

# Química Industrial y Sostenibilidad

Modalidad Connect

Guía para el profesor  
Clave LTCN1803  
Nivel Profesional Ejecutivo

# Contenido

Información general del curso .....	3
Competencias del curso .....	3
Introducción al curso .....	3
Metodología .....	3
Evaluación .....	4
Estructura de las sesiones .....	4
Actividades .....	5
Evaluación .....	7
Calendario .....	7
Contenido del curso.....	8
Herramientas.....	8
Preguntas frecuentes.....	9
Guía para las sesiones .....	10
Semana 1 .....	10
Semana 2 .....	14
Semana 3 .....	18
Anexo 1. Rúbrica de evidencia 1 .....	28
Anexo 2. Rúbrica evidencia 2.....	31

## Información general del curso

Nombre del curso: Química Industrial y Sostenibilidad

Nivel: Profesional Ejecutivo

Plan académico: 2018

Modalidad: **Connect**

Clave: LTCN1803

## Competencias del curso

- Evalúa la situación de una problemática ecológica a través de los principios de la química verde o sostenible industrial para dar una propuesta de solución.

## Introducción al curso

¡Bienvenido al curso de Química Industrial y Sostenibilidad!

En este curso llevaremos a cabo el estudio de los procesos químicos industriales y los efectos ecológicos que pueden causar sus residuos.

Por este motivo estudiaremos los principios de la química verde, ecológica o sustentable, para poder analizar los problemas ecológicos de nuestro planeta y proponer soluciones.

Sabemos la importancia de los procesos químicos en la vida humana, pues incluyen la producción de alimentos, textiles, cosméticos, fármacos, combustibles, etc., pero no debemos dejar de darle importancia a los residuos industriales de dichos procesos, ya que son los causantes de los efectos ecológicos negativos actuales.

Por lo que el objetivo de este curso es llevar a cabo la aplicación de los principios de la química sostenible e industrial para proponer soluciones prácticas a problemas ecológicos analizados durante el curso.

## Metodología

Se ha diseñado un curso **Connect** con la finalidad de ser impartido por un **docente líder con experiencia en el ámbito laboral**, quien compartirá su conocimiento, experiencia y las mejores prácticas que realiza en su labor profesional.

La experiencia de cursos Connect promueve la interacción virtual entre estudiantes localizados en diferentes campus de la Universidad Tecmilenio, como una forma de enriquecer su formación, contrastando la realidad de su ciudad o región con la de otros compañeros.

Durante cada sesión virtual, el docente transmite su experiencia y actúa como guía en el proceso de aprendizaje durante la realización de las actividades.

El curso es **tetramestral** y tiene una distribución **semanal**; en cada semana se lleva a cabo una sesión virtual sincrónica de tres horas a través de una herramienta tecnológica de videoconferencia. La asistencia del participante a estas sesiones de videoconferencia es muy importante, pero no obligatoria, ya que tiene la posibilidad de revisar la sesión grabada en caso de no poder asistir en el horario establecido.

## Bibliografía

Cada curso requiere un material bibliográfico disponible para su compra. Para conocer cuál es el libro que el alumno debe adquirir, revisa la sección Bibliografía del curso.

## Evaluación

En la sección Evaluación el alumno puede consultar cómo se integrará la calificación final del curso. Dependiendo del curso, la evaluación puede variar con una combinación de los siguientes elementos:

- Exámenes aplicados en plataforma en las semanas 1 y 3.
- Dos evidencias para acreditar el avance en el nivel de competencia adquirido por el alumno.
- Actividades que retomen el contenido conceptual de los temas de la semana.
- Evaluación final estandarizada compuesta por instrumentos tales como mini casos, exámenes de opción múltiple, ensayos, proyectos, entre otros.

## Estructura de las sesiones

Las sesiones se dividen en tres bloques; estas son las actividades que se recomienda realizar:

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida y presentación de agenda.</li> <li>• Actividad de bienestar-mindfulness.</li> <li>• Desarrollo de temas de la semana.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicación en contextos reales.</li> <li>○ Actividades.</li> <li>○ Cierre del tema.</li> </ul> </li> <li>• Cierre del bloque mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o quiz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad de reconexión.</li> <li>• Desarrollo de temas de la semana.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicación en contextos reales.</li> <li>○ Actividades.</li> <li>○ Cierre del tema.</li> </ul> </li> <li>• Cierre del bloque mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o quiz.</li> <li>• Receso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad de reconexión.</li> <li>• Desarrollo de temas de la semana.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicación en contextos reales.</li> <li>○ Actividades.</li> <li>○ Cierre del tema.</li> </ul> </li> <li>• Cierre de la sesión mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o quiz.</li> </ul>

- Receso.

Antes de acudir a una sesión, es necesario que el alumno realice las lecturas de las explicaciones y del libro de texto, ya que le proporcionarán los fundamentos teóricos de los temas del curso. De igual manera, se requiere que revise el material adicional como videos y lecturas.

Durante las sesiones sincrónicas el docente da una breve explicación del tema, resuelve dudas, comparte las instrucciones de las actividades y te acompaña durante la realización de estas.

## Actividades

Algunas actividades han sido diseñadas para realizarse de manera individual y otras de manera colaborativa. Para las actividades colaborativas, tú como profesor deberás integrar equipos con alumnos de diferentes campus, lo cual te permite obtener experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.

Para mayor efectividad del trabajo colaborativo se utilizan las funcionalidades de la herramienta de colaboración que permiten la creación de salas virtuales interactivas, donde puedes compartir pantallas, documentos, videos y audios.

Como una forma de promover el dinamismo y la interacción de los alumnos en distintos formatos, durante las sesiones puedes alternar intervenciones individuales, plenarias y grupales que enriquecen sus puntos de vista y al mismo tiempo les dan la oportunidad de presentar sus ideas y posturas en torno a los temas de clase.

El resultado de todas las actividades y tareas realizadas durante la semana deberá concentrarse en un solo documento, el cual el alumno lo entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente.

Es muy importante que el alumno revise el esquema de evaluación y los criterios que utilizarás para otorgarle una calificación. Lo anterior con la intención de que desde el inicio de la semana tenga claro el nivel de complejidad y esfuerzo que se requiere para realizar las entregas semanales y garantizar el éxito dentro del curso.

En caso de tener dudas sobre algún ejercicio o sobre el contenido del curso, el alumno puede contactarte a través de los medios que le indiques.

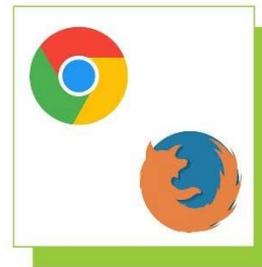
## Sesiones virtuales

Para la transmisión de las sesiones se utiliza una herramienta de videoconferencias. Con el fin de mejorar la calidad de dichas interacciones, se recomienda lo siguiente.

Es muy importante que cuentes con los siguientes **requerimientos tecnológicos** para llevar a cabo y con éxito las sesiones:



Red con conexión ancha para tener una excelente comunicación, mínimo con **6 MB** de ancho de banda.



Uso de los navegadores Chrome o Firefox



Computadora



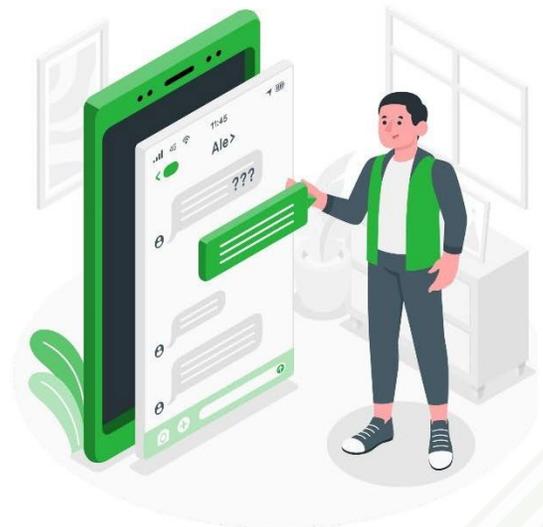
Durante la sesión se recomienda no tener otras aplicaciones abiertas (ejemplo: Facebook, Netflix, YouTube, etc.)



Cámara



Micrófono o bocinas



## Evaluación

Número	Evaluable	Ponderación
1	Evaluable semana 1	10
2	Evaluable semana 2	30
3	Evaluable semana 3	10
4	Evaluable semana 4	30
5	Examen final	20
<b>Total:</b>		<b>100</b>

## Calendario ✓

Semana	Temas	Actividad	Tareas	Evidencia	Examen
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 1. Introducción a la química sostenible</li> <li>Tema 2. Seguridad industrial</li> <li>Tema 3. Procesos químicos industriales</li> <li>Tema 4. Prevención de accidentes en la industria química</li> </ul>	✓			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 5. Sustancias peligrosas y normatividad</li> <li>Tema 6. Estructura molecular y estados de la materia</li> <li>Tema 7. Estructura electrónica de los átomos</li> </ul>			✓	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 8. Tipos de reacciones químicas</li> <li>Tema 9. Termodinámica química</li> <li>Tema 10. Equilibrio químico</li> <li>Tema 11. Estructura, composición y función regulatoria de la atmósfera</li> </ul>	✓			
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 12. Contaminación atmosférica y efecto invernadero</li> <li>Tema 13. Sostenibilidad, cambio climático y sus impactos ecológicos</li> <li>Tema 14. Mitigación del cambio climático</li> <li>Tema 15. Hidrosfera y su contaminación</li> </ul>			✓	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen final</li> </ul>				✓

## Bibliografía y recursos especiales

### Libros de texto

- Chang, R., y Overby, J. (2020). Química (13a. ed.). México: McGraw-Hill. ISBN: 978-607-15-1459-2, ISBN eBook: 978-145-62-7995-0
- Consulta gratuitamente la versión electrónica (eBook) de este libro en la Biblioteca Digital: <https://biblioteca.tecmilenio.mx/>

### Libros de apoyo

- Castro, H. (2021). Química ambiental básica. Colombia: CORHUILA. ISBN eBook: 9789585220386
- Pasquali, R. (2020). Química Ambiental. Argentina: Universitas. ISBN: 9789875720206

### Contenido del curso

Tema 1.	Introducción a la química sostenible
Tema 2.	Seguridad industrial
Tema 3.	Procesos químicos industriales
Tema 4.	Prevención de accidentes en la industria química
Tema 5.	Sustancias peligrosas y normatividad
Tema 6.	Estructura molecular y estados de la materia
Tema 7.	Estructura electrónica de los átomos
Tema 8.	Tipos de reacciones químicas
Tema 9.	Termodinámica química
Tema 10.	Equilibrio químico
Tema 11.	Estructura, composición y función regulatoria de la atmósfera
Tema 12.	Contaminación atmosférica y efecto invernadero
Tema 13.	Sostenibilidad, cambio climático y sus impactos ecológicos
Tema 14.	Mitigación del cambio climático
Tema 15.	Hidrosfera y su contaminación

### Herramientas

Para asegurar que el alumno aproveche al máximo su experiencia educativa en esta modalidad de cursos, recomendamos que revise estos **tutoriales**.

## Preguntas frecuentes

¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido del curso?

Lo puedes reportar a través del botón **Mejora tu curso**, también puedes compartir sugerencias para el contenido y actividades del curso.

¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada sesión en las semanas?

El coordinador docente te debe de proporcionar esta información.

¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

¿Tengo que capturar las calificaciones en banner y en la plataforma educativa?

Sí, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los alumnos estén informados de su avance y reciban retroalimentación de parte tuya de todo lo que realizan en el curso. En banner es el registro oficial de las calificaciones de los

## Guía para las sesiones

### Semana 1

#### Bloque 1

Actividad	Descripción	Duración
<b>Bienvenida y presentación de la agenda</b>	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al curso. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
<b>Actividad de bienestar</b>	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace <a href="https://youtu.be/C2J0IdXHrww">https://youtu.be/C2J0IdXHrww</a>	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 1. Introducción a la química sostenible Tema 2. Seguridad industrial	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar parte 1 de la Actividad de la semana.	15 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos



### Actividad 1

#### Parte 1

#### Parte 1

1. Explica qué entiendes por química verde.
2. Selecciona un área del sector industrial que esté aplicando los principios de la química verde. Puedes elegir cualquier giro, por ejemplo: farmacéutica, biotecnología, metalurgia, energética, polímeros y plásticos, textil, alimenticia, pinturas, automotriz, etc.
3. Explica qué procesos químicos y/o tecnológicos lleva a cabo la industria que elegiste para elaborar uno de sus productos.
4. Identifica qué principios de la química verde aplica durante cada proceso.
5. Añade tu opinión sobre lo que aplica cada industria. ¿Te parece innovador?, ¿qué consideras que podría mejorarse? Explica su respuesta.

**Entregables**

Reporte que incluya la actividad desarrollada.

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión de los temas Tema 3. Procesos químicos industriales	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar parte 2 de la Actividad de la semana.	20 minutos
<b>Cierre de bloque</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	5 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos



## Actividad 1

### Parte 2

### Parte 2

Lee lo siguiente:

Imagina que trabajas en una compañía que vende productos de limpieza. Identifícala con un nombre y describe el giro particular. Asume que eres la persona encargada de recibir una visita de personas importantes de otra compañía con el mismo giro. Su interés es fusionarse con la compañía que tú representas, y a tu compañía le conviene esa asociación.

1. Realiza un escrito para explicar a los visitantes qué tipo de producto fabrican, haciendo énfasis en las normas de seguridad establecidas en la empresa. Considera en tu escrito:
2. Las normas específicas de seguridad.
3. El tipo de equipo de protección personal que deben utilizar todos los trabajadores de la compañía. Justifica su uso.
4. Realiza una propuesta (según la NOM-018-STPS-2015) de seguridad industrial para clasificar y almacenar las sustancias químicas que utilizan en la planta.

**Entregables**

Reporte que incluya la actividad desarrollada.

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión de los temas Tema 4. Prevención de accidentes en la industria química	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar parte 3 de la Actividad de la semana.	30 minutos
<b>Cierre de la sesión</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	5 minutos



## Actividad 1

### Parte 3

1. Responde: ¿Qué es un proceso químico industrial?
2. Elige un proceso de producción industrial en cualquiera de los siguientes sectores de la industria química:
  - Energética
  - Biotecnología
  - Automotriz
  - Metalurgia
  - Polímeros
  - Plásticos
  - Farmacéuticas
  - Textiles
  - Alimenticia
  - Vidrio
  - Fertilizantes
  - Agroquímica
  - Azucarera
  - Agrícola
  - Cosméticos

• • • • Bloque • • • •

3. Describe el proceso que elegiste:
  - a. ¿Cuál es el producto que se obtiene?
  - b. ¿A partir de qué materias primas se obtiene el producto?
  - c. Detalla cada una de las etapas del proceso, explicando en cada etapa que aplique:
    - Las sustancias químicas peligrosas involucradas.
    - Las reacciones químicas que se efectúan.
    - Los catalizadores que se utilicen.
    - Los procesos físicos que requiera: calor, enfriamiento, presión, etcétera.
  - d. ¿Qué modificaciones harías en el proceso aplicando los principios de la química verde y por qué?
  - e. Representa el proceso en un diagrama de flujo.
4. Explica cuál es la importancia del producto obtenido en el proceso y para qué sectores de la industria o de la sociedad es importante dicho producto.

**Entregable**

Reporte que incluya la actividad desarrollada.

El resultado de todas las actividades y tareas realizadas durante la semana se deberá concentrar en **un solo documento** que se entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente, con base en los siguientes criterios de evaluación.

● ● ● ● **Criterios de evaluación de la semana** ● ● ● ●

	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Puntos sobre evaluación final</b>
<b>Criterio 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica una industria que esté aplicando los principios de química verde para explicar sus procesos.</li> </ul>	20	2
<b>Criterio 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla un escrito en donde expone las normas de seguridad establecidas por la empresa.</li> </ul>	20	2
<b>Criterio 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona un proceso de producción industrial para describir las etapas de su proceso.</li> </ul>	20	2
<b>Criterio 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propone modificaciones para que el proceso seleccionado se encuentre dentro de los principios de química verde.</li> </ul>	20	2
<b>Criterio 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla una conclusión de la importancia e impacto ambiental del producto seleccionado.</li> </ul>	20	2
	<b>Totales:</b>	<b>100</b>	<b>10</b>

**Semana 2**

● ● ● ● **Bloque 1** ● ● ● ●

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Duración</b>
<b>Bienvenida y presentación de la agenda</b>	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción a la sesión. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos

<b>Actividad de bienestar</b>	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace <a href="https://youtu.be/hSq87FzoLY">https://youtu.be/hSq87FzoLY</a>	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión de los temas Tema 5. Sustancias peligrosas y normatividad	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar la parte 1 de la Evidencia de la semana.	10 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos



## Evidencia 1

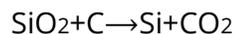
### Parte 1

#### PARTE 1

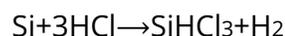
Lean el siguiente proceso. En equipos, como lo marque su profesor, consulten más información referente al mismo en dos fuentes bibliográficas (en formato APA) y llévenlo a clases.

Lean el siguiente procedimiento general que sigue una industria ficticia llamada Mexiplastic, para obtener polisilicio.

1. **Purificación del silicio.** La sílice, también conocida como dióxido de silicio, es reducida (se elimina el oxígeno) a través de una reacción con carbón a temperaturas de 1500 a 2000°C en un horno de arco eléctrico. En esta etapa, el silicio deberá separarse de metales como aluminio, calcio, hierro y titanio.

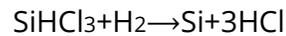


2. **Hidrogenación.** En esta etapa, el silicio es pulverizado y mezclado con gas hidrógeno a altas presiones y temperaturas, para remover el boro o el fósforo que aún pudo haber quedado, al llevarlos a un estado gaseoso que pueda ser separado del silicio.
3. **Producción de triclorosilano (TCS).** En esta etapa, el silicio, considerado de grado electrónico, es convertido a triclorosilano (o gas silano) mediante una reacción química con ácido clorhídrico gaseoso a 300°C en un reactor de lecho fluidizado mediante la siguiente reacción:



El TCS es un líquido fácil de purificar mediante destilación fraccionada, convirtiéndose en TCS grado semiconductor.

4. **Deposición y purificación.** El TCS puro se hace reaccionar con gas hidrógeno en un reactor a altas temperaturas (aproximadamente 1100 °C) durante 200 a 300 horas, para obtener una forma de silicio muy pura mediante la siguiente reacción:



En esta etapa, el silicio se deposita en barras de polisilicio de alta pureza, las cuales giran lentamente para asegurar una adecuada deposición. Se obtiene como subproducto HCl, el cual, con otras impurezas, es removido mediante varios tipos de procesos, entre los cuales se encuentran la destilación fraccionada y la cromatografía de gases.

#### Entregables

Reporte que incluya el desarrollo de la actividad planteada.

● ● ● ● **Bloque 2** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 6. Estructura molecular y estados de la materia	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar parte 2 de la Evidencia de la semana.	15 minutos
<b>Cierre de bloque</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	5 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos



## Evidencia 1

### Parte 2

#### PARTE 2

1. Tomando como base la información anterior, elaboren un diagrama detallado del proceso de obtención del polisilicio.
2. Lean el caso de desastre ecológico ocurrido en Mexiplastic.

En octubre de 2023, había un grupo de 12 trabajadores realizando actividades de mantenimiento en el quinto piso de una plataforma de acceso a equipos dentro de las instalaciones del complejo industrial, desarrollando diferentes labores y, por lo tanto, utilizando diferentes equipos de protección. Uno de ellos no podía aflojar los pernos de las bridas en la tubería de salida de un intercambiador de calor que contenía HCl, por lo que, al aplicar fuerza adicional, la tubería se agrietó y se liberó el químico en las cercanías de los trabajadores.

En solo 15 segundos una nube de HCl se liberó, por lo cual los trabajadores en la plataforma no podían ver su entorno ni acceder a la escalera, la única forma de salir de la plataforma. Cuatro de los trabajadores, que no llevaban trajes de cuerpo completo resistentes a productos químicos, comenzaron a bajar por el costado de la estructura para escapar de la nube de HCl. Estos trabajadores cayeron desde una altura de aproximadamente 20 metros durante su intento de escapar. Uno de ellos murió a causa de la caída y los otros tres sufrieron heridas graves. La fuga continuó por

aproximadamente 5 minutos, hasta que todo el HCl gaseoso escapó del sistema, siendo liberada al ambiente una cantidad significativa del mismo.

3. Después de revisar la información y considerando el diagrama que realizaron, analicen y describan en qué consisten las siguientes alternativas utilizadas por la química verde y propongan, si es el caso, en el proceso de producción del polisilicio de la empresa Mexiplastic, diferentes estrategias para reducir el impacto que tiene este procedimiento en el ambiente y en la salud de los trabajadores y comunidades aledañas (utilicen dos referencias bibliográficas con formato APA).
  - a. Creación de nuevas rutas sintéticas de bajo impacto ambiental.
  - b. El uso de materias primas renovables o el uso de nuevas tecnologías más sostenibles.
  - c. Los biocombustibles.
  - d. La biocatálisis.
4. En los procesos de la producción del polisilicio se generan residuos, propongan una solución viable y realista sobre lo que se podría hacer con dichos residuos.
5. Describan cuáles deberían ser los objetivos con respecto a la seguridad de la planta Mexiplastic y al cuidado del medio ambiente (al menos uno para cada aspecto).
6. Qué tipo de NOM establecerían si deben considerar:
  - a. La protección del personal.
  - b. La identificación y comunicación de peligros y riesgos por el manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. (En particular, las que se manejan durante la producción de polisilicio).
  - c. El cuidado del entorno y el medio ambiente.
  - d. El sistema de seguridad contra incendios.
  - e. Los primeros auxilios.
  - f. El plan de respuesta a emergencias.

**Entregables**

Reporte que incluya el desarrollo de la actividad planteada.

## Bloque 3

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 7. Estructura electrónica de los átomos	25 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar parte 3 de la Evidencia de la semana.	20 minutos
<b>Cierre de la sesión</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	10 minutos


**Evidencia 1**
**Parte 3**

7. Contesten lo siguiente respecto a los elementos presentes en los procesos de purificación, síntesis y deposición (Si, O, H, S, Cl, C).
  - a. Estado de agregación a temperatura ambiente.
  - b. Identifiquen familia y periodo al que pertenecen.
8. Utilicen la estructura de puntos de Lewis y la diferencia de electronegatividad para describir el tipo de enlace que une a las siguientes moléculas:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiHCl}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

**Entregables**

Documento que incluya el desarrollo de la actividad planteada.

El resultado de todas las actividades y tareas realizadas durante la semana se deberá concentrar en **un solo documento** que se entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente, con base en la rúbrica de evaluación disponible en el Anexo 1.

● ● ● ● **Criterios de evaluación de la semana** ● ● ● ●

Ver Anexo 1

**Semana 3**

● ● ● ● **Bloque 1** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
<b>Bienvenida y presentación de la agenda</b>	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción a la sesión. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
<b>Actividad de bienestar</b>	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace <a href="https://youtu.be/IU6cDVjiqqc">https://youtu.be/IU6cDVjiqqc</a>	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión de los temas Tema 8. Tipos de reacciones químicas Tema 9. Termodinámica química	20 minutos
<b>Cierre de bloque</b>	Realizar la parte 1 de la Actividad 2.	10 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos



**Actividad 2**

**Parte 1**

**Parte 1**

1. Define con tus propias palabras en qué consiste una reacción química y cómo se representa; indica los símbolos más usuales.
2. Investiga ejemplos de los diferentes tipos de reacción química (considerando la clasificación de las reacciones de química inorgánica). Con la información investigada llena el siguiente cuadro:

Tipo de reacción	Reacción con fórmulas	Ejemplo de la vida cotidiana
<b>Síntesis</b>		
<b>Descomposición</b>		
<b>Desplazamiento simple</b>		
<b>Desplazamiento doble</b>		
<b>Óxido-reducción</b>		

3. Resuelve los siguientes ejercicios atendiendo los siguientes puntos:

- Escribe el nombre de reactivos y producto(s).
- Completa la reacción cuando sea necesario.
- Especifica el tipo de reacción.

- $C + O_2 \rightarrow [ \quad ]$
- $CuBr_2 + NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + [ \quad ]$
- $KClO_3 \rightarrow KCl + [ \quad ]$
- $Mg + HCl \rightarrow MgCl_2 + [ \quad ]$
- $FeO + 2HClO_4 \rightarrow H_2O + [ \quad ]$
- $Ba + H_2O \rightarrow [ \quad ]$

4. Balancea por el método redox las siguientes ecuaciones, incluye todos los pasos del procedimiento.

- $Pb(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + 2NaNO_3$
- $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$
- $Cr(OH)_3 + HNO_3 \rightarrow H_2O + Cr(NO_3)_3$

### Entregable

Reporte que incluya el análisis del caso planteado.

• • • • Bloque 2 • • • •

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Duración</b>
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión de los temas Tema 10. Equilibrio químico	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar parte 2 de la Actividad de la semana	15 minutos
<b>Cierre de bloque</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	5 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio	15 minutos



## Actividad 2

### Parte 2

5. Con tus propias palabras describe los siguientes conceptos:
  - a. Termodinámica
  - b. Termoquímica
  - c. Tipos de sistemas y descripción de cada uno
  - d. Entalpía
6. Indica los tipos de reacciones que existen en termoquímica y proporciona una definición para cada una.
7. Enlista los pasos que se requieren para obtener la entalpía de reacción a partir de los dos métodos estudiados.
8. Explica, mediante un ejemplo, cómo se obtiene la entalpía para cada método.
9. Explica la importancia de la termodinámica química en la industria.
10. Describe los siguientes conceptos de equilibrio químico, aludiendo a sus características químicas:
  - a. Constante de equilibrio
  - b. ¿Cómo se interpreta la constante de equilibrio?
  - c. Velocidad de reacción
  - d. El principio de Le Chatelier
  - e. ¿Cuál es la importancia de conocer la velocidad de reacción y la constante de equilibrio?
11. Explica, mediante un ejemplo, cómo se calcula  $K_p$  y  $K_c$ .
12. Redacta tus conclusiones respecto a la trascendencia de estos conceptos en el área química.

### Entregable

Reporte con el desarrollo de la investigación.

Bloque 3

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 11. Estructura, composición y función regulatoria de la atmósfera	30 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar la parte 3 de la Actividad de la semana.	15 minutos
<b>Cierre de la sesión</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	10 minutos



## Actividad 2

### Parte 3

- Escoge una de las siguientes temáticas:
  - Consecuencias del cambio climático pronosticadas para el año 2050.
  - Gases contaminantes más generados en México.
  - Ciudades con mayor contaminación atmosférica.
  - Estado actual de la capa de ozono y su pronóstico.
  - Consecuencias actuales del cambio climático.
  - Efectos de los gases contaminantes en la salud humana.
  - Efectos de los gases contaminantes en la flora y la fauna.
- Investiga una noticia relacionada con la temática que escogiste. La noticia deberá ser reciente y proceder de fuentes confiables.
- Con la información recopilada, prepara una cápsula de audio (a manera de podcast) en la que presentes la noticia.
- Para la cápsula describe detalladamente la problemática abordada en la noticia y cómo la química verde puede hacer una intervención en el caso.
- A manera de cierre, al final de la cápsula presenta una breve conclusión acerca de la importancia de la química verde para combatir la contaminación atmosférica, así como también consejos y sugerencias a la comunidad para que tomen conciencia de esta problemática.
- Incluye efectos especiales de audio y elementos originales para hacer más atractiva e interesante tu cápsula.

**Entregable**

Reporte que integre el análisis de las situaciones planteadas.

El resultado de todas las actividades y tareas realizadas durante la semana se deberá concentrar en **un solo documento** que se entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente, con base en los siguientes criterios de evaluación.

● ● ● ● **Criterios de evaluación de la semana** ● ● ● ●

	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Puntos sobre evaluación final</b>
<b>Criterio 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve y analiza diversas reacciones químicas.</li> </ul>	30	3
<b>Criterio 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balancea por el método redox varias ecuaciones químicas.</li> </ul>	20	2
<b>Criterio 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga sobre la termoquímica.</li> </ul>	20	2
<b>Criterio 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una cápsula de audio hablando sobre la temática elegida.</li> </ul>	30	3
	<b>Totales:</b>	<b>100</b>	<b>10</b>

**Semana 4**

 ● ● ● ● **Bloque 1** ● ● ● ●

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Duración</b>
<b>Bienvenida y presentación de la agenda</b>	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción a la sesión. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
<b>Actividad de bienestar</b>	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace <a href="https://youtu.be/r-ctqMZnCd8">https://youtu.be/r-ctqMZnCd8</a>	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 12. Contaminación atmosférica y efecto invernadero Tema 13. Sostenibilidad, cambio climático y sus impactos ecológicos	20 minutos
<b>Cierre de bloque</b>	Realizar parte 1 de la Evidencia 2.	10 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos



## Evidencia 2

### Parte 1

1. En equipo, lean con atención el siguiente caso:

La central termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos”, ubicada en la zona industrial de Tula, Hidalgo, produce aproximadamente el 3 % de la electricidad nacional; sin embargo, también constituye la principal fuente fija de emisiones contaminantes para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). A pesar de encontrarse a 86 km al norte de la zona, esta central es responsable de más del 50 % del dióxido de azufre presente en la misma. La central está integrada por cinco unidades generadoras con capacidad de 300 MW y opera principalmente con combustóleo, responsable de la emisión de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono), concentraciones entre 3.5 y 4 % de azufre y altas concentraciones de material particulado PM 2.5, óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre. Hay preocupación por parte de la población debido a que, a lo largo de los años, numerosos estudios han reportado los efectos de los gases contaminantes emitidos por esta planta en las vías respiratorias, el corazón y efectos neurológicos. Por ello, ante la presión social, el gobierno local desea tomar medidas para remediar el impacto ecológico de la central, por lo que se solicitó asesoría a un grupo de ingenieros industriales para desarrollar una propuesta de estrategia integral para presentar al gobierno federal.

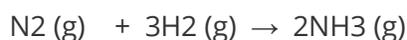
2. Indiquen de las siguientes reacciones:

- a. ¿A qué tipo de reacción corresponden?
- b. Balance por el método de redox.
- c. Aplicación del método directo y cálculo del  $\Delta H^\circ$  reacción. Interpreten el resultado.
  - $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$
  - $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
  - $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$

3. La siguiente reacción se lleva a cabo a una temperatura de 475 °C, además, las concentraciones del equilibrio son:

$[H] = 0.1905 \text{ M}$ ,  $[N_2] = 0.0407 \text{ M}$ , y  $[NH_3] = 0.00365 \text{ M}$ .

4. Calculen la constante de equilibrio e interpreten el resultado. Describan su procedimiento detalladamente.



### Entregables

Documento con el desarrollo del ejercicio para describir el proceso de producción.

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad, de preferencia física, para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 14. Mitigación del cambio climático	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar la parte 2 de la Evidencia 2.	15 minutos
<b>Cierre de bloque</b>	El profesor deberá generar una actividad con el apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	5 minutos
<b>Receso</b>	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos



## Evidencia 2

### Parte 2

5. El ayuntamiento les solicita como ingenieros asesores presentar un estudio, en el cual deberán considerar lo siguiente:
  - a. Describan cómo se realiza el proceso actual para la obtención de energía.
  - b. Propongan el diseño de un nuevo proceso para la generación de electricidad en la nueva planta, **aplicando los principios de la química verde**. (Incluyan al menos dos referencias bibliográficas con formato APA). Para tal efecto les piden explicar con detalle **en el marco de la sostenibilidad y la realidad del cambio climático**:
    - Mejoras o cambios en el proceso actual, que incluyan nuevas alternativas energéticas para la generación de electricidad (uso de energía renovable).
    - Principios de la química verde que lleva implícitos la propuesta.

Nota: La propuesta debe ser original y realista, pueden utilizar esquemas, mapas o diagramas de flujo.

Previamente deberán revisar información sobre el tema, como la que te mostramos en los siguientes recursos:

## Bloque

Iniciativa Climática de México. (2021). *ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA DE TULA, HIDALGO, EN LA CALIDAD DEL AIRE REGIONAL* Iniciativa Climática de México. Recuperado de <https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2021/03/Central-Termoele%CC%81ctrica-Tula.pdf>

Greenpeace México. (2021). *Señala Greenpeace México a la Termoeléctrica de Tula por su exceso de contaminación.* Recuperado de <https://www.greenpeace.org/mexico/noticia/9978/senala-greenpeace-mexico-a-la-termoelectrica-de-tula-por-su-exceso-de-contaminacion/>

NMás. (2023, 28 de abril). *Contaminación por la Termoeléctrica de Tula, Hidalgo - Bien y de Buenas* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=zEuqllt3HLg>

El siguiente enlace es externo a la Universidad Tecmilenio,  
al acceder a este considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

### Entregables

Reporte que incluya la descripción de los clientes y el modelo de transporte.

Bloque

Actividad	Descripción	Duración
<b>Actividad de reconexión</b>	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
<b>Desarrollo de temas de la semana</b>	Revisión del tema Tema 15. Hidrósfera y su contaminación	20 minutos
<b>Actividad del tema</b>	Realizar la parte 3 de la Evidencia 2.	20 minutos
<b>Cierre de la sesión</b>	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	10 minutos



## Evidencia 2

### Parte 3

6. Expliquen las medidas de seguridad, salud, manejo de residuos peligrosos y protección ambiental que consideren necesarias. En este punto deberán apoyarse en las normatividades vigentes para:
  - a. Describir prácticas laborales seguras para los trabajadores dentro de la empresa y en su entorno dentro de la comunidad.
  - b. Uso de tecnología de vanguardia para prevenir la contaminación ambiental y así fomentar la sustentabilidad.
  - c. Implementación de sistemas de aviso y alerta a la población sobre las concentraciones de contaminantes en el aire y el grado de peligrosidad.
  
7. Describan de qué forma la empresa puede ayudar a la sostenibilidad de los recursos naturales de la zona y la mitigación del cambio climático. En este punto deberán proponer:
  - a. Las normatividades que establezcan especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos.
  - b. Medidas que deberá tomar la empresa para ayudar a mitigar el cambio climático, por ejemplo, definir las técnicas para captura y almacenamiento de gases efecto invernadero.
  - c. Medidas que ayuden a evitar la contaminación en sus aguas residuales.

### Entregable

#### GUÍA PARA EL PROFESOR

Documento con la solución al modelo planteado y el desarrollo de la conclusión.

El resultado de la evidencia realizada durante la semana se deberá concentrar en **un solo documento**, el cual se entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente, con base en la rúbrica de evaluación disponible en el Anexo 2.

● ● ● ● **Criterios de evaluación de la semana** ● ● ● ●

Ver Anexo 2



## Anexo 1. Rúbrica de evidencia 1

**Competencia:** Aplica los principios de la química verde o sostenible para solucionar problemas ecológicos generados en la industria.

**Nivel taxonómico:** Utilización

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Diagrama del proceso de obtención del polisilicio.	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20
	1. Representa de forma clara, lógica y detallada el proceso de obtención del polisilicio. 2. Señala tres fuentes bibliográficas con formato APA.	1. Representa de forma clara y lógica el proceso de obtención del polisilicio. 2. Señala dos fuentes bibliográficas con formato APA.	1. Representa de forma poco clara y desordenada el proceso de obtención del polisilicio. 2. Señala solo una o dos fuentes bibliográficas sin formato APA.	
2. Principios de la química verde que aplican en la obtención del polisilicio.	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20
	1. Describe cuatro alternativas relacionadas con la química verde. 2. Identifica tres o más estrategias útiles para la empresa productora de polisilicio. 3. Incluye dos referencias bibliográficas con formato APA.	1. Describe tres alternativas relacionadas con la química verde. 2. Identifica dos estrategias útiles para la empresa productora de polisilicio. 3. Incluye dos referencias bibliográficas con formato APA.	1. Describe dos o una alternativa relacionada con la química verde. 2. No identifica ninguna estrategia útil para la empresa productora de polisilicio. 3. No incluye referencias bibliográficas con formato APA.	
3. Manejo de residuos.	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20
	1. Describe detalladamente y de forma clara, ordenada y lógica cómo se pueden manejar los residuos de la obtención del polisilicio.	1. Describe de forma general, pero clara y ordenada cómo se pueden manejar los residuos de la obtención del polisilicio.	1. Describe de forma ilógica y errónea cómo se pueden manejar los residuos de la obtención del polisilicio.	
4. Objetivos y	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20

<p>normas (NOM) que aplican en la industria para la obtención de polisilicio.</p>	<p>1. Define detalladamente y de forma clara dos objetivos; uno dirigido al cuidado del medio ambiente y otro a prevención de riesgos. 2. Identifica las NOM que aplican en la industria que produce el polisilicio con énfasis en seis de los siguientes aspectos: a. La protección del personal. b. La identificación de peligros y riesgos por el manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (las que se manejan durante la producción de polisilicio). c. El cuidado del entorno y el medio ambiente. d. El sistema de seguridad contra incendios. e. Los primeros auxilios. f. El plan de respuesta a emergencias.</p>	<p>1. Define de manera general dos objetivos; uno dirigido al cuidado del medio ambiente y otro a la prevención de riesgos. 2. Identifica las NOM que aplican en la industria que produce el polisilicio con énfasis en cinco de los siguientes aspectos: a. La protección del personal. b. La identificación de peligros y riesgos por el manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (las que se manejan durante la producción de polisilicio). c. El cuidado del entorno y el medio ambiente. d. El sistema de seguridad contra incendios. e. Los primeros auxilios. f. El plan de respuesta a emergencias.</p>	<p>1. No define objetivos dirigidos a la obtención del polisilicio. 2. Identifica las NOM que aplican en la industria que produce el polisilicio con énfasis en tres o menos de los siguientes aspectos: a. La protección del personal. b. La identificación de peligros y riesgos por el manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (las que se manejan durante la producción de polisilicio). c. El cuidado del entorno y el medio ambiente. d. El sistema de seguridad contra incendios. e. Los primeros auxilios. f. El plan de respuesta a emergencias.</p>	
<p>5. Elementos y compuestos presentes en los procesos de purificación, síntesis y deposición.</p>	<p>20 - 17</p> <p>1. Contesta de forma clara, completa y correcta la información sobre los elementos químicos: Si, O, H, S, Cl, C. a. Estado de agregación a temperatura ambiente.</p>	<p>16 - 14</p> <p>1. Contesta de forma clara, correcta, pero con algunos datos faltantes la información sobre los elementos químicos: Si, O, H, S, Cl, C. a. Estado de agregación a temperatura ambiente.</p>	<p>13 - 0</p> <p>1. Contesta de forma poco clara, incompleta y con muchos errores la información sobre los elementos químicos: Si, O, H, S, Cl, C. a. Estado de agregación a temperatura ambiente.</p>	<p>20</p>

	b. Identifica familia y periodo al que pertenecen. 2. Utiliza la estructura de puntos de Lewis y la diferencia de electronegatividad para describir el tipo de enlace que une a cinco moléculas. SiO <sub>2</sub> , SiHCl <sub>3</sub> , HCl, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O.	b. Identifica familia y periodo al que pertenecen. 2. Utiliza la estructura de puntos de Lewis y la diferencia de electronegatividad para describir el tipo de enlace que une a cinco moléculas. SiO <sub>2</sub> , SiHCl <sub>3</sub> , HCl, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O.	b. Identifica familia y periodo al que pertenecen. 2. Utiliza la estructura de puntos de Lewis y la diferencia de electronegatividad para describir de manera vaga y con errores el tipo de enlace que une a cinco moléculas. SiO <sub>2</sub> , SiHCl <sub>3</sub> , HCl, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O.	
TOTAL				100%

## Anexo 2. Rúbrica evidencia 2

**Competencia:** Aplica los principios de la química verde o sostenible para solucionar problemas ecológicos generados en la industria.

**Nivel taxonómico:** Utilización

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Diseño de un nuevo proceso para generar electricidad aplicando principios de química verde.	40 - 34	33 - 28	27 - 0	40
	1. Presenta de forma correcta los siguientes aspectos: a. Explica de forma clara cómo se obtiene energía en una central eléctrica. b. Explica de forma clara y lógica las mejoras o cambios que propone en el proceso de obtención de energía con el uso de alternativas energéticas renovables. c. Menciona los principios de la química verde que lleva implícitos. d. Respalda su propuesta en el contexto de sostenibilidad y el cambio climático. 5. Incluye dos fuentes bibliográficas en formato APA.	1. Presenta de forma correcta, pero incompleta algunos de los siguientes aspectos: a. Explicación sobre cómo se obtiene energía en una central eléctrica. b. Explicación sobre las mejoras o cambios que propone en el proceso de obtención de energía con el uso de alternativas energéticas renovables. c. Menciona los principios de la química verde que lleva implícitos. d. Respalda su propuesta en el contexto de sostenibilidad y el cambio climático. 5. Incluye dos fuentes bibliográficas en formato APA.	1. Presenta de forma incompleta, imprecisa y con muchos errores algunos de los siguientes aspectos: a. Explicación sobre cómo se obtiene energía en una central eléctrica. b. Explicación sobre las mejoras o cambios que propone en el proceso de obtención de energía con el uso de alternativas energéticas renovables. c. Menciona los principios de la química verde que lleva implícitos. d. Respalda su propuesta en el contexto de sostenibilidad y el cambio climático. 5. Incluye dos fuentes bibliográficas en formato APA.	
2. Medidas de	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20

seguridad, salud y protección ambiental.	1. Presenta de forma correcta los siguientes aspectos: a. Describe prácticas laborales seguras para los trabajadores. b. Tecnología de vanguardia para prevenir la contaminación ambiental. c. Describe sistemas de aviso y alerta a la población sobre peligros ambientales.	1. Presenta de forma correcta pero incompleta algunos de los siguientes aspectos: a. Prácticas laborales seguras para los trabajadores. b. Tecnología de vanguardia para prevenir la contaminación ambiental. c. Sistemas de aviso y alerta a la población sobre peligros ambientales.	1. Presenta de forma incompleta, imprecisa y con muchos errores algunos de los siguientes aspectos: a. Prácticas laborales seguras para los trabajadores. b. Tecnología de vanguardia para prevenir la contaminación ambiental. c. Sistemas de aviso y alerta a la población sobre peligros ambientales.	
3. Aportación de una empresa para la salud ambiental.	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20
	1. Presenta de forma correcta los siguientes aspectos: a. Menciona normatividades sobre el uso de combustibles fósiles líquidos y gaseosos. b. Menciona de forma detallada medidas que debe tomar la empresa para mitigar el cambio climático. c. Menciona medidas para evitar la contaminación térmica en sus aguas residuales.	1. Presenta de forma correcta pero incompleta algunos de los siguientes aspectos: a. Normatividades sobre el uso de combustibles fósiles líquidos y gaseosos. b. Medidas que debe tomar la empresa para mitigar el cambio climático. c. Medidas para evitar la contaminación térmica en sus aguas residuales.	1. Presenta de forma incompleta, imprecisa y con muchos errores algunos de los siguientes aspectos: a. Normatividades sobre el uso de combustibles fósiles líquidos y gaseosos. b. Medidas que debe tomar la empresa para mitigar el cambio climático. c. Medidas para evitar la contaminación térmica en sus aguas residuales.	
4. Reacciones químicas y constante de equilibrio.	20 - 17	16 - 14	13 - 0	20
	1. Contesta de forma completa y correcta cada uno de los siguientes aspectos: a. Balancea por el método redox. b. Aplica el método directo y el cálculo del $\Delta H^\circ$ reacción e interpreta el resultado.	1. Contesta de forma completa y con pocos errores los siguientes aspectos: a. Balancea por el método redox. b. Aplica el método directo y el cálculo del $\Delta H^\circ$ reacción e interpreta el resultado.	1. Contesta de forma incompleta y con muchos errores los siguientes aspectos: a. Balancea por el método redox. b. Aplica el método directo y el cálculo del $\Delta H^\circ$ reacción e interpreta el resultado.	

	c. Calcula la constante de equilibrio e interpreta el resultado.	c. Calcula la constante de equilibrio e interpreta el resultado.	c. Calcula la constante de equilibrio e interpreta el resultado.	
TOTAL				100%

<p>4. Reacciones químicas y constante de equilibrio implicadas en el proceso.</p>	<p>1. Contesta de forma completa y correcta cada uno de los siguientes aspectos:</p> <p>a. Balancea por el método redox.</p> <p>b. Aplica el método directo y el cálculo del <math>\Delta H^\circ</math> reacción e interpreta el resultado.</p> <p>c. Calcula la constante de equilibrio e interpreta el resultado.</p>	<p>1. Contesta de forma completa y con pocos errores los siguientes aspectos:</p> <p>a. Balancea por el método redox.</p> <p>b. Aplica el método directo y el cálculo del <math>\Delta H^\circ</math> reacción e interpreta el resultado.</p> <p>c. Calcula la constante de equilibrio e interpreta el resultado.</p>	<p>1. Contesta de forma incompleta y con muchos errores uno o dos de los siguientes aspectos:</p> <p>a. Balancea por el método redox.</p> <p>b. Aplica el método directo y el cálculo del <math>\Delta H^\circ</math> reacción e interpreta el resultado.</p> <p>c. Calcula la constante de equilibrio e interpreta el resultado.</p>	
TOTAL				100%