que conllevan este tipo de acontecimientos.
4. De provocarse el retraso, la inasistencia o su retiro intempestivo a un acto de defensa de parte de un tribunal, sin justificación previa, el tribunal que cometa este acto será pasible a las sanciones que establecen los reglamentos de docencia de la UMSS.
5. Una vez haya aceptado un docente la responsabilidad de ser tribunal, no podrá negarse a cumplir con las obligaciones que conllevan esta responsabilidad hasta su total conclusión.

6. En caso de demoras injustificadas por parte de algún tribunal en la revisión del trabajo respectivo, retrasos, inasistencias injustificadas a los actos de defensa, se aplicará para el caso el Artículo 30 del presente reglamento, o el cambio del tribunal si así se amerita, previa solicitud escrita al Consejo de Carrera por parte del postulante.
7. Al ser un acto público y solemne, de gran importancia para la universidad y el postulante, se recomienda a los miembros del tribunal lo siguiente:
 - a) Tratar y dirigirse al postulante con el mayor de los respetos, evitando en todo momento el tutear al mismo.
 - b) Por ser un acto solemne, se exhorta a todos los miembros del tribunal, vestir con decoro, respeto y de acuerdo al acto que están presidiendo.

Artículo 20. Del desarrollo del proyecto de grado. Una vez aprobado el tema por parte de los tribunales, el postulante deberá desarrollar el tema cumpliendo con los plazos previstos en el cronograma presentado en su perfil de proyecto o términos de referencia. Concluido el borrador del documento final se deberá presentar 3 copias de dicho documento al Director de Carrera para que se las haga llegar a los tribunales para que en un plazo de 20 días procedan a la revisión del documento y hagan llegar al Director de Carrera indicando la conclusión de su revisión y en base a dichas notas, el Director de Carrera fijará día y hora para la primera reunión del tribunal en la que se pondrá a consideración el borrador del documento final en sesión reservada.

Artículo 21. De la defensa en privado. En las unidades académicas, que así lo tengan establecido, en la fecha y hora establecida, se reunirá el tribunal y en una primera etapa sin la presencia del postulante se elegirá entre ellos un moderador, un secretario y vocal. Posteriormente, se procederá a analizar el contenido, enfoque y pertinencia del proyecto de grado. En esta etapa podrá estar presente el tutor con derecho a voz únicamente.

Si a juicio del tribunal, el borrador del documento final presentado tuviera deficiencias de fondo, estuviera incompleto o debiera ser completado se lo devolverá al postulante, haciendo constar en el acta respectiva las observaciones, la no autorización para proceder a la defensa en privado del mismo, el plazo prudencial para la corrección o complementación y una nueva fecha para su presentación y defensa en privado. En el caso de que los tribunales consideren que el documento final es satisfactorio o que se tengan solo observaciones de forma, solicitarán la presencia del postulante y se procederá a la defensa oral privada del mismo.

En la defensa oral en privado, el postulante deberá realizar una exposición del tema en un tiempo que no deberá exceder a los cuarenta y cinco (45) minutos y posteriormente realizará la sustentación del mismo frente a los tribunales respondiendo las preguntas y observaciones efectuadas por cada uno de los miembros del Tribunal Calificador.

La defensa oral privada permite demostrar el grado de conocimientos y el dominio del postulante sobre su trabajo.

En el caso de que el tribunal considere satisfactorio el documento final, la defensa y sustentación realizada por el estudiante, autorizará la publicación definitiva en limpio y sugerirá la fecha y la hora para la defensa pública.

Todo lo establecido por el tribunal deberá estar asentado en actas y suscrito por todos los miembros del tribunal.

Artículo 22. De las presentaciones. Cuando exista alguna observación de fondo o aspectos a ser modificados o complementados o en el caso de que el postulante quisiera enriquecer su trabajo de titulación, el tribunal podrá establecer otras reuniones de presentación adicionales a la establecida en el punto anterior. En todas las reuniones del tribunal, el postulante deberá intervenir en forma personal con objeto de aclarar, verificar, cualquier información que el tribunal estime conveniente.

Artículo 23. De la suspensión. Si el tribunal halla pruebas explícitas que el trabajo no ha sido elaborado por el postulante, o que en su mayor parte ha sido plagiado o copiado, previa fundamentación en el acta correspondiente, se suspenderá la defensa y su evaluación, debiendo el postulante iniciar un nuevo trabajo de titulación.

Artículo 24. Del rechazo del trabajo de titulación. Si a juicio del tribunal, previa consulta con el tutor, el trabajo de titulación no fuera aprobado, entonces se procederá a su rechazo, debiendo el postulante iniciar nuevamente su trabajo de titulación o en su defecto elaborar otro tema.

Artículo 25. De la impresión final. Una vez que el postulante haya aprobado la defensa privada, el tribunal autorizará la impresión definitiva en limpio, de acuerdo con las especificaciones prescritas en el Artículo 5, del presente reglamento.

Artículo 26. Del número de ejemplares del proyecto. La presentación definitiva se hará en un número de 8 ejemplares, cuyos destinos serán: para el presidente del tribunal, los tribunales, el tutor, la biblioteca central, la biblioteca especializada y el archivo de la Carrera.

Artículo 27. De la fecha de la defensa pública. Cumpliendo el requisito, que el tribunal haya aprobado la defensa en privado, o la aprobación del trabajo en forma escrita en carta dirigida al respectivo Director de Carrera por parte del tribunal, con el acta respectiva el postulante, en forma escrita solicitará al Director de Carrera que se le designe, dentro de los 15 días a partir de la aprobación en la defensa privada, fecha y hora para que se realice la defensa oral en acto público ante el tribunal presidido por el Decano de la facultad o su representante.

Artículo 28. De un anuncio público. La defensa final del trabajo de titulación tiene carácter público y solemne, debiendo el postulante, poner el anuncio público dentro del ámbito facultativo con una anticipación de 48 horas antes del acto, indicando el tema, nombre del postulante, lugar, fecha y hora en que se realizará la exposición y defensa pública.

Artículo 29. De la suspensión de la defensa pública. El presidente del tribunal podrá suspender el acto de defensa pública del trabajo de titulación, por las siguientes circunstancias:

1. Por la ausencia de dos de los tribunales o del postulante.
2. Por razones de fuerza mayor que imposibiliten el normal desarrollo del acto académico.
3. Por actitudes manifiestamente reñidas con las reglas de respeto, consideración y decoro que deben regir un acto académico. En estos casos, el tribunal deberá presentar al Decano de la Facultad en un plazo máximo de 24 horas, un informe circunstanciado sobre las causas que motivaron la suspensión del acto de defensa pública.

Artículo 30. Del quórum necesario. En la hora y fecha establecida para el acto de defensa pública, el Presidente del Tribunal verificará la presencia del postulante y el quórum de los miembros del tribunal, debiendo estar presentes un mínimo de dos tribunales para poder dar inicio al acto de defensa. En caso de que no se tenga el quórum indicado, se otorgará un tiempo de espera de 30 minutos, transcurrido este lapso de tiempo se procederá a la suspensión del acto de defensa pública, debiendo el postulante solicitar nueva fecha y horas para su defensa pública.

Artículo 31. De la defensa pública. Con la presencia de los miembros del tribunal calificador, el Presidente dará inicio al acto de defensa pública presentando el tema y cediendo la palabra al postulante quien dispondrá para la exposición de su tema de un tiempo de 45 minutos, el que podrá extenderse a 60 minutos como máximo, por autorización expresa de los miembros del tribunal.

Concluida la exposición oral, el Presidente del tribunal cederá la palabra a los miembros del tribunal para interrogar al postulante sobre el contenido de su exposición, reservándose la palabra al final de cada ronda. Terminada la ronda de preguntas el Presidente cederá la palabra al tutor del trabajo de titulación si es que estuviera y posteriormente al público asistente.

La duración máxima de la ronda de preguntas será de 60 minutos, debiendo el presidente del tribunal, hacer cumplir dicho espacio de tiempo.

Artículo 32. De la evaluación y calificación. Concluida la exposición oral y la ronda de preguntas, el Presidente del tribunal determinará un cuarto intermedio para que el tribunal pueda deliberar.

La calificación final deberá ser preferentemente por consenso de parte de los tribunales. En caso de desacuerdo, se procederá a establecer un promedio. Para la evaluación y calificación del trabajo de titulación se deberán tomar en cuenta los siguientes criterios.

Contenido del trabajo tomando en cuenta los siguientes elementos:

1. Relevancia y contenidos de la investigación.
2. Fuentes de sustento e información teórica.
3. Composición y redacción.
4. Sustento, desarrollo metodológico y presentación de resultados.
5. Discusión, análisis de resultados y conclusiones.
6. Presentación formal del trabajo.

Examen oral del trabajo tomando en cuenta las siguientes categorías:

1. Claridad de las ideas expuestas.
2. Dominio del tema.
3. Utilización de recursos en la exposición
4. Desarrollo de conclusiones.
5. Comunicación y empleo del lenguaje.

Artículo 33. De la escala de calificación. La calificación del tribunal tiene carácter definitivo e inapelable de acuerdo a la siguiente escala de valoración: De 51 a 59 Aprobado De 60 a 69 Bueno De 70 a 79 Sobresaliente De 80 a 94 Distinguido De 95 a 100 Distinguido con honores A

la defensa pública el postulante ingresa con la nota de aprobación mínima de cincuenta y uno (51).

La calificación numeral y recomendaciones quedarán consignadas en el Acta de la Defensa Pública que deberá contar con la firma de los miembros del tribunal.

Artículo 34. De la conclusión de acto académico de defensa pública. Concluida la sesión reservada y obtenida la calificación respectiva, el presidente reabrirá la sesión pública y procederá a la lectura del Acta de la Defensa Pública con lo que cerrará el Acto Académico de la Defensa Pública.

Artículo 35. De la certificación a los tribunales. En todos los casos a cada uno de los miembros del tribunal calificador y al tutor, el Director de Carrera otorgará una certificación de haber participado en tan importante acto académico, indicando fecha, hora, lugar, nombre del postulante y otros detalles, dicha certificación deberá ser entregada inmediatamente después de haber concluido el Acto Académico de la Defensa Pública.

Artículo 36. De la recomendación para su publicación. El Tribunal, de acuerdo con la importancia de la contribución y relevancia del trabajo de titulación, podrá recomendar a la Dirección Académica de la Facultad su publicación por cuenta de la universidad.

Artículo 37. De la propiedad intelectual. La Universidad Mayor de San Simón se reserva la propiedad intelectual del trabajo de titulación conjuntamente con el postulante.

Artículo 38. Del Diploma Académico. Con el acta de la defensa pública, el postulante quedará autorizado para iniciar sus trámites necesarios para la obtención del Diploma Académico y el Título en Provisión Nacional.

Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *OPINION*. Obtenido de Empresas privadas demandan más ingenieros y económicos en Bolivia: <https://www.opinion.com.bo/articulo/cochabamba/empresas-privadas-demandan-m-aacute-s-ingenieros-econ-oacute-micos/2019021020100064>
- Bustos, M. (2023). Tendencias en el desarrollo agroalimentario en Bolivia: Implicaciones para la ingeniería de alimentos. La Paz: Editorial Universitaria.
- C.E.U.B. (2023). X Congreso Nacional de Universidades. Cobija.
- C.N.U. (2012). Resolución °N 13/2012. VI Conferencia Nacional de Universidades.
- CAPN. (2025). Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN). <https://www.umss.edu.bo/centro-de-alimentos-y-productos-naturales-capn/>: Universidad Mayor de San Simón.
- FCyT. (19 de Febrero de 2025). Aspectos generales de la facultad de Ciencias y Tecnología. Obtenido de www.fcyt.edu.bo/general/
- FCyT. (19 de Febrero de 2025). Ingeniería De Alimentos- (FCYT). Obtenido de <http://www.fcyt.umss.edu.bo/pregrado/alimentos/>
- FCyT. (19 de Febrero de 2025). Ingeniería Química - (FCYT). Obtenido de <http://www.fcyt.umss.edu.bo/pregrado/quimica/>
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2021). Estudio de oportunidades en el sector agroindustrial en Bolivia. Obtenido de <https://www.mdpe.gob.bo>
- Pérez, L. (2022). Avances tecnológicos y científicos en la industria alimentaria boliviana. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón.
- Ramos, E., & Medina, P. (2021). Desafíos de la industria alimentaria en Bolivia: Oportunidades para la ingeniería de alimentos. *Revista Boliviana de Tecnología de los Alimentos*, 15(2), 34-47.
- Salazar Ortuño, F. B., Vallejos Meneses, L., & Cabrera, R. M. (2021). Diagnóstico académico de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.
- THE FOOD TECH. (2024). Desafíos y oportunidades para la ingeniería de alimentos en Latinoamérica. Obtenido de <https://thefoodtech.com/industria-alimentaria-hoy/desafios-y-oportunidades-para-la-ingenieria-de-alimentos-en-la>
- U.M.S.S. (11 de Febrero de 2025). Universidad Mayor de San Simón. Obtenido de Historia Institucional: <https://www.umss.edu.bo/historia-institucional/>
- Universidad Mayor de San Simón. (21 de Febrero de 2025). Ingeniería de Alimentos – Universidad Mayor de San Simón. Obtenido de <https://www.umss.edu.bo/ingenieria-de-alimentos-universidad-mayor-de-san-simon/>
- Urquidi, M., Ergueta, A., & Foronda, C. (2020). *Análisis del mercado laboral Demanda de empleo habilidades y necesidades de formación en Bolivia*.