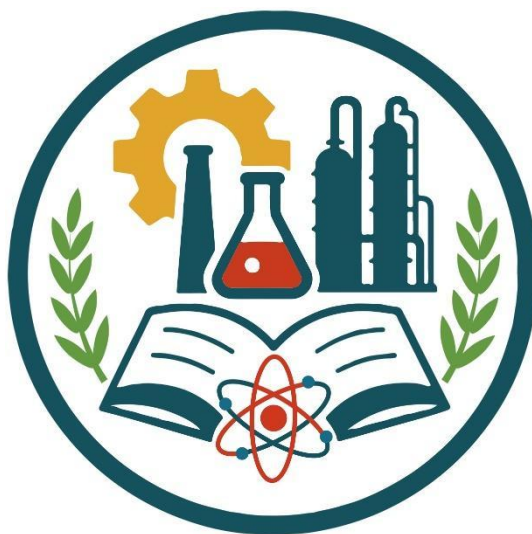
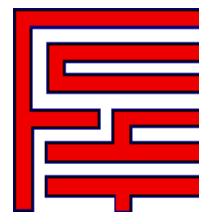


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



PLAN DE DESARROLLO CARRERA INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

Elaborado por: Equipo de Acreditación

Agosto, 2025
Cochabamba, Bolivia

Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química

Autoridades Facultativas:

Decano

Ing. M.Sc. Marcelo Torrejón Rocabado

Director Académico

Ing. M.Sc. Javier Caballero Flores

Coordinador de Acreditación de las Carreras de Química y Alimentos

Lic. Javier Bernardo López Arze

Jefe de Departamento

Ing. M.Sc. Boris Moreira Rosas

Coordinador de Acreditación de la Carrera de Ingeniería Química

Ing. Nelson Eddy Hinojosa Salazar

Comisiones de Autoevaluación y Acreditación

Comisión de Redacción: M.Sc. Ing. Ingrid Vicky Trigo Rocha e Ing. Jhoelma Illanes Martínez

Docentes/Investigadores/ Profesionales Externos	Comisión Estudiantes	Auxiliares
Adriazola Muriel Abdiel Alcón Puña Juan Nolasco Álvarez Caero Mercedes Antezana Fernandez Henry Balderrama Idina Jose Luis Carballo Cádima Sergio Carlos Dávila Cabrera Marcelo Armando Espinoza Alcocer Jenny Giannini Zallico María Esther Guzmán Suárez Héctor Orlando Herbas Angulo Adelina Luizaga Arnéz José Luis Méndez Acuña Cecilia Daniela Muñoz Collazos Ma. Susana Pérez Chacón Maribel Pérez Rea Daysi del Rosario Rojas Arnez Cinthia Carola Rojas Céspedes Jenny Mabel Romero Jaldín Ana María Soto Soliz José Roberto Terrazas Maldonado Israel Zambrana Montán Eduardo	Aguilar David Antezana Matías Baigorria Diego Calle Jarold Choque Daniel Chumacero Nayeli Frías Melany Grajeda Natalia Guzmán Juan C. Laine Winy López Andy Montaña Carola Ponce Dennis Saavedra Aarol Sanchez Selena Terceros Alejandra Vargas Abril Villarroel Alana	Arandia Suarez David Baptista Martinez Kathia Coca Cossio Melissa García Sandoval Marcelo García Torrico Mildred Gonzales Callisaya Magali Gonzales Correa Nicole Huaytari Loka Mirian Linares Jorge Estefany Marca Ibarra Luz Meneses Rocabado Paola Orellana Luna Adriana Panoso Fuentes Mijail Solá Flores Lizeth Soria Terán Emily Terceros Fuentes Ibrain Torrico Rodríguez Cristian Vargas Godoy Gustavo Verduguez Argote Madison Villarroel Castro Rodrigo

Coordinación del Proceso: Oficina de Educación Facultativa (ODE-FCyT)

Financiamiento del Proceso: Fondos de IDH-UMSS

PRESENTACIÓN

La Carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón forma ingenieros comprometidos con las necesidades del sector industrial y el desarrollo sostenible de la región y el país.

El constante cambio global, incluyendo las transformaciones en el mercado laboral y los avances en ciencia y tecnología, exige que las unidades académicas de educación superior evolucionen para responder a estos desafíos. En este contexto, la Carrera de Ingeniería Química ha identificado la necesidad de desarrollar un Plan de Desarrollo para atender las demandas del mercado laboral, tanto a nivel regional como nacional.

El Plan está en concordancia con el Plan Estratégico de Desarrollo de la Facultad de Ciencias y Tecnología 2018-2022 y Plan Estratégico Institucional 2020-2025, estos planes se desarrollan al amparo del Estatuto Orgánico de la UMSS, que entre sus principios declara el cogobierno paritario docente-estudiantil.

El Plan comprende las siguientes áreas estratégicas: Gestión de la formación de grado y posgrado, Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación, Gestión de la interacción social y extensión universitaria, Gestión institucional de calidad. Todo el Plan se desarrolló bajo los principios de consolidar una Carrera innovadora y con mayor proyección hacia la sociedad.

Este Plan fue elaborado como un instrumento para contribuir al proceso de mejora continua de la Carrera. El mismo se inició con la primera acreditación en 2012, la segunda acreditación en 2018, y hoy se proyecta hacia una nueva etapa de consolidación y crecimiento con la próxima acreditación.

El presente Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química contempla el periodo 2026-2030 respetando su carácter proyectivo, en ausencia del Plan de Desarrollo Facultativo, y del Plan Estratégico Institucional correspondiente al próximo periodo, el mismo será ajustado en cuanto a las nuevas definiciones que estos contemplen, por tanto, tendrá carácter protectivo para fines consiguientes.

Finalmente, este documento contempla los aportes de la comunidad académica de la Carrera de Ingeniería Química, a través de un amplio proceso participativo, así como contribuciones de actores relevantes de la sociedad, cuya visión ha enriquecido su contenido.

En nombre de la Carrera de Ingeniería Química, agradecemos todas las contribuciones realizadas para la elaboración de este documento.

Lic. Javier Bernardo López Arze
DIRECTOR DE LAS CARRERAS DE QUÍMICA Y ALIMENTOS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
1 MARCO CONCEPTUAL.....	3
2 METODOLOGÍA	4
3 ANALISIS SITUACIONAL.....	5
3.1 CONTEXTO EXTERNO	5
3.1.1 Contexto internacional.....	5
3.1.2 El contexto nacional	9
3.1.3 El contexto regional.....	14
3.2 CONTEXTO INTERNO.....	16
3.2.1 Plan Estratégico Institucional: PEI de la UMSS 2020 – 2025	16
3.2.2 Plan Estratégico de Desarrollo de la FCyT 2018 – 2022	17
3.2.3 Plan de desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química	18
3.2.4 La Carrera de Ingeniería Química	18
3.2.5 Plan de estudios.....	19
3.2.6 Gestión de la formación de grado y posgrado.....	21
3.2.7 Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación.....	22
3.2.8 Gestión de la interacción social y extensión universitaria	23
3.2.9 Gestión institucional de calidad	23
3.2.10 Evaluación del Plan de Desarrollo Estratégico de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022.....	25
3.3 ANÁLISIS FODA.....	26
3.3.1 Relación ARCU-SUR – Áreas Estratégicas UMSS	26
3.3.2 Dimensión 1 – Contexto Institucional.....	28
3.3.3 Dimensión 2 – Proyecto Académico	29
3.3.4 Dimensión 3 – Comunidad Universitaria	30
3.3.5 Dimensión 4 – Infraestructura	31
3.3.6 Análisis Cuantitativo	32

3.3.7	Estrategias a partir del Análisis FODA.....	34
4	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	35
4.1	Valores	35
4.2	Misión y Visión	36
4.3	Diseño de Estrategias	37
4.4	Matriz del Plan de Desarrollo de la Carrera De Ingeniería Química	40
4.4.1	Área 1: Gestión de la formación de grado y posgrado	40
4.4.2	Área 2: Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación	43
4.4.3	Área 3: Gestión de la interacción social y extensión universitaria.....	46
4.4.4	Área 4: Gestión institucional de calidad.....	49
	REFERENCIAS.....	52
	Anexo A: Evaluación del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022.....	54
	Anexo B: Valoración de las Matrices FODA.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ejes del PDES 2021 - 2025.....	11
Figura 2: Organigrama de la Carrera de Ingeniería Química	20
Figura 3: Pensum de Ingeniería Química.....	22
Figura 4: Infraestructura de la Carrera	25
Figura 5: Promedios obtenidos por eje estratégico del PDE 2018-2022.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz metodológica	4
Tabla 2: Resumen de evaluación PDE 2018-2022.....	27
Tabla 3: Relación de Componentes del Sistema ARCU-SUR con las Áreas Estratégicas de la UMSS	29
Tabla 4: FODA-Contexto Institucional	30
Tabla 5: FODA- Proyecto Académico	31
Tabla 6: FODA- Comunidad Universitaria.....	32
Tabla 7: FODA- Infraestructura	33
Tabla 8: Escala de Likert para la Evaluación de correlaciones en la matriz FODA.....	34
Tabla 9: FODA-General	35
Tabla 10: Matriz FODA de la Carrera de Ingeniería Química.....	35
Tabla 11: Matriz - Gestión de la formación de grado y posgrado del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química	42
Tabla 12: Matriz - Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química	45
Tabla 13: Matriz - Gestión de la interacción social y extensión universitaria del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química	48
Tabla 14: Matriz - Gestión institucional de calidad del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla A 1: Evaluación del Eje de Formación del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022	56
Tabla A 2: Evaluación del Eje de Formación del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022	57
Tabla A 3: Evaluación del Eje de Interacción del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022	57
Tabla A 4: Evaluación del Eje de gestión de soporte e infraestructura del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022	58
Tabla A 5: FODA Ponderado Dimensión 1 Contexto Institucional.....	59
Tabla A 6: FODA Ponderado Dimensión 2 Proyecto Académico	60
Tabla A 7: FODA Ponderado Dimensión 3 Comunidad Universitaria.....	60
Tabla A 8: FODA Ponderado Dimensión 4 Infraestructura	61

Glosarios de Términos

Sigla/acrónimo	Nombre Completo
ARCU-SUR	Acreditación Regional de Carreras Universitarias del Sur
CAPN	Centro de Alimentos y Productos Naturales
CASA	Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental
CB	Ciencias Básicas
CBT	Centro de Biotecnología
CC	Contenidos Complementarios
CI	Ciencias de la Ingeniería
CITEMA	Centro de Investigación de Tecnología en Materiales
CTA	Centro de Tecnología Agroindustrial
FCyT	Facultad de Ciencias y Tecnología
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
HCU	Honorable Consejo Universitario
IA	Ingeniería Aplicada
IA	Inteligencia Artificial
IoT	Internet of Things (Internet de las Cosas)
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PDES	Plan de Desarrollo Económico y Social
PED	Plan Estratégico de Desarrollo
PEI	Plan Estratégico Institucional
PIB	Producto Interno Bruto
PTAG	Programa de Titulación de Alternativa y Graduación
PUC	Pontificia Universidad Católica de Chile
QS	Quacquarelli Symonds (Ranking Universitario)
SUB	Sistema de la Universidad Boliviana
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
UANDES	Universidad de los Andes
UBA	Universidad de Buenos Aires
UMSS	Universidad Mayor de San Simón
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USP	Universidad de São Paulo

INTRODUCCIÓN

La Carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) ha sido un pilar fundamental en la formación de profesionales altamente capacitados para el desarrollo y optimización de procesos industriales, promoviendo la eficiencia, la innovación y el desarrollo sostenible. Desde su creación, la Carrera ha evolucionado continuamente para responder a las demandas de la sociedad, consolidándose como una referencia en la educación superior boliviana.

El cambiante contexto global, caracterizado por avances tecnológicos acelerados, nuevos desafíos medioambientales y la transformación de los mercados industriales, exige que las instituciones de educación superior adapten sus planes de formación para garantizar la competitividad de sus titulados. En este sentido, la Carrera de Ingeniería Química ha identificado la necesidad de diseñar un Plan de Desarrollo 2026-2030, que permita establecer objetivos claros para el fortalecimiento académico, la investigación aplicada, la vinculación con la sociedad y la optimización de la gestión institucional.

La trayectoria de aseguramiento de la calidad de la Carrera inició con su primera acreditación el 2012, la reacreditación el 2018, logrando reconocimiento a nivel internacional a través del sistema de Acreditación Regional de Carreras Universitarias del Sur del Mercado Común del Sur (ARCU-SUR, MERCOSUR). Este proceso ha permitido implementar mejoras sustanciales en la enseñanza, la investigación y la infraestructura, sentando las bases para un nuevo ciclo de desarrollo y excelencia académica.

El Plan Desarrollo 2026-2030 se estructura en torno a las cuatro áreas estratégicas: Gestión de la formación de grado y posgrado, Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación, Gestión de la interacción social y extensión universitaria, Gestión institucional de calidad. Estas áreas tienen como objetivo fortalecer la calidad académica, impulsar la investigación aplicada en ingeniería química, fomentar la colaboración con el sector productivo y optimizar los recursos institucionales, con el fin de posicionar a la Carrera como un referente nacional e internacional en la formación de Ingenieros Químicos.

Este documento representa un compromiso con la innovación y la excelencia académica, así como con el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad. Su implementación garantizará que la Carrera de Ingeniería Química continúe formando profesionales íntegros, con visión estratégica y capacidad de liderazgo, preparados para contribuir al progreso industrial y tecnológico de Bolivia.

1 MARCO CONCEPTUAL

La planificación estratégica es un proceso estructurado y deliberado que permite a las organizaciones definir sus objetivos a largo plazo y determinar las acciones necesarias para alcanzarlos. Este proceso implica un análisis externo e interno, mediante la identificación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (análisis FODA). A través de la planificación estratégica, las organizaciones pueden establecer una visión clara, formular estrategias coherentes y asignar los recursos de manera eficiente para alcanzar sus metas. Además, se implementan mecanismos de seguimiento y evaluación que permiten ajustar las estrategias conforme sea necesario, asegurando una respuesta ágil y adaptativa a los cambios del entorno.

El Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química debe articular de manera participativa y consensuada la razón de ser de la unidad, es decir, su Misión, y lo que se busca alcanzar en el futuro es la Visión. A partir de esto, se deben definir los Ejes Estratégicos, que representan las áreas de desarrollo y las actividades esenciales para cumplir con la misión. Posteriormente, se establecen los Objetivos Estratégicos, que son las metas específicas, para lograr la visión de futuro de la organización.

Los Objetivos Estratégicos se desglosan en Objetivos Operativos, que guían las acciones generales para lograr estos objetivos, se desarrollan acciones específicas y detalladas. Finalmente, para asegurar un seguimiento eficaz del plan, es fundamental la creación de indicadores de desempeño, que permitan medir y analizar el progreso de las estrategias. Estos indicadores deben ser claros, medibles y considerar aspectos cuantitativos, cualitativos, temporales y geográficos, garantizando así un monitoreo preciso y una gestión eficiente en el logro de los objetivos establecidos.

2 METODOLOGÍA

La formulación del Plan involucra el diagnóstico a través del análisis externo e interno, elaboración del FODA, definir las estrategias, formular el cuadro de mando integral, definir los indicadores de seguimiento, procedimiento que se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 1: Matriz metodológica

Nº	Objetivos específicos	Unidad de análisis	Fuente de información	Técnica de análisis	Resultado esperado
1	Realizar un diagnóstico situacional basado en la última acreditación de la Carrera de Ingeniería Química, identificando fortalezas y oportunidades de mejora.	Documentos de acreditación, estudiantes, docentes y egresados.	Primarias: - Informe de la última acreditación - Entrevista ODE-FCyT - Plan Estratégico de Desarrollo 2018-2022 - Encuestas Secundaria: - Encuestas	- Evaluación cualitativa basada en criterios de acreditación. - Análisis estadístico (porcentajes y promedio)	Identificación de fortalezas y áreas de mejora para optimizar la calidad de la Carrera.
2	Elaborar un análisis prospectivo de la Carrera para el periodo 2024-2030, desarrollando un cuadro de mando integral con líneas estratégicas alineadas al contexto y necesidades del sector.	Entorno institucional, comunidad académica y equipamiento de laboratorio.	Primarias: - Talleres participativos con estudiantes, docentes y administrativos Secundaria: - Documentación interna - Evaluaciones externas al medio	- Análisis FODA. - Matriz de confrontación estratégica.	- Identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Carrera. - Priorización de estrategias para el Plan de la Carrera.

3	Establecer un sistema de control y seguimiento para transformar las estrategias en objetivos concretos, medidos mediante indicadores cualitativos y cuantitativos.	• Autoridades de la Carrera y facultad. • Unidades de planificación y evaluación institucional. • Responsables de calidad académica. • Docentes y coordinadores de programas académicos.	Primarias: • PEI-UMSS 2020-2025 • Documento de marco estratégico Secundarias: • Informes de rendimiento • Documentación interna	• Cuadro de mando integral. • Diseño de indicadores SMART. • Planificación estratégica basada en resultados.	• Definición de indicadores con metas específicas y herramientas de medición para la mejora continua.
4	Proponer un sistema de evaluación y seguimiento para monitorear la ejecución del plan estratégico durante el periodo 2026-2030.	• Unidades de evaluación institucional. • Docentes y directivos responsables del plan estratégico. • Instituciones de educación superior con modelos de evaluación exitosos.	Primarias: • Entrevistas con responsables de evaluación en otras instituciones. • Normativas y políticas de evaluación educativa.	• Análisis de indicadores de desempeño. • Matriz de evaluación. • Revisión comparativa con otras instituciones.	• Sistema de evaluación con métricas objetivas para la mejora continua y planificación estratégica 2026-2030.

***Fuente:** Coordinadores de acreditación de la Carrera de Ingeniería Química.*

3 ANALISIS SITUACIONAL

3.1 CONTEXTO EXTERNO

El análisis del contexto externo es fundamental para el proceso de planificación, ya que permite identificar las tendencias actuales que pueden influir en el desarrollo y proyección futura de la Carrera. Este análisis debe abordar tres dimensiones: internacional, nacional y regional.

3.1.1 Contexto internacional

El análisis del contexto internacional de la Carrera de Ingeniería Química es para entender la evolución del sector y los desafíos que enfrenta en el ámbito global. Este análisis abarca tres áreas principales:

- a) Industria de la Ingeniería Química
- b) La Carrera de Ingeniería Química en Latinoamérica
- c) Áreas emergentes y tendencias tecnológicas en Ingeniería Química

a) Industria de la Ingeniería Química

La industria química es un sector con un impacto transversal en diversas áreas, incluidos la energía, la industria farmacéutica, los alimentos y bebidas, los materiales avanzados y la química fina, entre otros. Además, se está viendo una creciente integración de la sostenibilidad y la digitalización en estos sectores. La Ingeniería Química está en el centro de esta transformación, respondiendo a las demandas globales de eficiencia energética, innovación tecnológica y procesos sostenibles.

Principales características de la industria:

- **Sostenibilidad y eficiencia energética:** La industria química global está buscando reducir su huella de carbono mediante la adopción de tecnologías verdes y procesos de química sostenible. Esta tendencia está impulsada por la regulación ambiental y la creciente preocupación sobre el cambio climático.
- **Desarrollo de energías renovables:** Los ingenieros químicos están siendo cada vez más demandados en el sector de energías limpias y renovables, involucrándose en la investigación y desarrollo de tecnologías para la conversión de energía solar, energía eólica, y almacenamiento de energía, en particular, en la mejora de baterías y otras tecnologías de almacenamiento.
- **Avances tecnológicos e industria 4.0:** La digitalización está revolucionando la industria química, con la integración de tecnologías como IoT (Internet de las Cosas), Big Data, inteligencia artificial (IA) y machine learning. Los ingenieros químicos deben adaptarse a la automatización de procesos industriales y utilizar estas herramientas para optimizar la producción y mejorar la calidad de los productos.
- **Ciencia de materiales avanzados:** La creciente demanda de materiales inteligentes y nanomateriales está llevando a la ingeniería química a expandirse hacia nuevas áreas de investigación que incluyen la fabricación de nuevos materiales para aplicaciones en sectores como electrónica, biomédica y automotriz.

b) La Carrera de Ingeniería Química en Latinoamérica

En Latinoamérica, la Ingeniería Química tiene un papel fundamental en la transformación de diversas industrias hacia un modelo más sostenible y eficiente. Las universidades de la región están formando profesionales capaces de afrontar los desafíos actuales, y sus titulados se desempeñan de manera destacada en la industria global, con especial énfasis en sectores de energía y sostenibilidad. Según el ranking QS World University Rankings 2025, varias universidades latinoamericanas se destacan por su excelencia académica y su enfoque en la innovación en estos campos.

A continuación, se mencionan algunas de las universidades más relevantes según su clasificación en dicho ranking:

- Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina: Una de las instituciones más prestigiosas de la región, con un enfoque integral en sostenibilidad, procesos industriales y química verde. Sus programas están alineados con los avances tecnológicos y las demandas globales de la industria química. (Puesto 71)
- Universidad de São Paulo (USP), Brasil: Con un fuerte enfoque en ingeniería de procesos, bioingeniería y biotecnología, USP ofrece formación avanzada en áreas de la ingeniería química, preparándolos para liderar en sectores innovadores como la química fina y la nanotecnología. (Puesto 92)
- Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile: Reconocida por su énfasis en procesos industriales sostenibles, la PUC prepara a sus estudiantes en áreas relacionadas con las energías renovables y el tratamiento de aguas, siendo un referente en la ingeniería química aplicada a la industria. (Puesto 93)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México: Ofrece programas de alta calidad en ingeniería aplicada, con un fuerte enfoque en la gestión de la innovación, la tecnología y el desarrollo de soluciones en sectores emergentes como la biotecnología y la farmacéutica. (Puesto 94)
- Universidad de los Andes (UANDES), Colombia: Con un enfoque en la ingeniería química aplicada a la industria, la UANDES ofrece formación de calidad en temas como eficiencia energética, procesos sostenibles y gestión ambiental, con proyectos de investigación relevantes para la región. (Puesto 179)

Impacto en la industria:

- Contribución a la industria: Los titulados latinoamericanos de Ingeniería Química están impulsando la innovación y modernización de sectores como, petroquímica, alimentos y bebidas, farmacéutica, energías renovables y biotecnología, consolidándose como actores en la sostenibilidad de la región.
- Competitividad global: A medida que los sectores de energía renovable, biotecnología y química verde crecen, la formación de calidad de los ingenieros químicos en la región les permite competir en un mercado laboral global altamente exigente.
- Desarrollo de industrias: La industria petroquímica y la fabricación de materiales continúan siendo motores fundamentales de crecimiento en Latinoamérica. Los ingenieros químicos están liderando el cambio hacia la optimización de procesos y la mejora de la eficiencia energética en estas industrias.

c) Áreas emergentes y tendencias tecnológicas en Ingeniería Química

La Carrera de Ingeniería Química está evolucionando rápidamente, y las áreas emergentes para el futuro de la disciplina. A medida que la tecnología y la sostenibilidad se entrelazan, los ingenieros químicos deben estar preparados para abordar nuevas áreas de estudio y prácticas industriales que aborden los retos globales.

Áreas emergentes en la Ingeniería Química

1. Energías Renovables y Almacenamiento de Energía

Los ingenieros químicos están desempeñando un papel fundamental en la producción de hidrógeno verde, la optimización de baterías de litio y el diseño de sistemas de almacenamiento de energía que permitan una integración eficiente de las fuentes de energía renovables.

2. Química Verde y Procesos Sostenibles

La demanda de procesos que reduzcan el impacto ambiental está llevando a la química verde a ser una de las áreas más emergentes. Los ingenieros químicos están diseñando procesos más limpios, eficientes y con menor huella de carbono, utilizando recursos renovables y minimizando residuos.

3. Biotecnología y Bioprocesos

La biotecnología está impulsando la innovación en la industria farmacéutica, la producción de bioenergía y la alimentación sostenible. Los ingenieros químicos están aplicando su conocimiento en procesos para la producción de biofármacos, biocombustibles y el tratamiento de residuos orgánicos.

4. Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning en la Ingeniería Química

Estas tecnologías están transformando la forma en que se gestionan los procesos industriales. Los ingenieros químicos utilizan IA y machine learning para optimizar procesos de manufactura, prever fallas en los equipos y mejorar la seguridad industrial.

5. Internet de las Cosas (IoT) en la Industria Química

El uso de sensores inteligentes y sistemas de monitoreo remoto en la industria química está permitiendo a los ingenieros químicos controlar, monitorear y automatizar procesos en tiempo real, lo que reduce los costos operativos y mejora la eficiencia en las plantas de producción.

6. Tecnología de Desalinización y Tratamiento de Agua

Con la escasez de agua dulce en muchas regiones, la desalinización y el tratamiento de agua son áreas emergentes que requieren tecnologías avanzadas para garantizar un suministro adecuado y sostenible de agua.

3.1.2 El contexto nacional

Para evaluar el contexto a nivel nacional, es crucial considerar los siguientes aspectos:

- a) Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025
- b) Educación Superior en Bolivia

a) Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025

El PDES 2021-2025 es un documento estratégico aprobado por la Ley N.º 1407, que orienta las políticas y estrategias del gobierno boliviano durante este período. Su objetivo principal es reconstruir la economía nacional, impulsar la industrialización y fortalecer la sustitución de importaciones, todo dentro del marco del Modelo Económico Social Comunitario Productivo.

Objetivos Generales del PDES

➤ **Reconstrucción económica:**

Tras los efectos de la crisis provocada por la pandemia de COVID-19, el PDES busca restaurar la estabilidad macroeconómica del país. Este proceso se centra en la reactivación económica, apoyada por inversiones públicas en infraestructura y sectores que fomenten el crecimiento nacional.

➤ **Industrialización con sustitución de importaciones:**

Un eje central del PDES es promover la industrialización del país para reducir la dependencia de productos importados. Esto incluye el fortalecimiento de las industrias locales, incentivando la producción de bienes estratégicos y la creación de valor agregado en los sectores productivos nacionales.

➤ **Seguridad alimentaria y soberanía:**

Bolivia busca alcanzar la autosuficiencia alimentaria, lo que se traduce en la diversificación productiva, el fomento de la industrialización agrícola y la transformación de productos agrícolas en bienes de alto valor agregado.

➤ **Reducción de la pobreza y la desigualdad:**

El PDES tiene como prioridad la reducción de la pobreza extrema, así como la reducción de las brechas de género en el empleo. Este objetivo busca crear un entorno económico más equitativo, promoviendo la inclusión social y la igualdad de oportunidades para todos los sectores de la población.

Ejes Estratégicos del PDES

El PDES 2021-2025 se organiza en diez ejes estratégicos que abarcan diversas áreas cruciales para el desarrollo del país. Estos ejes buscan abordar desafíos estructurales y fomentar el crecimiento sostenible y equitativo en Bolivia:

Figura 1: Ejes del PDES 2021 - 2025



Fuente: Cartilla-PEDS,2025

b) Educación Superior en Bolivia

La educación superior en Bolivia ha experimentado un avance significativo en los últimos años, especialmente después de la promulgación de la Ley 070 de Educación Avelino Siñani-Elizardo Pérez en 2010. Esta ley marcó un hito en la transformación educativa del país, promoviendo una educación integral, inclusiva, de calidad y pertinente a las necesidades sociales y productivas del país. Su enfoque resalta principios como la educación intercultural, la pertinencia social y el fomento a la investigación científica, orientados a la formación de profesionales altamente capacitados que puedan contribuir al desarrollo nacional.

Acceso a la Educación Superior

Según el Ministerio de Educación de Bolivia, para el año 2023, aproximadamente 1,4 millones de estudiantes estaban matriculados en instituciones de educación superior, lo que refleja un crecimiento considerable en comparación con años anteriores. No obstante, a pesar de estos avances, el acceso a la educación superior sigue siendo un desafío debido a ciertas barreras estructurales y económicas.

En cuanto a la tasa de matrícula en educación superior, Bolivia registra un 35%, lo que se encuentra por debajo del promedio regional de América Latina, que es del 50%. Aunque esta cifra muestra progreso, persisten obstáculos que limitan el acceso, especialmente en áreas rurales y entre sectores de la población con menos recursos.

Distribución de Instituciones:

En Bolivia, el sistema de educación superior se compone de aproximadamente 60 universidades públicas, más de 100 universidades privadas, y 200 institutos técnicos y tecnológicos. Este panorama ofrece a los estudiantes una variedad de opciones educativas, permitiéndoles elegir entre diferentes modalidades y programas académicos. Sin embargo, también existen desafíos relacionados con la calidad educativa y la conectividad institucional, que requieren atención para garantizar una formación de excelencia y la movilidad entre universidades.

Desempeño académico

- **Calidad de la Educación:** A pesar del aumento en el número de estudiantes y la oferta educativa, la calidad de la educación superior en Bolivia enfrenta importantes desafíos. Un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) destaca que solo el 30% de los egresados de universidades se considera que tiene las competencias necesarias para el mercado laboral. Esta falta de relación entre la formación académica y las demandas del mercado es un problema persistente.
- **Tasa de Egresados y Empleo:** De acuerdo con la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, aproximadamente el 50% de los egresados de universidades públicas no logra encontrar empleo en su área de estudio. Este dato resalta la necesidad para que las universidades mejoren la pertinencia de sus programas académicos y fortalezcan la formación práctica.
- **Diversidad de Programas Académicos:** Las universidades bolivianas ofrecen una amplia gama de programas académicos en diversas áreas, lo que permite a los estudiantes optar por Carreras que se alinean con sus intereses y necesidades del mercado.

- **Compromiso del Gobierno:** El gobierno ha incrementado la inversión en educación superior, destinando aproximadamente el 6% del PIB a este sector en 2023, lo que refleja un compromiso con el desarrollo educativo.
- **Oportunidades:** Crea la Educación Virtual. La pandemia de COVID-19 impulsó el uso de plataformas digitales para la educación, lo que abre nuevas posibilidades para el acceso a la educación superior, especialmente en áreas rurales y remotas.
- **Proyectos de Investigación:** Existe en los programas de financiamiento para proyectos de investigación en universidades, lo que fomenta la innovación y el desarrollo científico.

La tendencia en cuanto al acceso, permanencia y titulación en la educación superior está orientada hacia la inclusión social y la democratización del sistema educativo. La apertura de sedes desconcentradas en todas las universidades ha facilitado el acceso a diversas poblaciones tradicionalmente excluidas, especialmente a las comunidades indígenas y rurales. Además, las personas con discapacidad ahora tienen la posibilidad de acceder a programas educativos en instituciones técnicas y universidades, tanto públicas como privadas, sin enfrentar discriminación.

Sin embargo, en el ámbito urbano, a pesar del crecimiento en las cifras de matrícula, este incremento no ha sido significativo y se mantiene una tendencia donde la población con mayores recursos sigue teniendo una ventaja considerable en el acceso a la educación superior y las oportunidades de formación profesional. La educación técnica superior ha sido una de las modalidades que ha permitido un mayor acceso a personas con recursos económicos limitados, aunque la tasa de titulación en este nivel sigue siendo baja.

Entre 2010 y 2016, los cambios en la infraestructura institucional del Sistema de la Universidad Boliviana (SUB) no han sido sustanciales, mostrando una tendencia estable en cuanto al número de instituciones y a la provisión de la educación superior en el país. En el caso de las universidades privadas, tampoco se ha observado un crecimiento significativo en su número. Además, persiste un problema de movilidad estudiantil: los estudiantes de universidades privadas enfrentan dificultades para transferirse a universidades públicas, ya que los programas de grado no son reconocidos entre ambas

modalidades, aunque sí se les permite la movilidad para programas de posgrado.

3.1.3 El contexto regional

Para evaluar el contexto a nivel regional, en el marco de la Ingeniería Química, es fundamental considerar aspectos como:

En relación al incremento poblacional de Cochabamba y el crecimiento industrial Pequeñas y Medianas Empresas (PyME's), impulsan la demanda de soluciones tecnológicas a los procesos industriales.

Este escenario genera la necesidad de ingenieros químicos capacitados para optimizar procesos y desarrollar tecnologías innovadoras, especialmente en sectores como la energía, agroindustria y sostenibilidad, contribuyendo al desarrollo económico y ambiental de la región.

a) Crecimiento poblacional de Cochabamba.

El departamento de Cochabamba ha experimentado un crecimiento poblacional constante durante las últimas décadas. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Cochabamba es uno de los departamentos más poblados de Bolivia, después de La Paz y Santa Cruz. Este aumento poblacional genera varias implicaciones relevantes para el ámbito industrial y tecnológico, destacando especialmente las siguientes:

- ***Demanda de infraestructura y servicios básicos:*** El crecimiento poblacional impulsa la expansión de la infraestructura y los servicios básicos como energía, agua potable, tratamiento de residuos y sistemas de transporte. La ingeniería química tiene un papel fundamental en el diseño de procesos industriales y en la mejora de sistemas de tratamiento de aguas y residuos, así como en la producción y optimización de sistemas de energía sostenible.
- ***Desarrollo urbano y sector de la construcción:*** Cochabamba está viviendo un proceso de urbanización que requiere la construcción de nuevas infraestructuras. En este contexto, la ingeniería química juega un papel relevante en la fabricación de materiales de construcción sostenibles, en la

gestión de residuos industriales generados durante el proceso de urbanización, y en la implementación de tecnologías más limpias en las fábricas locales.

- **Aumento de la demanda de empleo técnico:** El crecimiento poblacional, especialmente de jóvenes, ha generado una alta demanda de formación técnica. Las instituciones educativas deben ofrecer programas orientados a la ingeniería química, enfocándose en la formación de profesionales capacitados para hacer frente a retos como la industrialización sostenible, el tratamiento de aguas, la gestión de residuos, y la innovación en procesos químicos.
- **Necesidades de energía y sostenibilidad:** El aumento de la población genera una mayor demanda energética, lo que lleva a un enfoque renovado en la eficiencia energética y las energías renovables. En este contexto, los profesionales de la ingeniería química tienen un papel crucial en la investigación y desarrollo de procesos de energía limpia, como la producción de biocombustibles y la optimización de sistemas energéticos en la industria.

b) Contexto de la Universidad Mayor de San Simón

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ubicada en Cochabamba, es una de las instituciones de educación superior más antiguas y prestigiosas de Bolivia. Fundada en 1832, ha jugado un papel en el desarrollo académico y científico del país. La UMSS ofrece una amplia gama de Carreras a nivel pregrado y posgrado, con facultades que cubren disciplinas como ingeniería, ciencias sociales, salud, humanidades y ciencias exactas. Su misión se enfoca en la formación de profesionales altamente capacitados y en la generación de conocimiento a través de la investigación y el servicio a la comunidad.

La universidad también es un centro de debate social y político en Bolivia, con una comunidad estudiantil activa en temas de interés nacional. Además, la UMSS ha sido un motor importante en la investigación científica, particularmente en áreas como la agricultura, salud pública, ingeniería y ciencias ambientales, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región. Su infraestructura y laboratorios de investigación, combinados con alianzas nacionales e internacionales, le permiten mantenerse a la vanguardia del desarrollo académico en el país

En el vigente Plan Estratégico Institucional de la Universidad Mayor de San Simón 2020-2025 se plantean cuatro áreas estratégicas que permiten alcanzar la visión, estas áreas son:

- Gestión de la formación de grado y posgrado
- Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación
- Gestión de la interacción social y extensión universitaria
- Gestión institucional de calidad

La Misión de la UMSS es:

Formar profesionales críticos, con ética y excelencia académica a través de procesos integrados de formación, investigación e interacción con calidad y relevancia social, constituyéndose en motor del desarrollo inclusivo, sustentable, valorizándose como un espacio público-autónomo dinamizador del sistema de innovación regional y nacional, asumiendo una pluralidad de actores y saberes, con equidad y justicia social.

La Visión de la UMSS es:

La Universidad Mayor de San Simón es una universidad pública y autónoma con reconocimiento nacional e internacional que integra exitosamente sus procesos de investigación, formación e interacción, con calidad académica, capacidad de gestión, presencia e impacto institucional, impulsora de procesos sistémicos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo y sustentable de nuestra sociedad.

3.2 CONTEXTO INTERNO

3.2.1 Plan Estratégico Institucional: PEI de la UMSS 2020 – 2025

Para realizar un análisis integral del PEI de la UMSS 2020-2025, se pueden identificar los elementos que definen los pilares, objetivos estratégicos y las acciones necesarias para su implementación.

Áreas estratégicas

El PEI identifica cuatro áreas estratégicas principales para guiar el desarrollo institucional durante el periodo 2020-2025:

- **Gestión de la formación de grado y posgrado:** Esta área busca fortalecer la oferta

educativa mediante la flexibilización curricular, la incorporación de tecnologías de información (TIC), y la internacionalización de los programas. Se promueve una educación integral que atienda las necesidades locales y globales (PEI 2020-2025).

- **Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación:** Se enfatiza la creación de un ambiente propicio para la investigación, con especial atención en la formación de investigadores y la vinculación de los resultados de investigación con la sociedad. Se busca el desarrollo de proyectos de investigación de impacto, con apoyo financiero y normativo adecuado (PEI 2020-2025).
- **Gestión de la interacción social y extensión universitaria:** Este pilar está orientado a fortalecer la interacción de la UMSS con su entorno, buscando resolver problemas y atender las demandas de la sociedad a través de la investigación y la formación. Se promueve la inclusión social, la equidad de género y la sostenibilidad ambiental (PEI 2020-2025).
- **Gestión Institucional de Calidad:** El enfoque está en optimizar los procesos administrativos, financieros y legales, asegurando una gestión eficiente y transparente. Se hace especial énfasis en la planificación estratégica, la infraestructura digital y física, y la implementación de políticas de equidad de género e inclusión (PEI 2020-2025).

3.2.2 Plan Estratégico de Desarrollo de la FCyT 2018 – 2022

El PED de la FCyT para el período 2018-2022 fue un esfuerzo estratégico que orientó la transformación y el crecimiento de la facultad en esos años. Con el objetivo de responder a las demandas emergentes de la sociedad, la economía del conocimiento y los desafíos de la educación superior, este plan estableció un camino claro hacia la consolidación del "Parque Científico", una iniciativa que buscó posicionar a la facultad como un centro de innovación y transferencia de tecnología de referencia en la región y el país. El documento reflejó una planificación integral que incluyó la mejora de la calidad educativa, el impulso a la investigación, la interacción social y la gestión de infraestructura, fortaleciendo así el rol de la FCyT en la solución de problemas complejos mediante la ciencia y la tecnología.

3.2.3 Plan de desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química

El Plan Estratégico de Desarrollo de Ingeniería Química 2018-2022 fue desarrollado conforme a la normativa vigente en la Universidad Boliviana, tal como lo establece el Estatuto Orgánico. En su artículo 3, dicho estatuto dispone que las universidades públicas de Bolivia deben llevar a cabo sus actividades en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo Universitario.

Dentro del marco estratégico de este plan, se establecieron la misión y la visión de la Carrera de Ingeniería Química, que guiaron las acciones y decisiones en ese período y que continúan siendo la base para el diseño y la implementación de futuras mejoras y adaptaciones a las nuevas necesidades del sector industrial y académico.

Misión:

La Carrera de Ingeniería Química forma profesionales de alta calidad, competitivos, con ética, responsabilidad social, comprometidos con el medio ambiente, capaces de atender y solucionar problemas del sector productivo, generando y aplicando conocimiento científico-tecnológico en el área de la química, esto con un plantel docente de excelencia y vinculados a centros de investigación.

Visión:

Ser la Carrera de mayor prestigio del país brindando formación académica de alta calidad en el campo de la ingeniería química, reconocida por su talento humano, logros académicos e investigativos, ambientes de excelencia, recursos tecnológicos actualizados, y por su compromiso permanente con la innovación para contribuir al desarrollo regional y nacional.

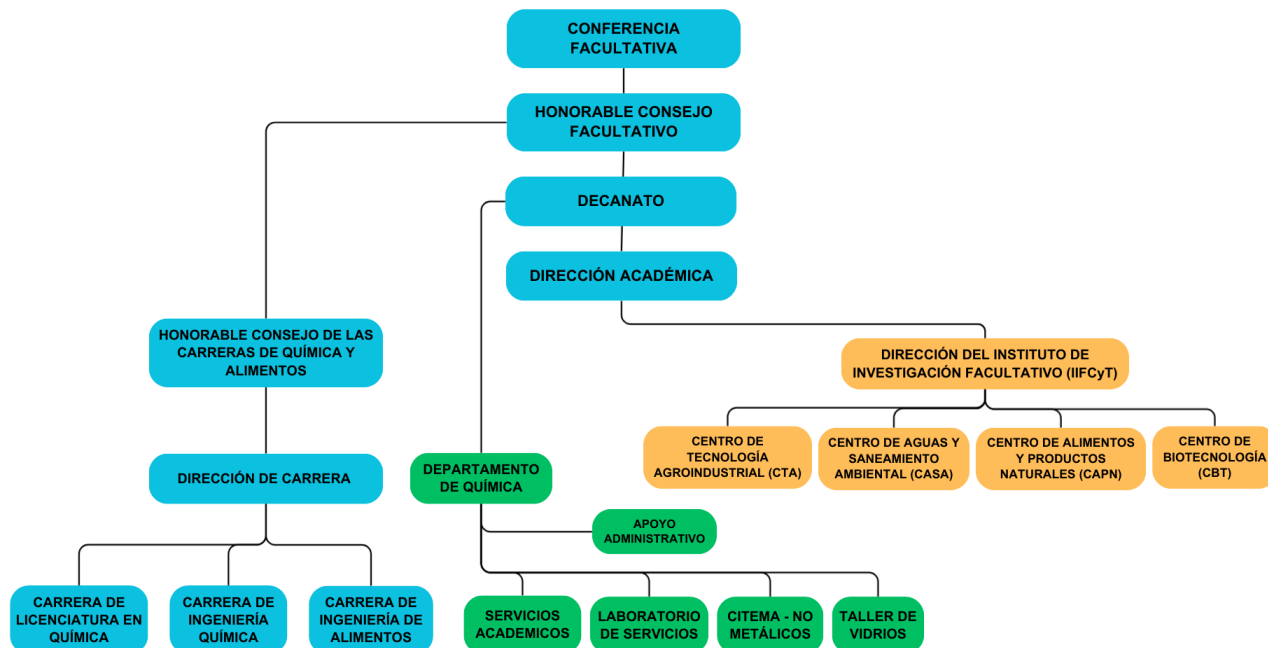
3.2.4 La Carrera de Ingeniería Química

La Carrera de Ingeniería Química fue creada el 2 de agosto de 1985 mediante la Resolución del HCU N° 44/85 en la Universidad Mayor de San Simón (UMSS).

En concordancia con las resoluciones universitarias y los lineamientos establecidos en el Plan Estratégico de Desarrollo de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCYT), así como en el Plan de Desarrollo Universitario de la UMSS, la Carrera tiene como objetivo formar ingenieros químicos con una sólida base técnica y científica, emprendedores, innovadores, competitivos, capaces de desarrollar soluciones a los desafíos industriales y de investigación, respondiendo de manera continua a las demandas de la sociedad. Además,

se enfatiza el compromiso con el desarrollo regional y nacional, promoviendo la responsabilidad social, ética y moral de los futuros profesionales.

Figura 2: Organigrama de la Carrera de Ingeniería Química



Fuente: Departamento de Química

3.2.5 Plan de estudios

El Plan de Estudios contempla 10 semestres (5 años). Está organizado por áreas de conocimiento, con un total de 54 asignaturas, desarrolladas de manera teórico-prácticas que se expresan en los Planes Globales para el cumplimiento de los objetivos.

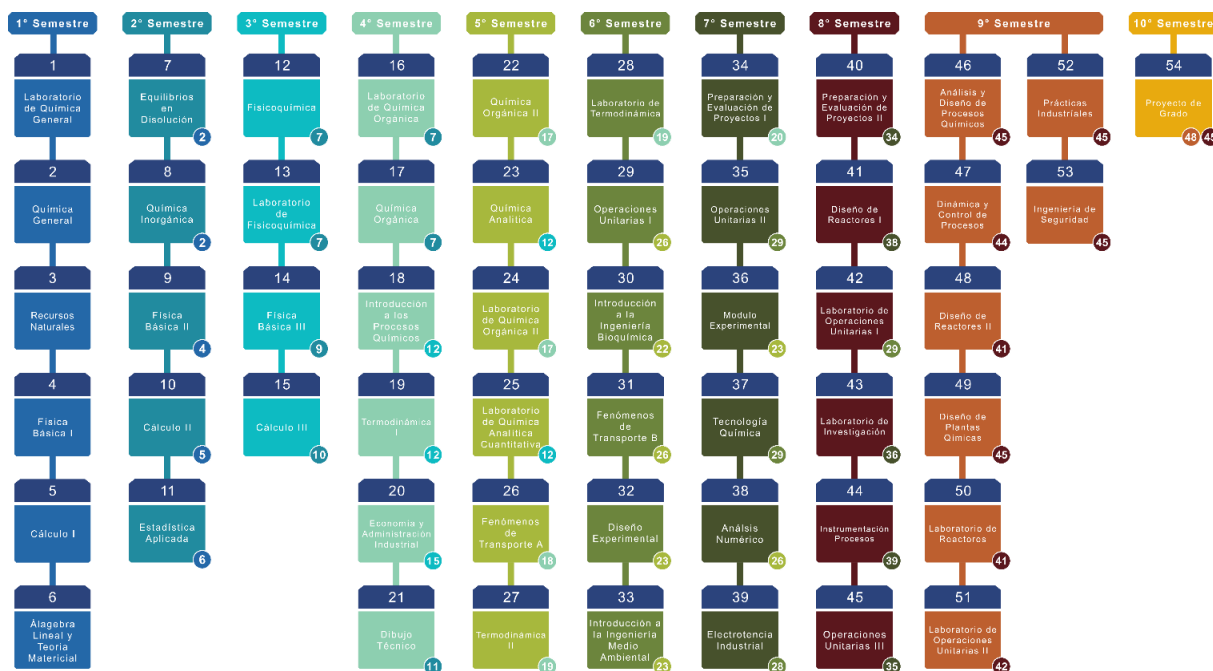
Las áreas de conocimiento son:

- *Área de Ciencias Básicas (CB)*, tiene como objetivo asegurar una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. Las disciplinas incluidas 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.
- *Área de Ciencias de la Ingeniería (CI)*, están enfocadas a la aplicación creativa del

conocimiento y a la solución de problemas de ingeniería teniendo como fundamento las Ciencias Básicas y son: Dibujo técnico, Química inorgánica, 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 I, Termodinámica II, Laboratorio de Termodinámica, Química Analítica, Fenómenos de Transporte A, Fenómenos de Transporte B, Diseño Experimental, Modulo Experimental, Electrotecnia Industrial, Laboratorio de Investigación.

- *Área de Ingeniería Aplicada (IA)*, son consideradas como los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería para proyectar y diseñar sistemas y componentes de los procesos: Diseño de Reactores I, Diseño de Reactores II, Operaciones Unitarias I, Operaciones Unitarias II, Operaciones Unitarias III, Laboratorio de Operaciones Unitarias I, Laboratorio de Operaciones Unitarias II, Laboratorio de Diseño de Reactores, Introducción a la Ingeniería Bioquímica, Instrumentación de Procesos, Análisis y Diseño de Procesos Químicos, Dinámica y Control de Procesos, Diseño de Plantas Químicas, Tecnología Química, Análisis Numérico, Proyecto de Grado. *Área de Contenidos Complementarios (CC)*, están enfocados a las ciencias sociales y humanidades con el fin de formar profesionales conscientes de sus responsabilidades sociales, son: Evaluación de Proyectos I, Evaluación de Proyectos II, Economía y Administración Industrial, Recursos Naturales, Ingeniería de Seguridad, Introducción a la Ingeniería del Medio Ambiente y Prácticas Industriales.

Figura 3: Pensum de Ingeniería Química



Fuente: Departamento de Química

3.2.6 Gestión de la formación de grado y posgrado

El Ingeniero Químico debe ser un profesional con una formación teórica sólida y orientación tecnológica práctica, adquirida tanto en los laboratorios e industrias, a través de programas de prácticas y estudios aplicados. Esta preparación debe permitirle adaptarse al constante cambio y renovación del conocimiento, así como a sus aplicaciones en la industria. Debe ser un profesional disciplinado, innovador y capaz de identificar y abordar los desafíos de la ingeniería química en procesos industriales, con un enfoque en la productividad y competitividad de las empresas modernas. Su capacidad para integrar conocimientos científicos y tecnológicos le permitirá ser un referente en el desarrollo de soluciones sostenibles y eficientes para la industria química.

El Ingeniero Químico puede desempeñar actividades en diversas industrias, entre las que se incluyen:

- Industria química y petroquímica
- Industria farmacéutica
- Industria alimentaria

- Industria de materiales y productos
- Industria de energía y medio ambiente
- Servicios de mantenimiento y optimización de procesos
- Investigación y desarrollo

Modalidades de ingreso

- Prueba de Suficiencia Académica o Examen de Ingreso
- Curso Propedéutico
- Admisión por Excelencia
- Convenios de la UMSS

Modalidades de titulación

- Tesis de Grado
- Proyecto de Grado
- Trabajo Dirigido
- Graduación por Excelencia
- Graduación por doble titulación
- PTAG
- Trabajo de Adscripción

3.2.7 Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación

La Carrera de Ingeniería Química promueve una interacción social activa y significativa a través de diversas actividades académicas, prácticas y culturales. Se organizan congresos nacionales e internacionales relacionados con la ingeniería química, contribuyendo al intercambio de conocimiento y a la actualización de los avances en la disciplina.

La Carrera también fortalece los lazos entre la academia y la sociedad mediante charlas, conferencias y proyectos de investigación e interacción que permiten la transferencia de conocimiento y la colaboración en proyectos requeridos por la región. Estas iniciativas facilitan el desarrollo de soluciones innovadoras a desafíos sociales y ambientales. Además, actividades culturales y deportivas son impulsadas por la institución para promover la integración y el sentido de pertenencia entre estudiantes, docentes y la comunidad

universitaria en general. La participación activa de estudiantes, egresados y docentes en estas actividades crea un ambiente colaborativo que no solo enriquece la formación académica, sino que también refuerza el compromiso de la Carrera con el desarrollo integral de sus miembros y su impacto positivo en la sociedad.

3.2.8 Gestión de la interacción social y extensión universitaria

La Carrera de Ingeniería Química lleva a cabo diversas actividades de interacción social, orientadas tanto a la formación continua como al fortalecimiento de vínculos con la comunidad. Estas actividades incluyen cursos de capacitación, en los cuales se abordan temas especializados relacionados con la Carrera, así como servicios especializados por parte de los laboratorios relacionados con la Carrera y transferencia tecnológica en la región y el país. Así también, se organizan congresos y eventos académicos, en los cuales se comparten avances e investigaciones en el área.

Es importante destacar que en todas estas actividades participan activamente docentes, investigadores, estudiantes y titulados de la Carrera, promoviendo un espacio de interacción y colaboración entre los diferentes actores que forman la comunidad académica.

3.2.9 Gestión institucional de calidad

El Departamento de Química y Alimentos cuenta con un ambiente principal para oficinas administrativas y de gestión académica ubicado en el Bloque Central de la FCyT. La planta baja está completamente destinada a laboratorios de Química General, Química Orgánica I y II, Fisicoquímica, Química Analítica, Reactores. En la planta superior se encuentran las oficinas del director, jefe y secretaria de las Carreras, así como la biblioteca especializada y laboratorio de servicios.

La Carrera se relaciona con centros especializados de investigación y servicios: como el Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA), Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA), Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN), Centro de Investigación de Tecnología en Materiales (CITEMA – No Metálicos) y Centro de Biotecnología (CBT).

Figura 4: Infraestructura de la Carrera



Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)



Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)



Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)

3.2.10 Evaluación del Plan de Desarrollo Estratégico de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022

La evaluación del Plan de Desarrollo Estratégico 2018-2022 se realizó en base al cumplimiento de las estrategias y objetivos, utilizando la escala de Likert que se detalla a continuación:

Valor	Descripción
1	No logrado
2	Parcialmente logrado
3	Medianamente logrado
4	Mayormente logrado
5	Completamente logrado

La matriz de evaluación del Plan de Desarrollo Estratégico de la Carrera de Ingeniería Química 2026-2030 se detalla en el anexo A

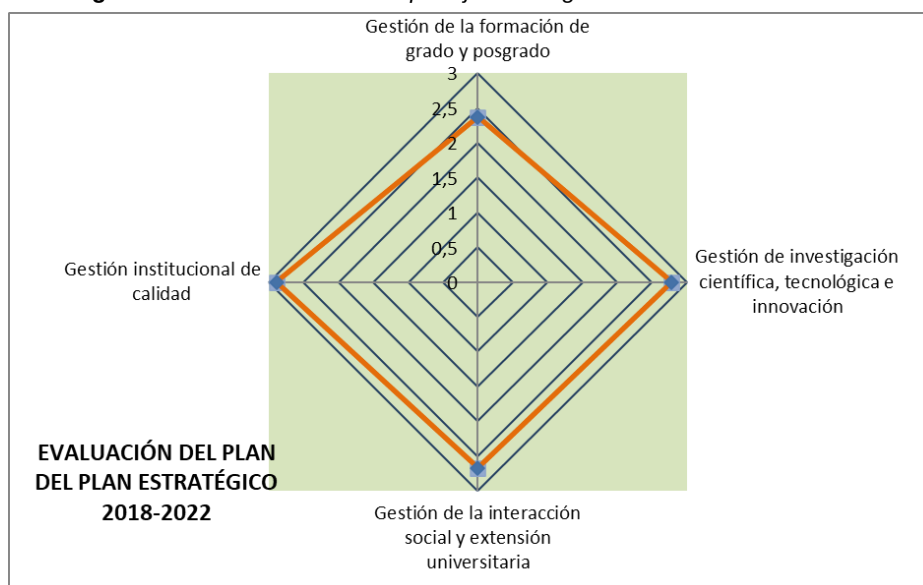
Tabla 2: Resumen de evaluación PDE 2018-2022

Áreas Estratégicas	Valoración
Gestión de la formación de grado y posgrado	2,37
Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación	2,78
Gestión de la interacción social y extensión universitaria	2,67
Gestión institucional de calidad	2,89
Promedio Final	2,68

Fuente: Coordinadores de acreditación de la Carrera de Ingeniería Química.

En la siguiente figura, se presentan los promedios obtenidos por eje estratégico.

Figura 5: Promedios obtenidos por eje estratégico del PDE 2018-2022



Fuente: Departamento de Química

3.3 ANÁLISIS FODA

3.3.1 Relación ARCU-SUR – Áreas Estratégicas UMSS

El presente Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería de Química adoptó como marco estructural las cuatro áreas estratégicas definidas por la UMSS: (1) Gestión de la formación de grado y posgrado, (2) Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación, (3) Gestión de la interacción social y extensión universitaria, y (4) Gestión institucional de calidad. Estas áreas constituyen los ejes fundamentales del PEI 2020–2025 y proporcionan una base sólida para orientar los objetivos estratégicos y operativos de la Carrera en el periodo 2026–2030.

Se desarrolló un análisis FODA, por cada dimensión y componentes establecidos por el

sistema de acreditación ARCU-SUR para Carreras de ingeniería: (1) Contexto institucional, (2) Proyecto académico, (3) Comunidad Universitaria, e (4) Infraestructura. Este análisis permitió identificar de manera participativa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que influyen en la Carrera.

Con el fin de garantizar la alineación del Plan de Desarrollo de la Carrera con los estándares de evaluación vigentes, se realizaron adecuaciones y análisis conforme a las cuatro dimensiones establecidas por el sistema ARCU-SUR, reconociendo su relevancia en los procesos de acreditación regional. Estas cuatro dimensiones fueron analizadas de forma articulada con las cuatro áreas estratégicas institucionales definidas por la UMSS, estableciendo una correspondencia directa entre ambos marcos de referencia. A tal efecto, las áreas estratégicas se vinculan con los componentes relacionados del ARCU-SUR, como se representan en la Tabla 3.

Tabla 3: Relación de Componentes del Sistema ARCU-SUR con las Áreas Estratégicas de la UMSS

Área Estratégica UMSS	Componentes ARCU-SUR relacionados
Área 1: Gestión de la formación de grado y posgrado	1.1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.2
Área 2: Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación	2.3, 4.3
Área 3: Gestión de la interacción social y extensión universitaria	2.4
Área 4: Gestión institucional de calidad	1.2, 1.5, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3

Fuente: Elaboración Equipo de Acreditación en base a los criterios del sistema ARCU-SUR y las áreas estratégicas del PEI UMSS 2020–2025.

Esta correspondencia permitió estructurar de forma coherente tanto el diagnóstico institucional como la formulación de estrategias en el marco del desarrollo académico de la Carrera.

Los resultados fueron consolidados en una única matriz FODA, cuya evaluación cuantitativa sirvió como insumo principal para la formulación de matrices de planificación estratégica diferenciada, correspondientes a cada una de las áreas estratégicas institucionales, asegurando coherencia, pertinencia y viabilidad en las acciones

propuestas.

El trabajo realizado a través de grupos focales y entrevistas con los actores directamente involucrados ha permitido resumir las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) en una matriz. Este análisis fue llevado a cabo en talleres de planificación, donde se identificaron factores críticos que, tras su valoración y análisis, servirán como base para la formulación de las estrategias necesarias.

3.3.2 Dimensión 1 – Contexto Institucional

Tabla 4: FODA-Contexto Institucional

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
• Marco normativo y objetivos claros. • Organización estructurada y participativa. • Sistema de autoevaluación y mejora continua. • Recursos financieros y operativos asegurados. • Procedimientos administrativos reglamentados y transparentes.	• Sistemas de la Evaluación y Acreditación Académica. • Nuevas Exigencias del Mercado Laboral. • Demanda de Profesionales en la Industria Química. • Convocatorias nacionales e internacionales para Proyectos de Investigación y Extensión. • Fomento de la Innovación y Desarrollo Tecnológico.
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
• Limitaciones en recursos financieros, infraestructura y financiamiento. • Gestión centralizada. • Desactualización de la normativa. • Falta de recursos para la autoevaluación y seguimiento. • Deficiencias en el seguimiento y vinculación con planes de mejoramiento.	• Reducción de fondos y financiamiento internacionales. • Cambios en las políticas gubernamentales. • Dependencia de fuentes de financiamiento externas (IDH). • Crecimiento de la población estudiantil. • Burocracia e inestabilidad política interna.

Fuente: Taller de Análisis FODA (febrero, 2025)

3.3.3 Dimensión 2 – Proyecto Académico

Tabla 5: FODA- Proyecto Académico

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
• Objetivos y perfil de egreso alineados con estándares internacionales. • Plan de estudios estructurado. • Fomento de la investigación y desarrollo. • Recursos educativos complementarios adecuados en los centros de investigación. • Procesos de evaluación y acreditación.	• Vinculación con el Sector Industrial. • Disponibilidad de Software Educativo. • Nuevas Tecnologías para Innovación Académica. • Disponibilidad de TIC's, habilidades y Recursos Digitales en la red. • Vinculación con Instituciones para Acceso a Recursos y Tecnología.
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
• Deficiencias en la dotación de recursos para actividades prácticas. • Desactualización y falta de seguimiento en los programas de estudio. • Limitaciones al acceso y uso de herramientas tecnológicas. • Insuficientes asignaturas complementarias. • Presencia residual de enfoques tradicionales en enseñanza y evaluación.	• Requerimiento de un currículo actualizado demandado por la evolución del mercado laboral. • Falta de financiamiento para la mejora de la enseñanza y aprendizaje. • Masificación estudiantil y disminución de recursos para el proceso de enseñanza y aprendizaje. • El sector industrial tiene mayor oferta de titulados de otras universidades. • Competencia con universidades con planes más modernos.

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

3.3.4 Dimensión 3 – Comunidad Universitaria

Tabla 6: FODA- Comunidad Universitaria

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
• Apoyo integral al estudiante. • Cuerpo docente altamente calificado. • Proceso de admisión estudiantil con múltiples modalidades. • Normativa académica y gestión de información estudiantil. • Movilidad docente-estudiantil y convenios internacionales.	• Mejorar la relación entre la titulación y Disponibilidad al acervo digital gestionado por la DICyT. • Existencia de base de datos académicos de docentes y estudiantes por cohortes. • Programas de formación continua y actualización para docentes y estudiantes. • Políticas de capacitación continua para la comunidad. • Plataformas virtuales y recursos tecnológicos para la capacitación de la comunidad.
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
• Falta de orientación previa y seguimiento a los estudiantes. • Gestión académica con vinculación insuficiente con las demandas del mercado laboral. • Baja tasa de titulación en el tiempo previsto. • Admisiones especiales de estudiantes que no rinden la prueba de suficiencia académica. • Deficiencia en la difusión en los programas de becas y movilidad estudiantil.	• Perfil profesional que demanda conocimiento de otros idiomas. • Crisis económica-social y política. • Cambios en las demandas del mercado laboral. • Competencia con otras universidades. • Masificación estudiantil.

Fuente: Taller de Análisis FODA (febrero, 2025)

3.3.5 Dimensión 4 – Infraestructura

Tabla 7: FODA- Infraestructura

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
• Espacios académicos, deportivos, culturales adecuados. • Equipamiento tecnológico en laboratorios y centros de investigación. • Distribución eficiente de las aulas y horarios. • Sistema de atención de salud (SSU) y comedor universitario. • Acceso y capacitación en herramientas tecnológicas para la comunidad universitaria.	• Disponibilidad de mayor ancho de banda en el servicio de internet. • Expansión de plataformas educativas. • Catálogos en línea con mayor interactividad y soporte móvil. • Convenios con empresas proveedoras de insumos y equipamiento. • Instituciones que ofertan servicios de capacitación en seguridad industrial e higiene ocupacional.
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
• Laboratorios especializados con capacidad instalada insuficiente para la creciente demanda estudiantil. • Deficiencia en el equipamiento tecnológico de aulas y laboratorios básicos. • Presupuesto limitado para equipamiento, reactivos y materiales. • Burocracia en el servicio de mantenimiento. • Insuficiente mantenimiento y reposición de equipos.	• Accidentes por falta de capacitación en seguridad e higiene ocupacional. • Infraestructura no adecuada para eventos sísmicos de magnitud. • Otras universidades disponen de mejor infraestructura académica. • Acervo bibliográfico desactualizado. • Disposiciones gubernamentales atentarían los servicios de atención del SSU a la comunidad universitaria.

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

3.3.6 Análisis Cuantitativo

El análisis de la matriz FODA para la Carrera de Ingeniería Química se enfoca en evaluar la relación entre fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, utilizando una escala de puntuación de Likert del 1 al 5. Este análisis permite obtener valores que reflejan la relevancia de cada relación, proporcionando una visión clara de los factores internos y externos que influyen en el desarrollo académico y estratégico de la Carrera.

Los resultados obtenidos sirvieron como base para la toma de decisiones para establecer las estrategias para la formulación del Plan.

La evaluación descrita en la matriz fue obtenida a través de talleres de la comunidad docente-estudiantil y administrativos. Se puntuó la relación de las cuatro dimensiones: Fortalezas vs. Oportunidades, Fortalezas vs. Amenazas, Debilidades vs. Oportunidades, Debilidades vs. Amenazas; permitiendo una evaluación integral de los factores internos y externos que impactan la Carrera de Ingeniería Química.

En la tabla 9 se presenta la Matriz FODA de la Carrera de Ingeniería Química con la puntuación respectiva.

Tabla 8: *Escala de Likert para la Evaluación de correlaciones en la matriz FODA*

Valor	Descripción
1	No relevante
2	Mínima relevancia
3	Moderada relevancia
4	Alta relevancia
5	Máxima relevancia

Fuente: *Equipo de Acreditación*

Tabla 9: FODA-General

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
F1: Marco normativo y objetivos claros. F2: Cuerpo docente altamente calificado. F3: Existen centros de investigación vinculados a la carrera F4: Plan de estudios alineado con estándares internacionales F5: Movilidad estudiantil y convenios internacionales.	O1: Financiamiento con IDH para equipamiento e infraestructura. O2: Demanda de ingenieros químicos por el sector industrial. O3: Demanda de cursos de maestría y doctorado en Ingeniería Química O4: Nuevas Tecnologías para la Innovación Académica. O5: Política de industrialización del gobierno para sustituir importaciones
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
D1: Malla curricular rígida D2: Duración prolongada de la carrera y baja tasa de graduación. D3: Insuficientes recursos para equipamiento, materiales e insumos. D4: Insuficiente disponibilidad de laboratorios especializados. D5: Desactualización de la normativa universitaria.	A1: Crisis económica A2: Disminución del número de industrias en Cochabamba. A3: Universidades que ofertan las carreras de ingeniería química con menor tiempo de duración y con planes de estudio más modernos A4: Burocracia e inestabilidad política. A5: Competencia de profesionales del exterior que se viene por mejores ofertas laborales

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

Tabla 10: Matriz FODA de la Carrera de Ingeniera Química

		OPORTUNIDADES					PROMEDIO	AMENAZAS					PROMEDIO
		O1	O2	O3	O4	O5		A1	A2	A3	A4	A5	
FORTALEZAS	F1	5	3	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2,8
	F2	5	4	5	4	3	4,2	3	3	3	1	2	2,4
	F3	3	4	5	4	3	3,8	2	2	3	1	3	2,2
	F4	2	4	3	4	3	3,2	2	1	4	1	4	2,4
	F5	1	4	3	2	3	2,6	2	1	2	1	3	1,8
PROMEDIO		3,2	3,8	4	3,6	3,2	3,56	2,6	1,8	3,2	1,2	2,8	2,32
DEBILIDADES	D1	2	4	3	4	3	3,2	3	2	5	1	3	2,8
	D2	1	4	4	4	2	3	3	1	4	1	4	2,6
	D3	4	2	2	1	2	2,2	3	1	4	1	4	2,6
	D4	4	2	2	3	2	2,6	3	1	4	1	4	2,6
	D5	1	1	4	2	3	2,2	3	1	4	1	3	2,4
PROMEDIO		2,4	2,6	3	2,8	2,4	2,64	3	1,2	4,2	1	3,6	2,6

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

3.3.7 Estrategias a partir del Análisis FODA

La correlación de las cuatro variables del análisis FODA permite establecer las estrategias necesarias para el Plan. Se utilizarán las estrategias más relevantes en cada cuadrante de correlación como criterio de priorización. Los promedios establecidos para cada cuadrante permiten establecer el orden de prioridad de acuerdo al valor del promedio obtenido para cada cuadrante.

a) Estrategias Ofensivas (F-O)

El mayor valor promedio corresponde al cuadrante de Fortalezas vs. Oportunidades con un valor de 3,56. Estas estrategias ofensivas buscan aprovechar al máximo los puntos fuertes de una organización para sacar ventaja de las oportunidades del entorno.

b) Estrategias Adaptativas (D-O)

El valor de las estrategias adaptativas es de 2,64 para la correlación Debilidades vs. Oportunidades. Tiene por objetivo superar las debilidades internas aprovechando oportunidades externas para mejorar la posición.

c) Estrategias Supervivencia (D-A)

El valor de las estrategias de supervivencia es de 2,60 para la correlación Debilidades vs. Amenazas. El objetivo de estas estrategias es minimizar el impacto de las amenazas externas y reducir las debilidades internas para evitar riesgos que puedan afectar la sostenibilidad de la Carrera.

d) Estrategias Defensivas (F-A)

El valor de las estrategias defensivas es de 2,32 para la correlación Fortalezas vs. Amenazas indica una capacidad moderada para mitigar riesgos externos

4 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Tras realizar un análisis situacional de la Carrera, considerando tanto los factores externos e internos, como su constitución, organización institucional y académica, misión, visión, objetivos, plan de estudios, cuerpo docente, comunidad estudiantil, egresados, gestión académica, infraestructura, equipamiento y su relación con la investigación, se presentan a continuación los componentes del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química.

Este documento abarca los principios fundamentales de la Carrera, incluyendo sus valores, misión, visión, áreas estratégicas y la matriz de planificación correspondiente, con el propósito de orientar su desarrollo y consolidar su crecimiento institucional.

4.1 Valores

Los principios representan el conjunto de valores, creencias y normas que guían y regulan la dinámica de la Carrera. Son la base de la visión, misión, estrategia y objetivos estratégicos, y se reflejan en la cultura organizacional, moldeando la manera de ser, pensar y actuar de cada integrante de la Carrera.

La Carrera de Ingeniería Química, como una institución académica sin fines de lucro dedicada a la formación de profesionales en un entorno universitario de libertad intelectual y responsabilidad social, se rige por los siguientes principios y valores (Departamento de Ingeniería Química, 2024):

- Responsabilidad
- Excelencia
- Respeto
- Liderazgo
- Honestidad
- Democracia
- Ética
- Libertad
- Autonomía Universitaria
- Tolerancia
- Equidad
- Solidaridad

4.2 Misión y Visión

Misión

La Carrera de Ingeniería Química forma profesionales de alta calidad, competitivos, con ética, responsabilidad social, comprometidos con el medio ambiente, capaces de atender y solucionar problemas del sector productivo, generando y aplicando conocimiento científico-tecnológico en el área de la química, esto con un plantel docente de excelencia y vinculados a centros de investigación.

Tras una encuesta previa, se validó la misión actual de la Carrera. Sin embargo, con el objetivo de proyectar un análisis a largo plazo y adaptarnos a las tendencias emergentes, se ha elaborado una propuesta de modificación. Esta propuesta será sometida a un taller de análisis y discusión con docentes y estudiantes, para su validación y posible aprobación. La declaración de la misión de la Carrera responde a las siguientes preguntas fundamentales: ¿Qué es lo que hace la Carrera? ¿A quién forma? ¿Cómo lo hace? ¿Y por qué lo hace? Las propuestas de modificación se han formulado a partir de un diagnóstico detallado y los valores y principios que guían la Carrera."

Propuesta 1

"Formar ingenieros químicos capacitados en tecnologías avanzadas y sostenibles, con un enfoque integral y compromiso ético, liderando la innovación en procesos industriales y soluciones tecnológicas mediante el uso de ciencia de punta para enfrentar los desafíos del sector productivo y social, impulsando la investigación, el análisis y el diseño de soluciones que optimicen la competitividad y promuevan el bienestar social y ambiental"

Propuesta 2

"Formar ingenieros químicos altamente calificados en el manejo de tecnologías innovadoras y sostenibles, con una visión integral y un sólido compromiso ético, preparados para liderar la mejora de procesos industriales y el desarrollo de soluciones tecnológicas a través de la aplicación de conocimientos científicos avanzados, orientados a la optimización de la competitividad y al impulso del desarrollo social y ambiental"

Visión:

Ser la Carrera de mayor prestigio del país brindando formación académica de alta calidad en el campo de la ingeniería química, reconocida por su talento humano, logros académicos e investigativos, ambientes de excelencia, recursos tecnológicos actualizados, y por su compromiso permanente con la innovación para contribuir al desarrollo regional y nacional.

Previa a una encuesta realizada se aprobó la visión actual, sin embargo, con el objetivo de proyectar un análisis para los años venideros, se ha elaborado una propuesta de modificación que será sujeta a un taller con docentes y estudiantes para su aprobación. La declaración de la visión de la Carrera nace de las siguientes preguntas: ¿Qué es lo que hará la Carrera?, ¿Para quién?, ¿Cómo?, ¿Por qué? y las propuestas en base al diagnóstico, valores, principios son las siguientes:

Propuesta 1

"Ser una Carrera líder en la formación de ingenieros químicos altamente capacitados para enfrentar los desafíos globales y locales mediante el desarrollo y aplicación de tecnologías avanzadas, promoviendo la sostenibilidad, la innovación y la ética profesional, con el objetivo de generar soluciones que transformen la industria y contribuyan al bienestar social y ambiental"

Propuesta 2

"Formar ingenieros químicos comprometidos con la excelencia, la innovación y la sostenibilidad, preparados para liderar la transformación tecnológica y social a través de la investigación aplicada y el desarrollo de soluciones tecnológicas que optimicen los procesos industriales, promuevan el desarrollo económico y contribuyan al bienestar colectivo y al cuidado del medio ambiente"

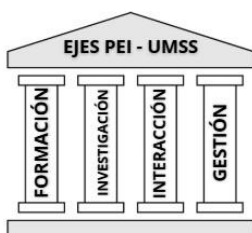
4.3 Diseño de Estrategias

Una vez definidas las variables críticas (Anexo B), se estructuró una matriz estratégica por dimensiones con el objetivo de facilitar la formulación de los objetivos estratégicos. Esta matriz organiza y visualiza de manera integral las variables, permitiendo un análisis claro de su impacto en el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Previo a la incorporación de estas estrategias en las áreas de acción del PEI de la UMSS 2020-2025, las variables críticas fueron agrupadas conforme a los lineamientos del plan y a las dimensiones establecidas por los estándares del ARCUSUR. De esta manera, la tabla resultante mostró cómo se combinan estratégicamente estas variables para potenciar las acciones encaminadas a lograr los objetivos de la Carrera.

La asignación de estrategias se realizó tomando como base las variables críticas identificadas en el análisis FODA por dimensiones, alineándolas posteriormente con las cuatro áreas estratégicas definidos en el PEI 2020-2025.

- **Área 1:** Gestión de la formación de grado y posgrado: Proponer y aplicar el nuevo Plan de Estudios basado en el cambio de paradigma, tomando conceptos y herramientas modernas: las TIC, con flexibilidad curricular y con mayor énfasis en la práctica profesional. Diseñar e implementar programas de posgrado en función a las potencialidades de la Carrera, promoviendo la interrelación de grado y posgrado.
- **Área 2:** Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación: Promover el desarrollo de mejores sistemas de investigación que respondan a las necesidades científicas y tecnológicas de la región a través de la participación activa de docentes, investigadores y estudiantes.
- **Área 3:** Gestión de la interacción social y extensión universitaria: Proponer políticas de interacción social que permitan la articulación de conocimiento de la formación de pregrado con la solución de problemas que demanda la sociedad y en especial el aparato productivo de la región.
- **Área 4:** Gestión institucional de calidad: Aplicar un modelo de gestión que optimice y distribuya los recursos de la Carrera al cumplimiento de sus fines en función al Plan de Desarrollo articulado a sus Planes Operativos Anuales.



**ESTRATEGIAS POR
DIMENSIÓN**



ESTRATEGIAS POR ÁREAS

Este procedimiento responde a la necesidad de fortalecer el proceso de acreditación de la Carrera, que está en camino hacia su tercera evaluación. Las estrategias seleccionadas servirán como base para la formulación de los objetivos dentro de la matriz de planificación estratégica o cuadro de mando integral, los cuales estarán organizados de acuerdo con los ejes estratégicos.

Una vez definidas las estrategias por eje, se procederá a la elaboración de la matriz de planificación estratégica de la Carrera de Ingeniería Electromecánica. Esta matriz será el núcleo central de la planificación y ejecución de las estrategias, ya que cada objetivo estratégico se desglosará en objetivos específicos, con sus correspondientes indicadores, metas, plazos de ejecución y otros elementos.

Es importante destacar que esta matriz de planificación abarcará el período desde la primera gestión de 2025 hasta la segunda gestión de 2030. Este rango temporal se ha establecido en línea con el horizonte del Plan Estratégico actual, con el objetivo de asegurar un enfoque de desarrollo a mediano plazo para la Carrera. Sin embargo, a partir de la segunda gestión de 2025, los objetivos estratégicos estarán sujetos a ajustes y revisiones, de acuerdo con posibles modificaciones en los lineamientos institucionales.

De acuerdo con la Ley No. 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE) de Bolivia, los objetivos estratégicos y las metas de cada unidad deben estar alineados con el Plan de Desarrollo Institucional vigente. En este sentido, cualquier actualización del Plan de Desarrollo Institucional 2026 será tomada en cuenta en las futuras revisiones de esta matriz, asegurando que la planificación estratégica de la Carrera se mantenga en sintonía con el marco de planificación nacional y los posibles cambios institucionales que puedan surgir.

4.4 Matriz del Plan de Desarrollo de la Carrera De Ingeniería Química

4.4.1 Área 1: Gestión de la formación de grado y posgrado

Tabla 11: Matriz - Gestión de la formación de grado y posgrado del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
ÁREA 1. GESTIÓN DE LA FORMACION DE GRADO Y POSGRADO	Asegurar la formación profesional de Grado y Posgrado de calidad para incrementar y potenciar el capital humano destinado al desarrollo del Estado Plurinacional de Bolivia	131	Formar Profesionales de Grado con calidad, regularidad y pertinencia social en las diferentes áreas del conocimiento	1-2	Formar profesionales e investigadores desde el grado y posgrado, en el marco de una educación integral, flexible, innovadora, de calidad y relevancia social, con bases científicas, tecnológicas y capacidad de resolución de problemas, que contribuyan a un desarrollo inclusivo y sustentable del contexto, regional, nacional e internacional	OE1-1: Actualizar y flexibilizar la malla curricular para responder de manera ágil a la creciente demanda de ingenieros químicos por parte del sector industrial.	1. Modernizar el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química.	1.1. Revisión y rediseño de los módulos y materias de la malla curricular.	Analizar las tendencias y demandas del mercado laboral.	Porcentaje de módulos actualizados.	Propuesta del rediseño de la malla curricular.	2026 - 2030	Jefe de Dpto y Director de Carrera.	130 0 025	12000	GC	3000	3000	2500	2500	1000
									Identificar áreas del plan de estudios que requieren ajustes.												
									Consultar con expertos de la industria y otros docentes sobre las modificaciones necesarias.												
							1.2. Incorporar asignaturas relacionadas con nuevas tecnologías emergentes.	Investigar las tecnologías emergentes en la industria química.	Número de asignaturas nuevas propuesta para el plan de estudios.	Introducir al menos 4 asignaturas sobre tecnologías emergentes.	2026 - 2030	Dirección de Carrera y Auxiliares	130 0 025	14000	GC	4000	3500	3000	2000	1500	
								Proponer un currículo especializado en tecnologías emergentes.													
								Establecer acuerdos con instituciones para la formación en nuevas tecnologías.													
2.1. Actualizar el reglamento para la titulación	Revisar las modalidades de titulación	Fichas elaboradas para las distintas modalidades de titulación	Incremento de la tasa de titulación en 20%.	2026 - 2030	Jefe de Dpto y Director de Carrera.	130 0 025	6000	GC	2500	1500	1000	500	500								
	Diseñar fichas para el seguimiento de las modalidades de titulación																				
	Elaborar un reglamento para consultar con los docentes sobre las modificaciones necesarias.																				
2.2. Integrar las TICs en la práctica de las asignaturas teóricas.	Planificar la integración de las TICs en las asignaturas teóricas.	Porcentaje de asignaturas con integración las TICs.	Implementar las TICs en el 30% de las asignaturas.	2027 - 2030	Dirección de Carrera y Auxiliares	130 0 025	10000	GC		3000	3000	2500	1500								
	Crear prácticas que integren las TICs en las clases teóricas.																				
	Capacitar a los docentes y estudiantes para la implementación de esta estrategia.																				

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION																
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030	
ÁREA 1. GESTIÓN DE LA FORMACION DE GRADO Y POSGRADO	Optimizar el desarrollo docente para elevar la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje	121	Mejorar el desempeño docente, a través de la formación y actualización continua	1-1	Fortalecer la formación y actualización en las nuevas tecnologías y avances científicos de gestión académica y administrativa a docentes e investigadores, a través de programas de formación continua para desarrollar las capacidades académicas, pedagógicas y profesionales	OE1-2: Flexibilizar la malla curricular para integrar nuevas tecnologías que fomenten la innovación académica y respondan a las demandas del entorno educativo y profesional.	1. Implementar nuevas tecnologías en el plan de estudios.	1.1. Integración de plataformas digitales en la enseñanza.	Identificar plataformas digitales que complementen la enseñanza.	Indicador: Porcentaje de asignaturas que utilizan plataformas digitales	Implementar el 60% de las asignaturas con plataformas digitales.	2027 - 2030	Jefe de Dpto y Director de Carrera.	130 0 025	15000	INV.		5000	4000	3500	2500	
									Capacitar a los docentes y estudiantes en el uso de las nuevas plataformas.													
									Implementar el uso de las plataformas en el aula.													
								1.2. Promover el uso de simuladores y software especializado.	Identificar software y simuladores necesarios para las asignaturas.	Número de asignaturas que integran simuladores y software especializado.	Integrar al menos 4 asignaturas con simuladores o software especializado.	2026 - 2030	Jefe de Dpto, Director de Carrera y Auxiliares.	130 0 025	10000	GC	3000	2500	2000	1500	1000	
																						Adquirir licencias para el uso del software en caso de ser necesarias.
																						Capacitar a los estudiantes y docentes en el uso de las herramientas.
							2. Facilitar la enseñanza en modalidad híbrida.	2.1. Desarrollar contenidos educativos adaptados a la modalidad híbrida.	Porcentaje de clases impartidas en modalidad híbrida.	Ofrecer el 25% de las asignaturas teóricas en modalidad híbrida.	2026 - 2030	Jefe de Dpto y Director de Carrera.	130 0 025	7000	GC	2500	2000	1200	800	500		
																					Implementar herramientas de videoconferencia y plataformas de e-learning.	
																					Capacitar a los docentes para clases híbridas	
								2.2. Garantizar el acceso a recursos tecnológicos para los estudiantes y docentes.	Identificar necesidades tecnológicas.	Porcentaje de docentes y estudiantes con acceso a los recursos tecnológicos necesarios.	Asegurar que el 80% de los recursos tecnológicos estén disponibles.	2026 - 2030	Jefe de Dpto y Director de Carrera.	130 0 025	12000	GC	4000	3000	2500	1500	1000	
Crear un plan de acceso a dispositivos y recursos tecnológicos.																						

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
ÁREA 1. GESTIÓN DE LA FORMACION DE GRADO Y POSGRADO	Asegurar la formación profesional de Grado y Posgrado de calidad para incrementar y potenciar el capital humano destinado al desarrollo del Estado Plurinacional de Bolivia	132	Asegurar la calidad académica de los programas profesionales de Grado	1-3	Consolidar la gestión de la calidad en la formación, investigación e interacción social, promoviendo procesos de evaluación y acreditación para incrementar la calidad educativa, con pertinencia científica y social, en el marco de la internacionalización	OE1-3: Mejorar la calidad de la formación de los estudiantes, asegurando una formación integral, innovadora y con impacto en el desarrollo científico y social.	1. Reforzar la enseñanza práctica a través de proyectos de investigación.	1.1. Desarrollar proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos.	Identificar áreas de investigación que permitan la colaboración interdisciplinaria.	Número de proyectos interdisciplinarios realizados.	Realizar al menos 5 proyectos interdisciplinarios.	2026 - 2030	Jefe de Dpto, Director de Carrera y Auxiliares.	130 0 025	9000	INV.	3000	2500	2000	1000	500
									Crear equipos de trabajo con estudiantes de diversas disciplinas.												
									Evaluar los resultados de los proyectos y su impacto en la formación.												
								1.2. Crear un programa de prácticas profesionales en empresas.	Identificar empresas que ofrezcan prácticas profesionales en ingeniería química.	Número de estudiantes que realizan prácticas profesionales.	Lograr que el 50% de los estudiantes realicen prácticas profesionales.	2026 - 2030	Jefe de Dpto, Director de Carrera y Auxiliares.	130 0 025	10000	GC	3500	2500	2000	1500	500
									Establecer acuerdos con empresas para recibir estudiantes en prácticas.												
									Supervisar y evaluar el desempeño de los estudiantes durante las prácticas.												
							2. Mejorar la formación integral de los estudiantes en competencias blandas.	2.1. Integrar asignaturas sobre habilidades blandas en el currículo.	Identificar las habilidades blandas para los ingenieros químicos.	Porcentaje de estudiantes que completan las asignaturas de habilidades blandas.	Lograr que el 80% de los estudiantes completan las asignaturas de habilidades blandas.	2026 - 2030	Jefe de Dpto, Director de Carrera y Auxiliares.	130 0 025	12000	GC	4000	3000	2500	1500	1000
									Desarrollar asignaturas que cubran estas competencias.												
									Evaluar la efectividad de estas asignaturas mediante encuestas a los estudiantes.												
								2.2. Organizar talleres y seminarios sobre liderazgo, trabajo en equipo y ética profesional.	Organizar y coordinar talleres de formación en competencias blandas.	Número de talleres y seminarios realizados.	Realizar al menos 3 talleres y seminarios por año.	Anual	Jefe de Dpto, Director de Carrera y Auxiliares.	130 0 025	40000	GC	8000	8000	8000	8000	8000
									Invitar expertos para que dictan seminarios sobre habilidades profesionales.												
									Fomentar la participación de los estudiantes en estos eventos.												

Fuente: Equipo de acreditación (marzo,2025)

4.4.2 Área 2: Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación

Tabla 12: Matriz - Gestión de investigación científica, tecnológica e innovación del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION																
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICO S	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICO S	OBJETIVOS ESTRATÉGICO S	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICA DOR	META	PLAZ O	RESPONSABL E	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMAD O	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030	
2. GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	Optimizar la planificación, estructura, proceso y financiamient o de la investigación para incrementar el potencial científico y tecnológico de las universidades	212	Fortalecer el capital humano investigador para potenciar el desarrollo científico	2-1	Fortalecer el capital humano investigador para potenciar el desarrollo científico en la UMSS	OE2-1: Impulsar la vinculación entre los centros de investigación y la carrera, promoviendo la formación avanzada a través de la oferta de maestrías y doctorados en Ingeniería Química, consolidando un ecosistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.	1. Establecer convenios y colaboraciones con centros de investigación nacionales e internacionales .	1.1 Firmar acuerdos de cooperación con centros de investigación líderes en el área de Ingeniería Química.	Identificar los principales centros de investigación relevantes para la carrera.	Número de convenio s firmados con centros de investiga ción	Firmar al menos 4 convenios de cooperación	2026- 2030	Director de carrera, Investigadores de la carrera y representantes del CIDI y DICYT.	130 0 025	10000	GC	3500	2500	2000	1500	500	
									Iniciar negociaciones y formalizar acuerdos con dichos centros.													
									Establecer planes de colaboración a largo plazo, incluyendo la participación de estudiantes en proyectos de investigación.													
								1.2 Promover la participación de estudiantes en proyectos de investigación conjuntos con los centros colaboradores .	Desarrollar un programa de intercambio y becas para estudiantes en proyectos conjuntos.	Número de estudiant es involucra dos en proyectos de investiga ción	Involucrar al 10% de los estudiantes de la carrera en proyectos conjuntos de investigación.	Anual	Director de carrera, representantes del CIDI y la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos (SCEQA).	130 0 025	25000	GC	5000	5000	5000	5000	5000	
																						Designar tutores tanto de la universidad como del centro de investigación.
																						Monitorear y evaluar el desempeño de los estudiantes en los proyectos de investigación.
							2.Fomentar la creación de redes de colaboración para el desarrollo de investigación aplicada.	2.1 Organizar y coordinar eventos de networking y seminarios con investigadores de otras universidades y centros de investigación.	Número de eventos organiza dos.	Organizar al menos 3 seminarios internacionale s o nacionales sobre investigación aplicada.	2026- 2030	Director de carrera y representantes del CIDI.	130 0 025	20000	GC	5000	4500	4000	3500	3000		
																					Organizar seminarios y conferencias en temas de investigación aplicada en Ingeniería Química.	
																					Invitar a expertos y académicos de centros nacionales e internacionales.	
								2.2 Crear un comité de investigación para generar propuestas de proyectos conjuntos con la industria.	Número de proyectos desarroll ados con la industria.	Generar al menos 2 proyectos de investigación con la industria.	2026- 2028	Director de carrera, representantes del CIDI y la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos (SCEQA).	130 0 025	12000	GC	5000	4000	3000				
																					Formar un comité de investigación compuesto por docentes y expertos de la industria.	
																					Identificar áreas de interés para la industria y el desarrollo académico.	
Desarrollar y presentar propuestas de proyectos conjuntos con empresas del sector																						

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
2. GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	Optimizar la generación, la transferencia y la difusión de nuevos conocimiento s para el desarrollo del Estado	221	Desarrollar proyectos de investigación que generen conocimiento científico y proyectos estratégicos de impacto, que contribuyan al desarrollo económico y social sustentable	2-2	Ejecutar programas y proyectos en el área de investigación básica y aplicada, con resultados reconocidos y utilizados por la comunidad científica en general, y, a la vez ejecutar posgrados científicos nacionales enmarcados en la formación de investigadores reconocidos a nivel nacional e internacional, en centros de investigación de la UMSS en colaboración con organismos asociados	OE 2-2: Fomentar el desarrollo de nuevas líneas de investigación en ingeniería química.	1. Desarrollar proyectos de investigación aplicada en colaboración con la industria.	1.1 Identificar las necesidades tecnológicas y científicas del sector químico e industrial.	Realizar encuestas y entrevistas con empresas del sector químico.	Número de áreas de investigación identificadas.	Identificar al menos 5 áreas prioritarias de investigación.	Anual	Director de carrera, Investigadores de la carrera y representantes del CIDI y DICYT.	130 0 025	20000	GC	4000	4000	4000	4000	4000
									Analizar los resultados para identificar áreas de investigación más demandadas.												
									Crear una lista priorizada de áreas para el desarrollo de proyectos.												
								1.2 Establecer equipos multidisciplinar ios de investigación para desarrollar proyectos aplicados.	Crear equipos de investigación con estudiantes y profesionales de distintas disciplinas.	Número de equipos multidisciplin arios creados.	Crear al menos 3 equipos de investigación multidisciplinari os.	2027- 2030	Director de carrera, Investigadores de la carrera y representantes del CIDI y DICYT.	130 0 025	8000	GC	3000	2500	2000	500	
									Asignar proyectos de investigación en las áreas priorizadas.												
									Fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos dentro del equipo de trabajo.												
							2. Fomentar la investigación en tecnologías emergentes.	2.1 Impulsar proyectos de investigación en nuevas tecnologías para la industria química, como la inteligencia artificial o la nanotecnología.	Organizar talleres y charlas sobre nuevas tecnologías en ingeniería química.	Número de proyectos enfocados en nuevas tecnologías.	Desarrollar al menos 3 proyectos en áreas tecnológicas emergentes.	Anual	Director de carrera, representantes del CIDI y la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos (SCEQA).	130 0 025	40000	GC	8000	8000	8000	8000	8000
									Incentivar a los estudiantes a desarrollar proyectos relacionados con nuevas tecnologías.												
									Conseguir financiamiento para investigaciones en estos campos emergentes.												
								2.2 Facilitar la colaboración con instituciones tecnológicas para acceder a los recursos necesarios para proyectos emergentes.	Identificar las instituciones tecnológicas más relevantes y su capacidad de colaboración.	Número de colaboracion es con instituciones tecnológicas.	Establecer al menos 2 colaboraciones con instituciones tecnológicas.	2026- 2028	Director de carrera, representantes del CIDI y la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos (SCEQA).	130 0 025	9000	GC	3500	3000	2500		
									Firmar acuerdos de colaboración con estas instituciones.												
									Gestionar la obtención de recursos para los proyectos de investigación.												

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
2. GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	Difundir los resultados de los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el aprovechami ento de la sociedad	222	Fortalecer la difusión de conocimientos, registro de la propiedad intelectual y patentes, generados por el proceso de investigación científico y tecnológico	2-3	Fortalecer la difusión de conocimientos, publicación de libros, registro de la propiedad intelectual y patentes, generados por el proceso de investigación científico, y dando lugar a la transferencia tecnológica	OE 2-3: Promover la internacionali zación de la investigación y mejorar la visibilidad de los proyectos realizados.	1. Fomentar la participación de estudiantes y docentes en proyectos de investigación internacional .	1.1 Establecer convenios de colaboración internacional para el intercambio de proyectos de investigación.	Buscar universidades y centros de investigación internacionales interesados en la colaboración.	Número de convenios internacional es firmados.	Firmar al menos 2 convenios internacio nales.	Anual	Unidad de Formación Docente e Investigación de la carrera.	130 0 025	3500	GC	7000	7000	7000	7000	7000
									Firmar acuerdos bilaterales de colaboración para el intercambio de investigadores y estudiantes.												
									Crear un programa de becas para fomentar la participación internacional.												
								1.2 Promover la participación de proyectos de investigación en conferencias y publicaciones internacionales.	Seleccionar los proyectos de investigación más destacados para presentar en conferencias internacionales.	Número de proyectos presentados en conferencias internacional es.	Presentar al menos 2 proyectos en conferenci as internacio nales.	2026- 2030	Unidad de Formación Docente e Investigación de la carrera.	130 0 025	30000	GC	7500	7000	6000	5000	4500
									Preparar artículos para su publicación en revistas científicas de impacto.												
									Asegurar la financiación para asistir a conferencias y talleres internacionales.												
							2. Incrementar la visibilidad de los proyectos de investigación en medios internacional es.	2.1 Crear una plataforma digital para difundir los avances de la investigación de la carrera.	Desarrollar un sitio web o plataforma digital para proyectos de investigación.	Número de visitas a la plataforma digital.	Lograr al menos 100 visitas semestral a la plataforma .	2026- 2028	Unidad de Formación Docente e Investigación de la carrera.	130 0 025	18000	INV.	7000	6000	5000		
									Publicar avances, resultados y logros de los proyectos de investigación.												
									Promover el sitio web a través de redes sociales y medios de comunicación.												
								2.2 Identificar revistas científicas internacionales para publicar resultados de investigaciones.	Identificar revistas científicas relevantes en el área de Ingeniería Química.	Número de artículos publicados en revistas internacional es.	Publicar al menos 3 artículos en revistas internacio nales.	2028- 2030	Unidad de Formación Docente e Investigación de la carrera.	130 0 025	9500	GC			3500	3000	3000
									Preparar artículos basados en los resultados de las investigaciones.												
									Enviar los artículos para su revisión y publicación en revistas internacionales.												

Fuente: Equipo de acreditación (marzo,2025)

4.4.3 Área 3: Gestión de la interacción social y extensión universitaria

Tabla 13: Matriz - Gestión de la interacción social y extensión universitaria del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
3. GESTIÓN DE LA INTERACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA	Potenciar la vinculación y la interacción social de la Universidad con su entorno, buscando una correspondencia entre sus productos y servicios, con las necesidades, problemas y demandas de la sociedad	311	Desarrollar eventos, convenios y proyectos de interacción social	3-1	Desarrollar eventos, convenios y proyectos de interacción social entre la UMSS y la Sociedad	OE 3-1: Establecer políticas institucionales para la vinculación con el mercado laboral.	1. Crear un programa institucional que facilite la inserción de los estudiantes al mercado laboral.	1.1 Diseñar e implementar un programa de pasantías en colaboración con empresas del sector industrial.	Identificar empresas en el sector químico y áreas afines.	Número de estudiantes que completan pasantías en empresas	Lograr que al menos el 20% de los estudiantes realicen pasantías.	2027-2030	DRIC (Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios) y CIDI (Centro de Investigación y Desarrollo Industrial).	130 0 025	10000	GC	4000	2500	2500	1000	
									Establecer convenios con estas empresas para crear oportunidades de pasantías.												
									Crear un sistema de seguimiento y evaluación de pasantes para asegurar su desarrollo profesional.												
								1.2 Ofrecer talleres de formación profesional y soft skills para preparar a los estudiantes para su inserción laboral.	Organizar talleres sobre habilidades interpersonales, liderazgo y trabajo en equipo.	Número de talleres realizados.	Realizar al menos 2 talleres.	Anual	Jefatura de Departamento y SCEQA (Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos).	130 0 025	35000	GC	7000	7000	7000	7000	7000
									Invitar a expertos y profesionales del sector para ofrecer seminarios sobre tendencias laborales.												
									Implementar una plataforma en línea para acceder a recursos y materiales educativos.												
							2. Establecer un sistema de seguimiento de egresados que permita conocer su inserción y trayectoria en el mercado laboral.	2.1 Implementar un sistema de encuestas de seguimiento para monitorear a los egresados.	Desarrollar una encuesta en línea para ser enviada a los egresados 6 meses después de su graduación.	Porcentaje de egresados que responden la encuesta de seguimiento.	Obtener una tasa de respuesta del 60% en las encuestas enviadas.	Anual	CIDI y Jefatura de Departamento.	130 0 025	7500	GC	1500	1500	1500	1500	1500
									Analizar los resultados para obtener información sobre la inserción laboral.												
									Utilizar los datos para mejorar los programas de formación y pasantías.												
								2.2 Crear una base de datos de egresados para facilitar la conexión con empresas que ofrezcan oportunidades laborales.	Recopilar información de contacto y trayectoria profesional de los egresados.	Número de empresas que utilizan la plataforma para ofrecer vacantes.	Incorporar al menos 10 empresas en la plataforma.	Anual	DRIC, Jefatura de Departamento y SCEQA.	130 0 025	10000	GC	2000	2000	2000	2000	2000
									Establecer un sistema para vincular a los egresados con oportunidades laborales.												
									Promover la plataforma entre las empresas para que ofrezcan vacantes directamente a los egresados.												

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION																
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030	
3. GESTIÓN DE LA INTERACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA	Potenciar la vinculación y la interacción social de la Universidad con su entorno, buscando una correspondencia entre sus productos y servicios, con las necesidades, problemas y demandas de la sociedad	311	Desarrollar eventos, convenios y proyectos de interacción social	3-1	Desarrollar eventos, convenios y proyectos de interacción social entre la UMSS y la Sociedad	OE 3-2: Fortalecer la relación de la carrera de Ingeniería Química con la industria y los sectores productivos.	1.Crear alianzas estratégicas con empresas de la industria química para el desarrollo de proyectos conjuntos.	1.1 Firmar convenios de colaboración con empresas del sector industrial para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada.	Identificar las principales empresas del sector químico y sus áreas de interés. Firmar convenios de colaboración con estas empresas. Crear grupos de trabajo para ejecutar proyectos conjuntos.	Número de convenios firmados con empresas.	Firmar al menos 3 convenios con empresas del sector.	2027-2030	Dirección de Carrera y Jefatura de Departamento .	130 0 025	8000	GC		3000	2500	2000	500	
								1.2 Organizar visitas industriales y ferias laborales para estudiantes y egresados.	Coordinar visitas a plantas industriales relevantes para la carrera. Organizar ferias laborales con empresas del sector químico. Invitar a estudiantes y egresados a participar en las actividades organizadas	Número de visitas y ferias organizadas.	Organizar al menos 4 visitas industriale s y 2 ferias laborales.	Anual	Dirección de Carrera y CIDI.	130 0 025	10000	GC	2000	2000	2000	2000	2000	
							2. Fomentar la participación activa de los estudiantes en proyectos colaborativos con la industria.	2.1 Crear un programa de prácticas profesionales en colaboración con empresas del sector.	Establecer acuerdos con empresas para ofrecer prácticas profesionales a estudiantes. Establecer criterios claros de evaluación y seguimiento durante las prácticas. Fomentar la participación de empresas en el proceso de selección de pasantes.	Número de estudiantes que participan en prácticas profesionale s.	Lograr que el 50% de los estudiante s participen en prácticas profesiona les durante el ciclo académico	2026-2028	Jefatura de Departamento y Auxiliares.	130 0 025	4000	GC	1500	1500	1000			
								2.2 Promover el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica en conjunto con la industria.	Identificar áreas de innovación que sean de interés para la industria química. Organizar hackatones o eventos de innovación donde estudiantes y empresas colaboren. Apoyar a los estudiantes en la presentación de prototipos o soluciones innovadoras.	Número de proyectos de innovación desarrollado s con empresas.	Desarrolla r al menos 5 proyectos de innovación tecnológic a.	2027-2030	Jefatura de Departamento y Auxiliares.	130 0 025	10000	GC		3500	3000	2500	1000	

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
3. GESTIÓN DE LA INTERACCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA	Fortalecer el desarrollo de la cultura y el deporte en la comunidad universitaria para la formación integral de las personas y la sociedad	321	Fomentar la actividad cultural - artística y deportiva en la comunidad universitaria, en el marco de un proceso de integración con la sociedad	3-3	Ampliar los espacios universitarios de encuentro y participación efectiva, para fortalecer una cultura de inclusión social, cuidado del medio ambiente, deporte, equidad de género y sentido de comunidad	OE 3-3: Optimizar los procesos de comunicación y promoción de la carrera hacia la industria y la sociedad.	1. Mejorar la visibilidad de la carrera de Ingeniería Química en medios digitales y redes sociales.	1.1 Desarrollar campañas de comunicación digital para promover las fortalezas de la carrera.	Crear contenido visual y escrito sobre proyectos y logros de la carrera.	Número de interacciones y visualizaciones en redes sociales.	Aumentar las interacciones en redes sociales en un 25%.	Anual	Dirección de Carrera, Jefatura de Departamento y Auxiliares.	130 0 025	12500	GC	2500	2500	2500	2500	2500
									Publicar en redes sociales y páginas web de la universidad.												
									Medir el impacto de las campañas a través de análisis de métricas.												
								1.2 Colaborar con los medios de comunicación locales para promover eventos de la carrera y sus logros.	Establecer relaciones con periodistas y medios locales para cubrir eventos de la carrera.	Número de publicaciones en medios de comunicación locales.	Obtener al menos 2 publicaciones en medios locales.	Anual	Dirección de Carrera y Auxiliares.	130 0 025	7500	GC	1500	1500	1500	1500	1500
									Enviar notas de prensa sobre eventos académicos, proyectos y logros.												
									Organizar ruedas de prensa para dar a conocer las actividades más relevantes de la carrera.												
							2. Incrementar la participación de la carrera en eventos y exposiciones industriales.	2.1 Organizar y participar en exposiciones, ferias y congresos industriales de ingeniería química.	Coordinar la participación de estudiantes y docentes en ferias y congresos.	Número de eventos y exposiciones en los que la carrera participa.	Participar en al menos 2 eventos industriales.	Anual	Dirección de Carrera, CIDI y Auxiliares.	130 0 025	10000	GC	2000	2000	2000	2000	2000
									Desarrollar material promocional que resalte los logros y capacidades de la carrera.												
									Establecer contactos con otras instituciones académicas y empresas durante estos eventos.												
								2.2 Crear un boletín informativo para la comunidad académica e industrial, destacando los proyectos y actividades de la carrera.	Diseñar y publicar un boletín con información relevante de la carrera.	Número de boletines elaborados.	Publicar al menos 8 boletines.	Anual	Dirección de Carrera, CIDI y Auxiliares.	130 0 025	5000	GC	1000	1000	1000	1000	1000
									Distribuir el boletín entre estudiantes, docentes, egresados, y empresas del sector.												
									Incorporar testimonios y casos de éxito de egresados y proyectos colaborativos.												

Fuente: Equipo de acreditación (marzo,2025)

4.4.4 Área 4: Gestión institucional de calidad

Tabla 14: Matriz - Gestión institucional de calidad del Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION																
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030	
ÁREA 4. GESTIÓN INSTITUCIONAL DE CALIDAD	Fortalecer los resultados de la gestión institucional, financiera, la infraestructur a física y el equipamiento para potenciar el desarrollo	423	Lograr mayores niveles de sostenibilidad financiera	4-3	Lograr mayores niveles de sostenibilidad financiera de la UMSS	OE 4-1: Fortalecer la gestión financiera para asegurar la sostenibilida d de los recursos.	1. Mejorar la eficiencia en la administració n de los recursos financieros de la carrera.	1.1 Establecer un sistema de presupuesto anual basado en prioridades académicas y de infraestructura.	Analizar el presupuesto de años anteriores y ajustar las prioridades para el próximo año. Definir los recursos necesarios para proyectos y asignarlos de manera eficiente. Capacitar al personal administrativo sobre la correcta ejecución del presupuesto.	Porcentaje de cumplimient o del presupuesto asignado.	Alcanzar un 95% de cumplimie nto del presupes to anual.	Anual	Jefatura del Departamento y Dirección de Infraestructura	130 0 025	2500	GC	500	500	500	500	500	
								1.2 Implementar un sistema de control y monitoreo financiero para asegurar la transparencia en el uso de recursos.	Adquirir un software especializado en la gestión financiera. Realizar auditorías internas periódicas para verificar el uso adecuado de los fondos. Publicar informes financieros trimestrales de manera accesible a la comunidad académica.	Número de auditorías internas realizadas.	Realizar al menos 2 auditorías internas durante el año.	Anual	Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) y Jefatura del Departamento	130 0 025	12500	GC.	2500	2500	2500	2500	2500	
								2. Gestionar eficientemen te el financiamient o con IDH para fortalecer la infraestructur a.	2.1 Solicitar fondos IDH para la renovación de equipos y materiales de enseñanza.	Preparar propuestas detalladas de proyectos que justifiquen la necesidad de inversión. Presentar las propuestas a las autoridades responsables del financiamiento. Realizar un seguimiento continuo a la respuesta de las solicitudes de fondos.	Número de fondos IDH solicitados y aprobados.	Obtener al menos un 50% de aprobació n de las solicitudes de financiami ento.	2027-2028	Jefatura del Departamento y Auxiliares.	130 0 025	4500	INV.		2000	2500		
							2.2 Crear un plan de inversión a largo plazo para optimizar el uso de los fondos obtenidos.	Establecer prioridades para la inversión en infraestructura y equipamiento. Establecer un cronograma de inversiones que optimice los recursos disponibles. Realizar una revisión anual del plan de inversiones y ajustar las necesidades.	Porcentaje de ejecución del plan de inversión anual.	Alcanzar un 90% de ejecución del plan de inversión.	2028-2030	Jefatura del Departamento y Dirección de Infraestructura	130 0 025	4000	GC				2000	1500	500	

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION															
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030
ÁREA 4. GESTIÓN INSTITUCIONAL DE CALIDAD	Fortalecer los resultados de la gestión institucional, financiera, la infraestructur a física y el equipamiento para potenciar el desarrollo	424	Fortalecer la infraestructura física y el equipamiento para potenciar el desarrollo institucional	4-4	Fortalecer la infraestructura física y de comunicacione s digitales para potenciar el desarrollo institucional	OE 4-2: Mejorar la infraestructur a académica y científica de la carrera.	1. Optimizar los espacios y recursos destinados a la enseñanza y la investigación .	1.1 Reestructurar los laboratorios existentes para adaptarlos a nuevas necesidades académicas.	Realizar un diagnóstico de las necesidades actuales y futuras de los laboratorios.	Número de laboratorios reestructura dos.	Reestructu rar al menos 2 laboratorio s.	2028-2030	Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) y Jefatura del Departamento	130 0 025	500000	INV.			40%	30%	30%
									Establecer un plan de reestructuración y optimización de espacios.												
									Supervisar la ejecución de la reestructuración y adecuación de los laboratorios.												
								1.2 Mejorar la accesibilidad de los recursos tecnológicos para estudiantes e investigadores.	Evaluar las necesidades tecnológicas de los estudiantes y el personal académico.	Número de equipos adquiridos y en funcionamie nto.	Adquirir al menos 5 equipos nuevos.	2028-2030	Dirección Académica y Jefatura del Departamento	130 0 025	30000	INV.			40%	30%	30%
									Adquirir equipos y programas específicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje.												
									Implementar una red de soporte técnico para el mantenimiento de los equipos.												
							2. Incrementar la disponibilida d de laboratorios especializad os para la investigación .	2.1 Solicitar financiamiento para la construcción de nuevos laboratorios especializados.	Identificar áreas de investigación que requieren laboratorios especializados.	Número de solicitudes de financiamien to presentadas .	Obtener al menos una aprobació n para un nuevo laboratorio especializ ado.	2026-2030	Dirección de Infraestructura y Jefatura del Departamento .	130 0 025	800000	INV.	20%	25%	28%	20%	7%
									Preparar proyectos y presupuestos detallados para la construcción de nuevos laboratorios.												
									Presentar las solicitudes de financiamiento a entidades pertinentes.												
								2.2 Establecer alianzas con empresas e instituciones para compartir recursos en laboratorios especializados.	Identificar empresas e instituciones con laboratorios especializados que puedan ser compartidos.	Número de alianzas firmadas.	Establecer al menos 2 alianzas para compartir laboratorio s.	2026-2029	Dirección de Infraestructura y Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC).	130 0 025	8000	GC	32%	32%	25%	11%	
Negociar acuerdos de colaboración y uso compartido de recursos.																					
Monitorear la implementación de estos acuerdos y evaluar su efectividad.																					

PLAN DE DESARROLLO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2026-2030

ÁREA ESTRATEGICA	POLÍTICAS DE DESARROLLO PDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PDU		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PEI		GC=GASTO CORRIENTE, INV.=INVERSION																
		COD OEPDU	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	COD AMP	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	INDICADOR	META	PLAZO	RESPONSABLE	CATEGORIA PROGRAMATICA	MONTO ESTIMADO	TIPO DE GASTO	2026	2027	2028	2029	2030	
ÁREA 4. GESTIÓN INSTITUCIONAL DE CALIDAD	Fortalecer la gestión académica, administrativa, financiera y legal de las Universidades y del CEUB en el marco de la Autonomía universitaria y la normativa nacional vigente	421	Fortalecer el desarrollo de una cultura de planificación, de control de gestión y de evaluación Universitaria, con sistemas de gestión por resultados y de calidad, y el uso de tecnologías de información y comunicación	4-1	Aplicar un Sistema de Planificación Estratégica y Operativa con sus componentes de Seguimiento y Evaluación apoyado por un sistema de información y una normativa adecuada	OE 4-3: Optimizar los procesos administrativos y operativos de la carrera.	1. Mejorar la eficiencia de los procesos administrativos mediante la digitalización .	1.1 Implementar un sistema de gestión académica y administrativa digital.	Realizar un diagnóstico de las necesidades actuales y futuras de los laboratorios.	Porcentaje de procesos administrativos digitalizados .	Digitalizar el 75% de los procesos administrativos.	2028-2030	Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) y Jefatura del Departamento	130 0 025	150000	INV.			40%	40%	20%	
									Establecer un plan de reestructuración y optimización de espacios.													
									Supervisar la ejecución de la reestructuración y adecuación de los laboratorios.													
								1.2 Optimizar los tiempos de respuesta a solicitudes administrativas mediante el uso de plataformas digitales.	Identificar los procesos más demandados por los estudiantes y personal académico.	Tiempo promedio de respuesta a solicitudes administrativas.	Reducir el tiempo de respuesta en un 30% durante el primer año.	2026-2028	Dirección Académica y Jefatura del Departamento .	130 0 025	10000	GC	40%	30%	30%			
									Crear formularios y plataformas en línea para la gestión de solicitudes.													
									Implementar un sistema de notificación para alertar sobre el estado de las solicitudes.													
							2. Mejorar la comunicación interna y la coordinación entre los distintos departamentos de la carrera.	2.1 Establecer canales de comunicación más efectivos, como plataformas de colaboración en línea.	Implementar plataformas como intranet o software de colaboración para el intercambio de información.	Número de plataformas de colaboración implementadas.	Implementar al menos una plataforma de colaboración.	2026-2028	Dirección de Infraestructura y Jefatura del Departamento	130 0 025	20000	INV.	40%	35%	25%			
									Organizar reuniones periódicas de coordinación entre los departamentos.													
									Crear protocolos para la comunicación efectiva entre los distintos niveles administrativos.													
								2.2 Crear un calendario administrativo y académico compartido para optimizar los tiempos de coordinación.	Establecer un calendario de eventos académicos y administrativos.	Número de actividades programadas y ejecutadas según el calendario.	Ejecutar al menos el 90% de las actividades programadas.	2026-2029	Dirección de Infraestructura y Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC).	130 0 025	4500	GC	30%	25%	20%	25%		
									Compartir este calendario entre todos los miembros del personal y estudiantes.													
									Realizar un seguimiento periódico para garantizar que se cumplan los plazos establecidos.													

Fuente: Equipo de acreditación (marzo,2025)

REFERENCIAS

Aboites, H. (2010). La Encrucijada de la Universidad Latinoamericana. Por una Reforma Radical de las Universidades Latinoamericanas. En R. Leer (Comp.). Rosario. Serie de Estudios Latinoamericanos. Buenos Aires-Argentina.

Acevedo y Zambrana (2016). Una Universidad para el Desarrollo y Enfoques Sistémicos de Innovación: Aproximaciones desde la Universidad Mayor de San Simón. Revista Ciencia y Tecnología, 8.

Bolivia, Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

Bolivia, Ley N° 070, de 2010, de Educación Avelino Siñani.

Bolivia, Ley N° 1178, de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamentales.

Bolivia, Ley N° 777, de 21 de enero de 2016, del Sistema de Planificación Integral del Estado.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Estatuto Orgánico de la Universidad Boliviana.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana CEUB (2004). Informe Estadístico. La Paz.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Herramientas del Sistema de Planificación del Sistema de la Universidad Boliviana.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Lineamientos para la formulación del Plan Estratégico Institucional Universitario.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Plan Nacional de Desarrollo Universitario 2014-2018.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (2015). Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. La Universidad en Cifras. (2016). Boletín Estadístico. Año V. N° 5 Junio 2016.

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Agenda Académica Nacional. La Paz.

ANEXOS

Anexo A: Evaluación del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022

Tabla A 1: Evaluación del Eje de Formación del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	VALORACIÓN DE CUMPLIMIENTO
1.1 Adecuar la malla curricular de la carrera a la realidad actual.	1.1.1 Elaborar el proyecto académico de modificación curricular.	1
	1.1.2 Socializar y gestionar la aprobación de la nueva malla curricular.	1
	1.1.3 Implementar la nueva malla curricular	1
1.2 Implementar TIC's en la carrera para mejorar la formación.	1.2.1 Capacitar al plantel docente acerca de la importancia que tiene el uso de TIC's.	5
	1.2.2 Gestionar la activación y actualización de la página web de la carrera que esté vinculada a las redes sociales.	3
	1.2.3 Gestionar la aplicación y el uso de TIC's en materias y tópicos de la carrera. (Programas de simulación, software's especializados y otros)	3
	1.2.4 Implementar diferentes modalidades de educación semipresencial.	5
	1.2.5 Crear redes de estudiantes a través de la página web y las redes sociales.	3
1.3 Mejorar el rendimiento académico estudiantil.	1.3.1 Capacitar a los estudiantes acerca del funcionamiento de la universidad y de las metodologías de estudio e investigación.	3
	1.3.2 Mejorar el rendimiento académico de estudiantes que ingresan de manera directa a través del Programa de Becas Individuales (PBI).	2
	1.3.3 Incrementar el número de titulados mejorando el flujo de estudiantes.	3
	1.3.4 Promover la creación de grupos de estudios y apoyo estudiantil en las materias de la carrera.	2
1.4 Fortalecer el régimen estudiantil en grado y posgrado	1.4.1 Vincular la formación de grado y posgrado con todos los centros de investigación.	2
	1.4.2 Mejorar la movilidad estudiantil.	3
	1.4.3 Articular el contenido de las materias de grado con las de posgrado.	1
1.5 Propiciar la actualización docente en la carrera.	1.5.1 Promover la formación permanente en metodología de educación universitaria.	4
	1.5.2 Gestionar la movilidad docente.	1
PROMEDIO		2,53

Tabla A 2: Evaluación del Eje de Formación del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	VALORACIÓN DE CUMPLIMIENTO
2.1 Promover el fortalecimiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación de la carrera.	2.1.1 Desarrollar un modelo de gestión para el fortalecimiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación de la carrera.	2
	2.1.2 Gestionar la dotación de recursos humanos, de infraestructura y de equipamiento suficiente y adecuado para desarrollar las actividades de investigación e innovación.	2
	2.1.3 Evaluar las actividades de investigación de los estudiantes en los centros de investigación.	4
	2.1.4 Gestionar un fondo de financiamiento para Ingeniería Química (IDH, fondos propios generados por servicios) que permita sostener el desarrollo de las actividades de investigación e innovación.	2
	2.1.5 Incrementar el número de investigaciones y artículos científicos producidos en la carrera.	4
2.2 Contribuir a la consolidación del Parque Científico en la FCYT.	2.2.1 Incrementar la firma de convenios con las instituciones, universidades locales, nacionales e internacionales.	2
	2.2.2 Certificar los servicios que prestan los centros de investigación.	4
	2.2.3 Articular las actividades de formación e investigación con el sector productivo y social.	4
2.3 Mejorar la difusión de la investigación que realiza la carrera.	2.3.1 Implementar el sistema de transferencia, difusión y divulgación de los resultados de la investigación científica, tecnológica e innovación.	1
PROMEDIO		2,78

Tabla A 3: Evaluación del Eje de Interacción del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	VALORACIÓN DE CUMPLIMIENTO
3.1 Establecer un sistema integrado de información que permita analizar y atender la demanda social para el desarrollo humano, productivo regional y nacional.	3.1.1 Crear un vínculo con los profesionales del medio para el intercambio de información y experiencias.	2
3.2 Impulsar la movilidad estudiantil.	3.2.1 Participar de redes nacionales e internacionales, de sistemas de movilidad académica.	2
	3.2.2 Mejorar la difusión de información acerca de los convenios con los que cuenta la carrera.	3
	3.2.3 Gestionar la otorgación de becas para la realización de proyectos y trabajos de investigación en universidades del interior y del exterior del país a estudiantes que cuenten con alto rendimiento académico.	3
3.3 Vincular la carrera con el sector productivo y social.	3.3.1 Vincular la carrera con organizaciones que representan al sector productivo.	3
	3.3.2 Realizar la vinculación institucional de la carrera con el medio.	3
PROMEDIO		2,67

Tabla A 4: Evaluación del Eje de gestión de soporte e infraestructura del PDE de la Carrera de Ingeniería Química 2018-2022

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVO OPERATIVO	VALORACIÓN DE CUMPLIMIENTO
4.1 Mejorar los sistemas y procesos administrativos y financieros dentro de la carrera.	4.1.1 Propiciar la cultura de la planificación y evaluación en la carrera.	2
	4.1.2 Contar con una base de datos actualizada que permita la toma de decisiones y hacer seguimiento al desarrollo de la carrera.	3
	4.1.3 Desarrollar un sistema integral de evaluación administrativa, financiera y de seguimiento.	3
4.2 Optimizar la gestión de la infraestructura y el equipamiento.	4.2.1 Mejorar el equipamiento de los laboratorios y centros de investigación.	3
	4.2.2 Gestionar la firma de nuevos convenios de cooperación local, nacional e internacional para canalizar recursos de la cooperación.	3
	4.2.3 Mejorar los ambientes de aprendizaje para docentes y estudiantes.	4
4.3 Cumplir con el Plan Estratégico de Desarrollo de la carrera.	4.3.1 Evaluar el cumplimiento de los objetivos y resultados del plan estratégico.	2
4.4 Facilitar el acceso a información académica y administrativa a docentes y estudiantes.	4.4.1 Mejorar el acceso a información globalizada.	4
	4.4.2 Incrementar el material bibliográfico que se brinda en las bibliotecas	2
PROMEDIO		2,89

Anexo B: Valoración de las Matrices FODA

La valoración de las matrices FODA presentadas en el capítulo anterior se realizó con la participación de docentes y estudiantes en un taller, en el cual se validó el grado de relación e importancia entre las variables, utilizando la escala que se presenta en la siguiente tabla.

Relación	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Baja	3
Muy baja	2
Ninguna	1

A continuación, se presenta las tablas y la valoración de cada una de las matrices

Tabla A 5: FODA Ponderado Dimensión 1 Contexto Institucional

Dimensión 1		OPORTUNIDADES					PROMEDIO	AMENAZAS					PROMEDIO
		O1	O2	O3	O4	O5		A1	A2	A3	A4	A5	
FORTALEZAS	F1	5	4	4	4	3	4,00	4	4	3	2	3	3,20
	F2	3	4	4	4	4	3,80	3	3	2	3	4	3,00
	F3	4	3	5	3	3	3,60	4	4	3	2	3	3,20
	F4	5	4	4	4	4	4,20	3	3	3	5	3	3,40
	F5	3	3	3	4	3	3,20	2	2	4	2	2	2,40
PROMEDIO		3,2	4,00	3,60	4,00	3,80	3,40	3,76	3,20	3,20	3,00	2,80	3,00
DEBILIDADES	D1	3	3	4	4	5	3,80	5	4	3	3	3	3,60
	D2	2	3	3	4	3	3,00	4	3	3	3	4	3,40
	D3	3	4	4	4	4	3,80	3	2	3	2	4	2,80
	D4	3	3	3	3	2	2,80	2	2	3	2	2	2,20
	D5	3	3	4	4	3	3,40	2	2	3	1	2	2,00
PROMEDIO		2,4	2,80	3,20	3,60	3,80	3,40	3,36	3,20	2,60	3,00	2,20	3,00

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

Tabla A 6: FODA Ponderado Dimensión 2 Proyecto Académico

Dimensión 2		OPORTUNIDADES					PROMEDIO	AMENAZAS					PROMEDIO
		O1	O2	O3	O4	O5		A1	A2	A3	A4	A5	
FORTALEZAS	F1	4	4	4	4	4	4,00	3	2	2	4	5	3,20
	F2	5	4	4	5	4	4,40	4	3	2	4	5	3,60
	F3	4	4	4	3	5	4,00	4	4	2	5	5	4,00
	F4	4	4	4	5	4	4,20	2	2	2	4	4	2,80
	F5	4	4	4	4	4	4,00	3	3	3	4	4	3,40
PROMEDIO		3,2	4,20	4,00	4,00	4,20	4,20	4,12	3,20	2,80	2,20	4,20	4,60
DEBILIDADES	D1	5	4	4	4	4	4,20	4	4	3	4	4	3,80
	D2	4	4	4	4	4	4,00	5	3	3	4	4	3,80
	D3	5	4	4	5	5	4,60	3	4	2	3	3	3,00
	D4	4	2	3	4	3	3,20	4	2	2	3	4	3,00
	D5	4	4	4	4	4	4,00	2	2	2	3	4	2,60
PROMEDIO		2,4	4,40	3,60	3,80	4,20	4,00	4,00	3,60	3,00	2,40	3,40	3,80

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

Tabla A 7: FODA Ponderado Dimensión 3 Comunidad Universitaria

Dimensión 3		OPORTUNIDADES					PROMEDIO	AMENAZAS					PROMEDIO
		O1	O2	O3	O4	O5		A1	A2	A3	A4	A5	
FORTALEZAS	F1	3	4	4	3	4	3,60	4	5	3	4	4	4,00
	F2	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	5	3	3,80
	F3	3	3	3	4	3	3,20	4	3	2	3	3	3,00
	F4	4	4	3	3	3	3,40	3	3	2	4	4	3,20
	F5	3	3	3	3	3	3,00	2	3	4	4	3	3,20
PROMEDIO		3,2	3,20	3,60	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,00	4,00	3,40
DEBILIDADES	D1	4	4	3	3	3	3,40	4	3	3	4	3	3,40
	D2	4	3	3	4	3	3,40	2	3	4	4	4	3,40
	D3	5	4	2	2	2	3,00	2	3	3	4	5	3,40
	D4	2	3	2	3	3	2,60	3	3	2	3	3	2,80
	D5	3	2	3	4	3	3,00	3	3	3	4	3	3,20
PROMEDIO		2,4	3,60	3,20	2,60	3,20	2,80	3,08	2,80	3,00	3,00	3,80	3,60

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)

Tabla A 8: FODA Ponderado Dimensión 4 Infraestructura

Dimensión 4		OPORTUNIDADES					PROMEDIO	AMENAZAS					PROMEDIO
		O1	O2	O3	O4	O5		A1	A2	A3	A4	A5	
FORTALEZAS	F1	4	3	2	4	4	3,40	3	3	3	3	3	3,00
	F2	4	4	3	4	4	3,80	4	4	2	3	3	3,20
	F3	2	3	3	2	3	2,60	3	2	2	3	2	2,40
	F4	3	3	4	4	4	3,60	4	4	3	2	1	2,80
	F5	4	4	4	4	3	3,80	3	2	2	3	3	2,60
PROMEDIO		3,2	3,40	3,40	3,20	3,60	3,60	3,44	3,40	3,00	2,40	2,80	2,40
DEBILIDADES	D1	3	3	3	3	4	3,20	5	4	4	4	3	4,00
	D2	4	3	3	3	4	3,40	4	4	4	4	3	3,80
	D3	2	2	3	4	3	2,80	4	4	4	4	3	3,80
	D4	2	2	3	3	3	2,60	5	4	3	4	2	3,60
	D5	1	2	3	4	4	2,80	4	4	4	4	2	3,60
PROMEDIO		2,4	2,40	2,40	3,00	3,40	3,60	2,96	4,40	4,00	3,80	4,00	2,60

Fuente: Taller de Análisis FODA ((febrero, 2025)