

Vicerrectoría Académica

Guía para el profesor

Desarrollo de Proyecto de Automatización



Índice

[Certificados 3](#_Toc107827389)

[¿Certificado o certificación? 3](#_Toc107827390)

[Certificado en Sistemas de Electrónica Automotriz 4](#_Toc107827391)

[Competencia global del certificado 4](#_Toc107827392)

[Metodología del curso 4](#_Toc107827393)

[Bibliografía y recursos especiales 7](#_Toc107827394)

[Evaluación y agendas 8](#_Toc107827395)

[Notas de enseñanza 9](#_Toc107827396)

# Certificados

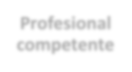
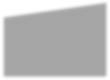
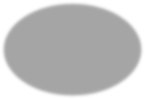
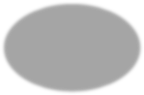
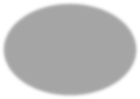
Para entender la importancia del curso del cual serás facilitador, es necesario ofrecer un contexto mayor sobre el programa de certificados de la Universidad Tecmilenio, pues son parte medular del nuevo modelo educativo basado en el aprender haciendo y en brindar una experiencia educativa a la medida de los alumnos.

Un certificado es un programa académico corto compuesto de varias materias, embebido en la segunda mitad del plan de estudios de profesional, que busca desarrollar competencias muy específicas en el alumno y lo prepara para desempeñarse de la mejor manera en un empleo.

SABER + HACER + BIEN

Con este enfoque, buscamos en los egresados de profesional que además de saber (tener un conocimiento teórico), también sean capaces de hacer (tener la habilidad de realizar una tarea) y de saber-hacer (entender lo que se hace y tener la capacidad para hacerlo de la mejor forma).

En Universidad Tecmilenio, aprender haciendo significa que el participante cursará certificados en los que desarrolla competencias disciplinares de especialidad que son valoradas por el mercado laboral, convirtiéndose en un profesional altamente competente y elevando así su índice de empleabilidad.



**Competencias**

**laborales**

**Competencias**

**transversales**

**Competencias**

**disciplinares**

**Profesional**

**competente**

La mayoría de nuestros certificados se componen en promedio de cuatro materias, las cuales tienen un seguimiento lógico y terminan con un proyecto de gran calado y un alto nivel de complejidad (última materia). Una correcta realización del proyecto integrador demostrará el dominio de la competencia global declarada en cada certificado.

# ¿Certificado o certificación?

Es muy importante tener en claro que un certificado y una certificación son dos cosas distintas. Un certificado es un reconocimiento formal que otorga internamente la Universidad Tecmilenio a los estudiantes que demuestren haber aprobado las materias correspondientes, y adquirido la competencia global del certificado.

Por su parte, la certificación es también un reconocimiento, pero esta se obtiene a través de la acreditación de un curso específico del programa académico de la Universidad y aprobando un examen de suficiencia aplicado por una entidad acreditadora externa (mapas mentales, idiomas, uso de software, etc.).

Tu trabajo como docente facilitador de este curso es muy importante para nosotros. Gracias por aportar tu conocimiento y experiencia en la impartición de este certificado. A continuación, podrás revisar información detallada del curso que impartirás.

# Certificado en Sistemas de Electrónica Automotriz

El certificado de Sistemas de Electrónica Automotriz se compone de cinco cursos, con la siguiente progresión:

Escala de tiempo

Descripción generada automáticamente

Como se puede apreciar, este curso de **Desarrollo de Proyecto de Automatización** es el último curso del certificado de Sistemas de Electrónica Automotriz. Por lo mismo, es importante que como facilitador verifiques que tus estudiantes hayan aprobado los cursos anteriores, pues de no haberlo hecho se podrá ver afectado el aprovechamiento académico de este curso.

## Competencia global del certificado

Al finalizar el certificado de Mecánica de Precisión, el participante deberá haber desarrollado y adquirido la siguiente competencia global, en toda su extensión:

Diagnostica el estado de los sistemas de electrónica automotriz y presenta un plan de mejora a través de un prototipo, siguiendo los estándares industriales vigentes.

# Metodología del curso

Este curso tiene seis créditos, por lo que se espera que semanalmente dediques tres horas a la revisión de instrucciones, teorías, conceptos y aplicaciones, y tres a la realización de cada una de las fases. En este proyecto se realizará el diseño e implementación de un vehículo eléctrico, aplicando los conocimientos de las cuatro materias que comprenden el certificado en Sistema de Electrónica Automotriz. El proyecto comprende cuatro fases que se describen a continuación:

**1. Fase de introspección**

El alumno realizará un portafolio de evidencias que le permita demostrar la adquisición de las competencias de cada uno de los cursos y la del certificado en general, así como también reflexionará sobre tu propio aprendizaje.

**2. Fase de planteamiento**

Se deberá realizar un documento en donde se describa, de manera detallada, los requerimientos necesarios para la implementación de un vehículo eléctrico. En caso de decidirse por la construcción del vehículo, este se puede realizar por equipos de acuerdo con los criterios que especifique el tutor.

**3. Fase de ejecución**

Desarrollar un prototipo con base en lo establecido en la fase II del planteamiento y que cumpla con los lineamientos de la industria.

**4. Fase de presentación**

Presentar los resultados del proyecto y reflexionar sobre el propio aprendizaje.

**Nota importante:** El alumno deberá realizar cada una de las fases de manera consecutiva. Para conseguir la acreditación de este certificado, deberá entregar cada una de las cuatro fases según las indicaciones que se le proporcionan. Omitir alguna de las cuatro fases llevará a la no acreditación del certificado.

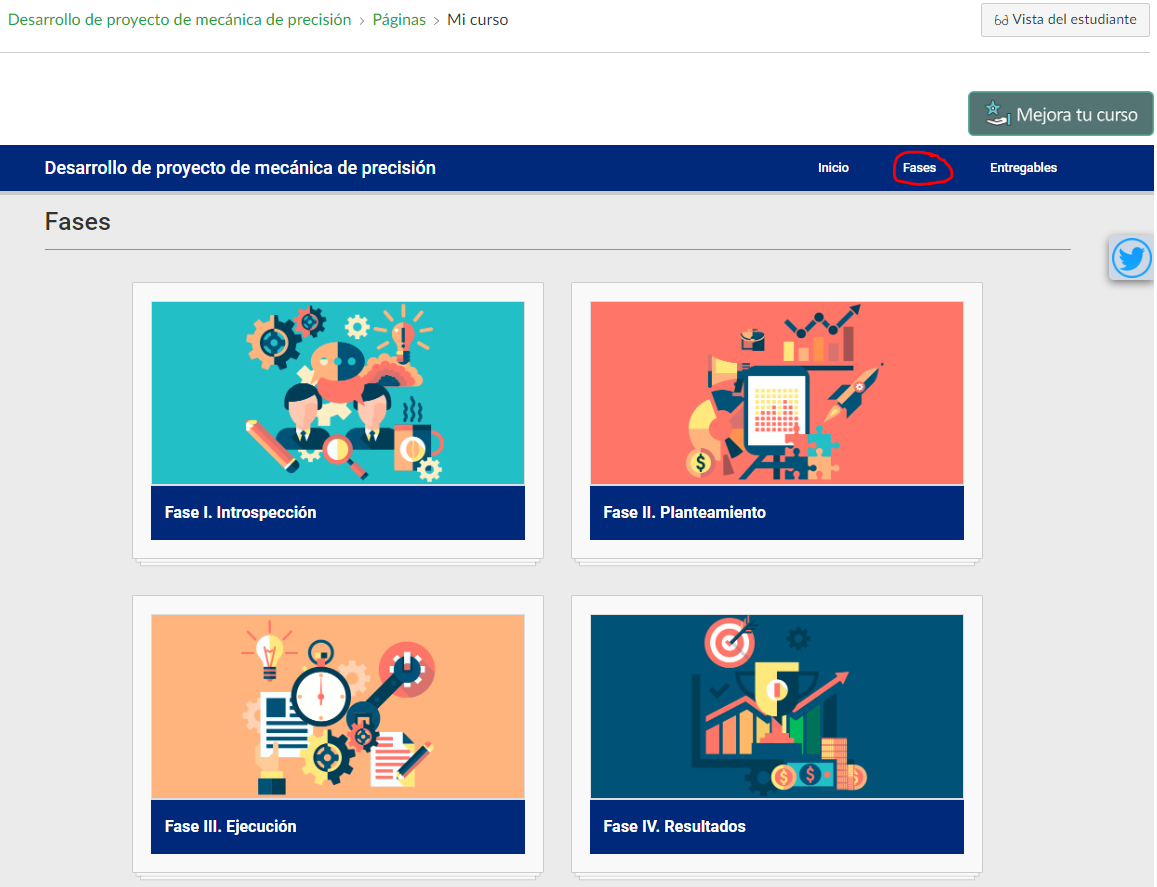
**Fases**

El proyecto estará segmentado en **cuatro fases** que abarquen todo el semestre, permitiendo que los participantes identifiquen cronológicamente el trabajo a realizar (entregables).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fase | Actividad de aprendizaje | Producto |
| [Introspección](https://a14121-10785087.cluster211.canvas-user-content.com/courses/14121~4611/files/14121~10785087/course%20files/mr/mr13318/cel/fase1.htm) | Reflexión sobre el propio conocimiento. | Portafolio de evidencias |
| [Planteamiento](https://a14121-10785087.cluster211.canvas-user-content.com/courses/14121~4611/files/14121~10785087/course%20files/mr/mr13318/cel/fase2.htm) | 1. Análisis y desarrollo para el diseño e implementación de un vehículo eléctrico. 2. Planteamiento de la propuesta de prototipo. | Documento de Word |
| [Ejecución](https://a14121-10785087.cluster211.canvas-user-content.com/courses/14121~4611/files/14121~10785087/course%20files/mr/mr13318/cel/fase3.htm) | Diseño ingenieril y pruebas preliminares. | Documento de Word y evidencia de ejecución |
| [Resultados](https://a14121-10785087.cluster211.canvas-user-content.com/courses/14121~4611/files/14121~10785087/course%20files/mr/mr13318/cel/fase4.htm) | Reporte de ejecución, presentación de resultados y conclusiones. | Presentación y Reporte final |

Tanto tú como los participantes podrán encontrar información sobre la evidencia dentro del curso, siguiendo esta ruta:

Mi curso > Fases, como se muestra enseguida:



**Nota:** Es de suma importancia que enfatices en los participantes guardar todos los trabajos y productos que generen durante el curso.

# Bibliografía y recursos especiales

Para una mejor ejecución del proyecto, deberás utilizar la siguiente bibliografía:

1. Rashid, M. (2014). *Power Electronics: Circuits, Devices and Applications* (4 ed.). USA: Prentice Hall. ISBN: 978-0133125900
2. El-Sharkawi, M. (2018). *Fundamentals of Electric Drives* (2a. ed.). USA: Cengage Learning. ISBN: 978-1305970960
3. Ogata, K. (2020). *Modern Control Engineering* (5a. ed). USA: Pearson. ISBN: 9780137551064
4. Erickson, R., y Maksimovic, D. (2020). *Fundamentals of Power Electronics* (3a. ed.). USA: Springer. ISBN: ‎978-3030438791
5. Ribbens, W. (2017). *Understanding Automotive Electronics: An Engineering Perspective* (8a. ed.). USA: Butterworth-Heinemann. ISBN: ‎ 978-0128104347
6. Joseph, L. (2021). *Autonomous Driving and Advanced Driver-Assistance Systems (Adas): Applications, Development, Legal Issues, and Testing*. USA: CRC Press. ISBN: 978-0367499747
7. Guiggiani, M. (2018). *The Science of Vehicle Dynamics: Handling, Braking, and Ride of Road and Race Cars* (2a. ed.). USA: Springer. ISBN: ‎ 978-3319732190
8. Catálogo de motores de Siemens/ Baldor/etc.
9. Catálogo de componentes electrónicos Newark/Digikey/etc.

# Evaluación y agendas

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

|  |  |
| --- | --- |
| Entregables | Puntaje |
| Fase I | 10 |
| Fase II | 20 |
| Fase III | 40 |
| Fase IV | 30 |
| **Total** | **100** |

Dichos productos se entregarán de acuerdo con la agenda definida una vez que se hayan validado fechas y valores con la información disponible en Banner.

Banner

Estimado profesor, no olvides capturar las calificaciones de tu grupo en las fechas indicadas. Puedes ver un manual para capturar calificaciones siguiendo esta ruta en MiTec:

* MiTec  TEC Apps  Mis Herramientas de Trabajo  BANNER Tecmilenio Manuales Docentes

Si impartes clase de manera presencial, puedes ver un manual para capturar inasistencias siguiendo esta ruta en MiTec:

* + MiTec  TEC Apps  Mis Herramientas de Trabajo  BANNER Tecmilenio Manuales

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

# Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es tu involucramiento como facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla. Además, debes preparar a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales propios del área de estudio.

Enseguida puedes revisar las notas de enseñanza generales y por tema para este curso.

|  |
| --- |
| Generalidades |
| Para la impartición de este curso se sugiere:   1. Revisar con tiempo la lista de entregables y la agenda en Banner para saber en qué temas y semanas se deben realizar las actividades. 2. Revisar el manual de Canvas para conocer las mejores formas de mantener una comunicación constante y efectiva con los estudiantes, despejar dudas y motivarlos. Puedes ver un tutorial de la plataforma en esta liga: <https://www.youtube.com/watch?v=N_eDOLzwqiI&list=PLxtBF8TpS7EOUGaZ2vemmF8rUc47dPlGW&index=24> 3. Revisar periódicamente el foro de dudas en Canvas para resolver las preguntas e inquietudes de los participantes acerca de las actividades y la evidencia. 4. Motivar al alumno a realizar sus actividades a tiempo. 5. Proveer retroalimentación constante de las actividades que realizan los participantes. 6. Elaborar una agenda y subirla a la plataforma para que los participantes puedan visualizar de manera esquemática los temas y actividades que deberán revisar cada semana. 7. Recordar (opcionalmente) a los participantes acerca de las entregas de sus actividades por medio de la sección de Avisos de Canvas. |

|  |
| --- |
| Tema |
| **FASES** |
| Para la impartición del proyecto integrador, se recomienda:  1. Errores comunes en participantes novatos.  Cuando quieren implementar un convertidor electrónico o un acondicionamiento en general, muchas veces esperan encontrar en Internet un diseño que les sirva. Es necesario reforzar el hecho de que deben hacer su propio diseño, de manera que este cumpla con sus necesidades particulares. Lo mismo sucede si necesitan implementar un código en un controlador, ya que quieren encontrar algo ya hecho que les pueda servir.  2. Estrategias/acciones a seguir si los participantes no implementan de manera física el vehículo eléctrico.  Es importante motivar a los participantes a implementarlo de manera física el vehículo eléctrico. Esto se puede hacer a través del trabajo en equipo o buscar financiamiento externo. Pero en caso de decidirse no implementarlo, se debe aumentar el grado de dificultad al solicitar los entregables como las simulaciones y planos. Además, se puede solicitar algunas secciones de manera física como el controlador del motor, el convertidor eléctrico, etc. Esto de acuerdo con los tiempos y/u otras consideraciones.  3. ¿En qué partes del proyecto los participantes requerirán ayuda?  Existen dos puntos donde los alumnos podrían tener problemas para avanzar.  Si el alumno debe desarrollar un programa de control en un microcontrolador u otro controlador, es conveniente utilizar la experiencia del profesor para recomendar qué componente tiene mejor características para la aplicación o cuál literatura les puede servir mejor para aprender sobre este.  El otro punto corresponde al diseño de un circuito. Se espera que el alumno ya tenga una idea de cómo seleccionar los elementos pasivos de un circuito, sin embargo, puede que aún necesite ayuda de cómo seleccionar los elementos de acuerdo con las hojas de datos o alguna referencia de un libro.  4. ¿Cuál es la parte más complicada del proyecto y cómo podría ayudar a resolverla?  La parte más complicada se relaciona con la programación del microcontrolador para que este funcione como un controlador de motor y/o convertidor. Esto porque los alumnos pueden no estar familiarizados o no conozcan ningún lenguaje. Por esto se sugiere que el profesor recomiende algún elemento o algún lenguaje de programación que pueda resultar más fácil para el alumno.  5. Opciones para presentar resultados si la clase es presencial.  En el formato presencial se espera que el alumno entregue un prototipo funcionando, donde se refleje lo desarrollado a lo largo del semestre. En caso de que sea un análisis o un estudio, se espera una presentación donde se explique el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos.  6. Opciones para presentar resultados si la clase se imparte en línea.  En formato en línea se espera que el alumno igualmente desarrolle un prototipo. Sin embargo, la forma de presentarlo será a través de un video, en el cual explicará el desarrollo de su proyecto y todos los puntos requeridos en esta rúbrica.  Es conveniente que el profesor revise con antelación las etapas sobre las cuales estarán trabajando los alumnos, de manera que pueda solucionar sus dudas con mayor fluidez y le dé agilidad al desarrollo de los proyectos.  Es recomendable también que todos los equipos den una presentación cada semana o cada quincena para que demuestren que están avanzando y no dejen todo lo importante para el final. De igual manera sus compañeros deben estar presentes para compartir sugerencias, comentarios o experiencias que permitan enriquecer el progreso de su proyecto. |

**Alternativas al portafolio**

**¿Qué hago en el remoto caso que algún participante no haya guardado evidencias para hacer su portafolio?**

La fase I del Proyecto Integrador tiene como objetivo demostrar que el participante del certificado ha adquirido la competencia del mismo, así como identificar fortalezas y áreas de oportunidad. Para ello, en esta fase se solicita integrar un portafolio de evidencias que incluye una selección de actividades, trabajos, videos, audios y cualquier otro artefacto que el estudiante haya recopilado en el transcurso del certificado.

Ahora bien, en el caso de excepción en el que alguno de los participantes no tenga las evidencias a su disposición, enseguida se presentan dos alternativas de evaluación para esta fase.

**Lineamientos**

**¿Cuándo considerar una excepción?**

A lo largo del certificado se solicita expresamente a los participantes recopilar sus evidencias de manera digital, tanto en disco duro como en la nube. Por ello, únicamente se considerará una alternativa de evaluación distinta al portafolio, cuando el participante no haya cursado alguna de las materias previas al Proyecto Integrador en nuestra Universidad, ya sea por haber estado de intercambio, por haber

revalidado asignaturas de otra institución, o por haberse dado de baja temporal (reingreso).

No se considerará una excepción cuando el estudiante presente argumentos como “mi laptop dejó de funcionar, me la robaron, robaron mi casa” y situaciones similares.

**Opciones**

Si un participante llega a la fase I del Proyecto Integrador sin evidencias de cursos anteriores, tú podrás elegir evaluarlo mediante alguna de estas dos opciones (mismas que se explican en el apartado siguiente):

• Alternativa 1. Glosario + Tabla SQA + Reflexión

• Alternativa 2. Mapa conceptual + Tabla SQA + Reflexión

**Alternativa 1**

**GLOSARIO + TABLA SQA + REFLEXIÓN**

Esta alternativa consiste en que el participante elabore un glosario de por lo menos 24 términos/conceptos aprendidos a lo largo del certificado. Tú como docente definirás cuáles serán esos 24 conceptos. Por favor, asegúrate que los conceptos que seleccione sean los principales del curso, que tengan un nivel de complejidad alto (no definiciones de diccionario), y que ayuden al participante a obtener la competencia del certificado. Luego, el participante completará una tabla SQA, y finalmente realizará una reflexión sobre su aprendizaje. Estas son las instrucciones:

1. Elabora un glosario con conceptos que te proporcione tu maestro. Las definiciones que incluyas deben hacer referencia al menos a 10 autores de libros o artículos de revistas especializadas (puedes apoyarte en recursos de Biblioteca Digital). Otro tipo de referencias, como páginas Web, son aceptables, pero no pueden sustituir a las 10 referencias anteriores.
2. De acuerdo con los conceptos del glosario, completa la siguiente tabla siguiendo estas instrucciones:

a. En la columna “Sé”, escribe los conceptos que efectivamente dominas.

b. En la columna “Quiero saber”, escribe por lo menos cinco conceptos que todavía no domines, o que necesites ampliar para saber más.

c. Investiga a mayor profundidad los conceptos que colocaste en la columna “Quiero saber”.

Para ello, elabora un documento donde utilices por lo menos una fuente formal (libros y artículos especializados, no páginas Web) donde amplíes las definiciones y aplicaciones de los conceptos.

1. Después de haber identificado lo que sabes, lo que quieres saber, y lo que investigaste, escribe qué aprendiste en la tercera columna. En esta responde: ¿qué sé ahora que no sabía antes?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sé** | **Quiero saber** | **Aprendí** |
|  |  |  |

1. Elabora un documento de reflexión con extensión mínima de tres cuartillas, donde des respuesta a TODAS estas preguntas:

a. ¿Qué conocimientos, habilidades, actitudes y valores aprendiste durante el certificado?

¿Cómo aprendiste? ¿Dónde aplicarías dichos aprendizajes?

b. Explica tu secuencia de aprendizaje de conocimientos. ¿Qué conocimientos adquiriste primero? ¿Cuáles después? ¿Qué relación tienen?

c. Explica tu secuencia de aprendizaje de habilidades, actitudes y valores. ¿Cuáles adquiriste primero? ¿Cuáles después? ¿Qué relación tienen?

d. ¿Qué factores discutiste o pensaste a lo largo del certificado? ¿Qué más necesitas saber?

e. ¿Qué cambió en ti a lo largo del certificado? ¿A qué atribuyes dichos cambios?

f. ¿Qué más sabes de ti mismo ahora?

**Criterios de evaluación para la alternativa 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Criterios de evaluación** | **Ponderación** |
| 1. Presenta un glosario con 24 conceptos, utilizando por lo menos 10 fuentes formales. | 12 |
| 2. Completa el cuadro SQA. | 16 |
| 3. Entrega un documento con la investigación realizada a partir de los conceptos colocados en la columna “Quiero saber”, utilizando por lo menos una fuente formal para cada explicación adicional. | 16 |
| 4. Identifica qué aprendió y cómo aprendió. | 16 |
| 5. Explica y analiza sus secuencias de aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y  valores. | 16 |
| 6. Explica los factores que discutió e identifica lo que queda por aprender. | 12 |
| 7. Identifica sus cambios a lo largo del certificado. | 12 |
| **Puntaje total** | **100** |

**Alternativa 2**

**MAPA CONCEPTUAL + TABLA SQA + REFLEXIÓN**

Esta alternativa consiste en que el participante elabore un mapa conceptual donde integre por lo menos

24 términos/conceptos principales asociados al certificado. Tú como docente definirás cuáles serán esos 24 conceptos. Por favor, asegúrate que los conceptos que seleccione sean los principales del curso, que tengan un nivel de complejidad alto (no definiciones de diccionario), y que ayuden al participante a obtener la competencia del certificado. Luego, el participante completará una tabla SQA, y finalmente realizará una reflexión sobre su aprendizaje. Estas son las instrucciones que darás al participante:

1. Elabora un mapa conceptual en el que integres los conceptos que te proporcionará tu maestro.
2. De acuerdo con los conceptos del mapa conceptual, completa la siguiente tabla siguiendo estas instrucciones:

a. En la columna “Sé”, escribe los conceptos que efectivamente dominas.

b. En la columna “Quiero saber”, escribe por lo menos cinco conceptos que todavía no domines, o que necesites ampliar para saber más.

c. Investiga a mayor profundidad los conceptos que colocaste en la columna “Quiero saber”.

Para ello, elabora un documento donde utilices por lo menos una fuente formal (libros y artículos especializados, no páginas Web) donde amplíes las definiciones y aplicaciones de los conceptos.

d. Después de haber identificado lo que sabes, lo que quieres saber, y lo que investigaste, escribe qué aprendiste en la tercera columna. En esta responde: ¿qué sé ahora que no sabía antes?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sé** | **Quiero saber** | **Aprendí** |
|  |  |  |

1. Elabora un documento de reflexión con extensión mínima de tres cuartillas, donde des respuesta a TODAS las siguientes preguntas:

a. ¿Qué conocimientos, habilidades, actitudes y valores aprendiste durante el certificado?

¿Cómo aprendiste? ¿Dónde aplicarías dichos aprendizajes?

b. Explica tu secuencia de aprendizaje de conocimientos. ¿Qué conocimientos adquiriste primero? ¿Cuáles después? ¿Qué relación tienen?

c. Explica tu secuencia de aprendizaje de habilidades, actitudes y valores. ¿Cuáles adquiriste primero? ¿Cuáles después? ¿Qué relación tienen?

d. ¿Qué factores discutiste o pensaste a lo largo del certificado? ¿Qué más necesitas saber?

e. ¿Qué cambió en ti a lo largo del certificado? ¿A qué atribuyes dichos cambios?

f. ¿Qué más sabes de ti mismo ahora?

**Criterios de evaluación para la alternativa 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Criterios de evaluación** | **Ponderación** |
| 1. Presenta un glosario con 24 conceptos, utilizando por lo menos 10 fuentes formales. | 12 |
| 2. Completa el cuadro SQA. | 16 |
| 3. Entrega un documento con la investigación realizada a partir de los conceptos colocados en  la columna “Quiero saber”, utilizando por lo menos una fuente formal para cada explicación  adicional. | 16 |
| 4. Identifica qué aprendió y cómo aprendió. | 16 |
| 5. Explica y analiza sus secuencias de aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y  valores. | 16 |
| 6. Explica los factores que discutió e identifica lo que queda por aprender. | 12 |
| 7. Identifica sus cambios a lo largo del certificado. | 12 |
| **Puntaje total** | **100** |