

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: DISEÑO DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN CLAVE: E-DIP-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante realizará el diseño preliminar de una instalación a través de criterios heurísticos y normas técnicas para la producción industrial o mejoramiento de la instalación existente.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar procesos de producción y servicios empleando principios de operaciones y procesos unitarios, ingeniería de procesos y económica, diseño, normatividad y sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del entorno social e industrial.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9°	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Ingeniería básica y proceso de diseño	12	18
II. Introducción a la ingeniería de detalle	12	18	30
III. Distribución de planta y aspectos de seguridad en procesos.	12	18	30
IV. Reporte de diseño de planta.	5	10	15
Totales	41	64	105

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar procesos e instalaciones de producción conforme a criterios heurísticos y normativos para optimizar las operaciones y productividad del proceso.</p>	<p>Realizar diagramas de ingeniería de procesos empleando software con base a normas y criterios aceptados para determinar la configuración de la instalación productiva.</p>	<p>Desarrolla diagramas flujo de proceso que contengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Dirección de las corrientes de flujo y su identificación. b) Composición de las corrientes de flujo en %peso y % mol. c) Condiciones de operación del proceso, presión, temperatura y fracción vapor de las corrientes. d) Descripción de la función de los equipos de proceso con etiquetas distintivas. e) Pie de plano con información del diagrama de flujo. <p>Desarrolla diagrama de tubería e instrumentación que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Codificación de la tubería con al menos diámetro, material de construcción, tipo de servicio, especificación y numeración.de tubería b) Datos de diseño de los equipos con etiquetas distintivas. c) Válvulas de acuerdo a la función dentro del proceso, bloqueo, regulación o evitar el retroflujo. d) Lazos de control con al menos 4 componentes sensor, transmisor, controlador y elemento final de control. e) Pie de plano con información del diagrama de tubería e instrumentación. <p>Realiza Plano de distribución de planta que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Distribución de las áreas de la planta b) Distribución de los equipos de proceso c) Infraestructura de carga y descarga d) Colindancias de la planta y dirección del viento dominante. e) Pie de plano con la información del layout de la planta.
	<p>Elaborar reportes de diseño conforme al proceso general para registrar los resultados y alcance del proyecto.</p>	<p>Elabora el reporte del proyecto que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Especificaciones de materia prima, producto terminado, servicios auxiliares y datos geográficos de la planta. <p>2. Descripción del proceso, con el balance de materia, de energía y de servicios auxiliares.</p> <p>3. Evaluación económica y diagrama de flujo de proceso</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> 4. Hojas de especificación de equipos de proceso. 5. Descripción de la filosofía de control del proceso 6. Diagramas de tubería e instrumentación 7. AMEF y HAZOP de un nodo del proceso 8. Descripción de la distribución de planta. 9. Plano de distribución general de planta 10. Vistas ortogonales de modelo tridimensional 11. Isométricos de tubería con listado de materiales 12. Resumen de efluentes y tratamiento de residuos 13. Conclusiones y recomendaciones.
--	--	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Ingeniería básica y proceso de diseño					
Propósito esperado	El estudiante determinará las bases de diseño de un caso de estudio para el diseño de una planta o un proceso de producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Proceso de diseño industrial	Explicar el proceso general de diseño industrial Describir el proceso de diseño de procesos Describir el proceso de diseño de productos	Investigar las hojas de datos de seguridad de materiales de productos y materias primas Investigar información relevante para el diseño del lugar de instalación de la planta.	a) Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados. b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar.
Bases de diseño	Describir los componentes de las bases de diseño Identificar la información requerida para un proyecto de diseño Identificar los servicios auxiliares requeridos para un proceso	Documentar las bases de diseño de un caso de estudio Determinar la forma de transporte del producto. Establecer el sistema de numeración de equipos de proceso Reportar las condiciones climatológicas y otras de interés para el diseño mecánico y civil del lugar de instalación de la planta. Reportar los servicios auxiliares para el proceso de producción.	c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto. d) Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop
Diagramas de ingeniería	Identificar la simbología de diagramas de ingeniería	Diagramar un DFP de caso de estudio	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Identificar la normatividad aplicable para los diagramas de flujo de proceso Describir la información de los bloques de los pies de plano	Emplear simbología estándar para el diagrama de flujo de proceso Llenar el pie de plano con la información de los bloques de la plantilla	y Hazan y el impacto ambiental. e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas.
Desarrollo de diagrama de flujo de proceso	Describir la secuencia para elaborar diagramas de flujo de proceso	Emplear software CAD para elaborar un diagrama de flujo Imprimir el diagrama de flujo de proceso conforme a requerimientos	f) Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos Análisis de casos Prácticas con software	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con software Normas de referencia Chat GPT Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning Edpuzzle	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden las etapas del proceso general de diseño industrial en la aplicación de un caso de estudio.	Con base a un caso de estudio, complementa la información de las bases de diseño y estandariza el diagrama de flujo de proceso en software CAD con la información del balance de materia y energía, servicios auxiliares, condiciones de operación y estado físico de las corrientes de flujo.	Lista de verificación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Introducción a la ingeniería de detalle					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará diagramas de tubería e instrumentación a partir de un diagrama de flujo de un caso de estudio para configurar la instalación de producción					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos básicos de ingeniería de detalle	Describir información de las etapas de diseño desde la ingeniería básica a ingeniería de detalle Interpretar diagramas de tubería e instrumentación Interpretar el diagrama de flujo de proceso Describir sistemas de control de flujo, temperatura, presión y nivel. Reconocer los componentes de los lazos de control Identifica la información de diseño de los equipos de proceso	Separa áreas de proceso del diagrama de flujo de proceso para elaborar diagramas de tubería específicos Colocar instrumentación a los equipos conforme a instalaciones típicas y criterios heurísticos.	a) Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados. b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar. c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto.
Normativas para el diseño detallado	Identificar la diferencia entre códigos y estándares Identificar normativas para el diseño de diagramas de tubería e instrumentación	Emplear normativas de dibujo de diagramas de tubería e instrumentación	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>Desarrollo de diagramas de tubería e instrumentación con software CAD</p>	<p>Describir la secuencia para dibujar diagramas de tubería e instrumentación Identificar las herramientas CAD para el dibujo de diagramas de tubería e instrumentación Interpretar la simbología de los diagramas de tubería e instrumentación Identificar los acrónimos empleados en los diagramas de ingeniería</p>	<p>Desarrollar diagramas de tubería e instrumentación Emplear software CAD para dibujar diagramas de tubería e instrumentación Imprimir planos de diagramas de tubería e instrumentación conforme a requerimientos solicitados.</p>	<p>d) Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop y Hazan y el impacto ambiental. e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas. f) Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas.</p>
--	---	---	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
<p>Análisis de casos Tareas de investigación Prácticas con software</p>	<p>Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con software Normas de referencia Chat GPT Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning Edpuzzle</p>	<p>Laboratorio / Taller</p>	<p>X</p>
		<p>Empresa</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes estandarizan diagramas de tubería e instrumentación a partir de un diagrama de flujo de proceso del caso de estudio.	A partir de un diagrama de flujo de un caso de estudio, desarrolla diagramas de tubería e instrumentación apegados a normatividad y criterios aceptados para efectuar análisis de riesgos y operaciones del proceso.	Cuestionario Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Distribución de planta y aspectos de seguridad en procesos					
Propósito esperado	El estudiante diseñará un plano de distribución de equipos e instalaciones de un caso de estudio para establecer el flujo de materiales del proceso.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Análisis de seguridad en los procesos	<p>Describir la información de seguridad del proceso conforme a la etapa del proyecto de diseño</p> <p>Identifica los riesgos de un proceso químico (HAZAN)</p> <p>Describir la metodología del análisis de riesgo operacional (HAZOP)</p> <p>Describir el concepto de nivel de integridad de seguridad (SIL)</p>	<p>Elabora AMEF de un nodo de proceso en un diagrama de tubería e instrumentos</p> <p>Realiza el análisis de riesgos del proceso (HAZOP)</p>	<p>a) Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados.</p> <p>b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar.</p>
Distribución de planta enfoque ingeniería química	<p>Describir la distribución de planta</p> <p>Explicar el flujo de materiales en una instalación.</p> <p>Identificar la simbología de los planos de distribución general (layout de planta)</p> <p>Describir la dirección del viento dominante en el área de la planta.</p>	<p>Diseñar un plano de distribución general de planta</p> <p>Determina las áreas requeridas para una planta de proceso químico</p> <p>Determina la red de caminos de la planta</p>	<p>c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto.</p>
Normativas para la distribución de equipos y modelos tridimensionales	<p>Interpretar normatividad de distribución de equipo</p>	<p>Emplear criterios heurísticos para la distribución de equipos de proceso</p> <p>Ubicar los racks de tubería de la planta para la conducción de fluidos</p>	<p>d) Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Identificar criterios heurísticos de distribución de equipo de proceso químico</p>	<p>conforme el flujo de materiales del proceso. Emplear software CAD para realizar la distribución de áreas de la planta. Imprimir planos de distribución conforme a las especificaciones determinadas Emplear normatividad para la distribución de equipo e instalaciones.</p>	<p>y Hazan y el impacto ambiental.</p> <p>e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas.</p> <p>f) Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas.</p>
--	---	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Video tutoriales Equipos colaborativos Análisis de casos	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con software Normas de referencia Chat GPT Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning Edpuzzle	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes emplean criterios de distribución de equipos e instalaciones en un plano de localización general de planta.	A partir de un diagrama de flujo de un caso de estudio, desarrolla diagramas de tubería e instrumentación apegados a normatividad y criterios aceptados para efectuar análisis de riesgos y operaciones del proceso.	Lista de verificación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Reporte de diseño de planta					
Propósito esperado	El estudiante elaborará un reporte de diseño de un caso de estudio, para registrar los resultados y sirvan para la toma de decisiones de un proyecto.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Maqueta electrónica inteligente	Describir las características de un modelo tridimensional de una instalación Identificar la normatividad para el diseño de modelos tridimensionales Describir el proceso para el diseño de maquetas electrónicas Identificar los componentes de una maqueta electrónica	Construir maqueta electrónica inteligente de una instalación de proceso Emplear software CAD para elaborar modelos tridimensionales de instalaciones de procesos (maquetas electrónicas)	a) Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados. b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar. c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto. d) Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop
Diagramas isométricos	Interpretar los diagramas isométricos de tubería Identificar la normatividad para los isométricos de tubería	Obtener diagramas isométricos de maquetas electrónicas Configurar los diagramas isométricos conforme a los requerimientos establecidos Imprimir los diagramas isométricos conforme a requerimientos	
Vistas ortogonales de la instalación	Describir las vistas ortogonales de un modelo tridimensional Interpretar la información de una vista ortogonal	Obtener vistas ortogonales de maquetas electrónicas	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Identificar el listado de materiales de la vista ortogonal	Configurar las vistas ortogonales de una maqueta conforme a requerimientos establecidos Imprimir las vistas ortogonales conforme a requerimientos.	y Hazan y el impacto ambiental. e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas.
Elaboración de reporte de diseño	Describir el contenido de un reporte de diseño: Alcance del proyecto Descripción del proceso Criterios de diseño empleados Limitaciones y perspectiva Normatividad empleada Conclusiones Identificar el objetivo y destinatario del reporte de diseño	Redactar reportes de diseño industrial de acuerdo al objetivo y los destinatarios Conjuntar la información de ingeniería básica y de detalle para el reporte de diseño.	f) Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos Tareas de investigación Prácticas con software	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con software Normas de referencia Chat GPT Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning Edpuzzle	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden la información que se incluye en el reporte de diseño para diferentes propósitos del proyecto.	A partir de la información generada del caso de estudio en las unidades de aprendizaje previas, elabora un reporte de diseño describiendo la información y resultados obtenidos en cada una de las secciones del documento, para servir de referencia para tomar decisiones sobre el proyecto.	Rúbrica Guía de observación

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero químico, posgrado en ingeniería química y/o administración de proyectos.	Cursos de docencia universitaria, cursos de educación basada en competencias.	Experiencia de trabajo en la industria química en ingeniería de procesos, Seguridad Industrial, Administración de Proyectos. Cursos de diseño CAD, simulación de procesos y sistemas de gestión.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Towler Gavin & Sinnott Ray	2021	Chemical Engineering Design	Estados Unidos	Elsevier	9780128211793
Sean Moran	2017	Process Plant Layout	Estados Unidos	Elsevier	9780128033555
Moe Toghraei	2019	Piping and Instrumentation Diagram Development	Estados Unidos	Wiley	9781119329336

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Towler Gavin & Sinnot Ray	2021	Chemical Engineering Design	https://booksite.elsevier.com/9780080966595/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	