



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE COMPUTACIÓN Y ELECTRÓNICA



MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN

PROPUESTA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ASIGNATURA DE VÍAS
TERRESTRES DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL DE LA U.A.E.H.
2022-2024

PROYECTO TERMINAL

Que para Obtener el Grado de
Maestro en Tecnologías de la Información para la Educación

PRESENTA

ING. FRANCISCO MEDINA REYES

ASESOR

M. EN C. GONZALO ALBERTO TORRES SAMPERIO

COASESORES

DR. EDGAR OLGUÍN GUZMÁN

M. EN A. DAVID HERNÁNDEZ SANCHEZ

MINERAL DE LA REFORMA, HGO., MÉXICO, MARZO DE 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Área Académica de Computación y Electrónica

Department of Electronics and Computer Science

Mineral de la Reforma Hidalgo, a 27 de febrero del 2024

Número de control: ICBI-AACyE/326/2024

Asunto: Autorización de impresión de tema de tesis.

**MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH**

El Comité Tutorial de la TESIS del Programa Educativo de Posgrado titulado “PROPUESTA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ASIGNATURA DE VÍAS TERRESTRES DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL DE LA UAEH 2022-2024”, realizado por el sustentante Francisco Medina Reyes, con número de cuenta 297027, perteneciente al programa de la Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación, una vez que se ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que el sustentante deberá cumplir con los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

Atentamente

“Amor, Orden y Progreso”

M. en C. Gonzalo Alberto Torres Samperio
Director de Tesis



Comité Tutorial

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

Dr. Ismael Domínguez Jiménez

Presidente

UAEH

Dra. Martha Idalid Rivera González

Secretaria

UAEH

M. en C. Gonzalo Alberto Torres Samperio

Vocal

UAEH

Dr. Edgar Olgún Guzmán

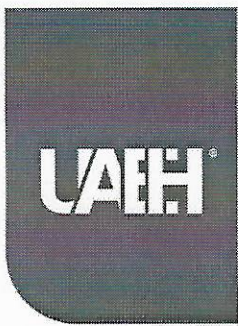
Suplente

UAEH

EOG/APL

Ciudad del Conocimiento
Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5 Colonia
Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P. 42184
Teléfono: +52 (771) 71 720 00 ext. 2250, 2251
Fax 2109
aacye_icbi@uaeh.edu.mx





Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Área Académica de Computación y Electrónica

Department of Electronics and Computer Science

Mineral de la Reforma Hidalgo, a 07 de marzo del 2024

Número de control: ICBI-AACyE/361/2024

Asunto: constancia de incorporación al repositorio de tesis.

MTRO. JORGE E. PEÑA ZEPEDA
DIRECTOR DE BIBLIOTECAS Y CENTRO DE INFORMACIÓN

Por medio del presente hago constar que la tesis de Maestría en formato digital titulado: **PROPUESTA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ASIGNATURA DE VÍAS TERRESTRES DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL DE LA UAESH 2022-2024**, que presenta el alumno **Francisco Medina Reyes**, con número de cuenta 297027, cumple con el acta de autorización de impresión y se ha verificado en la versión digital del ejemplar impreso, por lo que solicito su integración en el repositorio institucional de tesis.

Sin otro particular, agradezco de antemano y quedo a sus órdenes.

Atentamente
"Amor. Orden y Progreso"

Dr. Edgar Olgún Guzmán
Coordinador de la Maestría en
Tecnologías de la Información
para la Educación

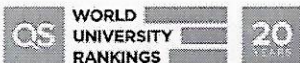
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO



Francisco Medina Reyes
Autor de la Tesis

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
Área Académica de Computación y Electrónica

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 2250, 2251
Fax 2109
aacye_icbi@uaeh.edu.mx



Resumen

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y Comunicación han adquirido un rol importante en distintos ámbitos cotidianos, especialmente dentro del ámbito educativo ha cobrado importancia y ha evolucionado en conjunto al grado que, la aplicación y utilización de estas herramientas en el aula dejaron de ser una posibilidad para convertirse en una necesidad y una herramienta de trabajo básica tanto para la docencia como para el alumnado en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Por tal motivo, el presente proyecto tiene como finalidad hacer uso y aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), a través de una estrategia didáctica implementada bajo un Modelo de Diseño Instruccional para el Curso de Vías Terrestres de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Resolviendo así la problemática referente a que los alumnos de dicho curso no alcanzan a desarrollar las competencias y habilidades necesarias para cumplir con el perfil de egreso y desempeño en ámbito laboral.

Para la implementación de la estrategia didáctica que se propone, se emplea secuencias didácticas, materiales educativos dinámicos e intuitivos y técnicas de evaluación alternativas que buscan favorecer los 3 estilos de aprendizaje presentes en el alumnado tomando en cuentas las características de los grupos de alumnos, todo lo anterior es plasmado e implementado en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) Neo LMS.

Como resultados del trabajo, se enfatiza la aplicación de todas las etapas del modelo de diseño instruccional ADDIE en combinación con características de los modelos HyFlex y Aula Invertida, permitiendo así que el diseño y desarrollo de los materiales y la plataforma sean pertinentes para los alumnos que se encuentren próximos a cursar la asignatura de Vías Terrestres.

Con la validación de la propuesta de Diseño Instruccional para la asignatura de Vías Terrestres se evidencia la profesionalización del proyecto terminal, además de que los resultados servirán para asegurar la pertinencia de la estrategia desarrollada y por consecuencia, de los materiales educativos desarrollados.

Palabras clave: Diseño Instruccional, estrategia didáctica, Tecnologías de la Información y Comunicación, Vías Terrestres, aprendizaje-enseñanza.

Abstract

In recent years, Information and Communication Technologies have acquired an important role in different daily areas, especially within the educational field, it has gained importance and has evolved together to the extent that the application and use of these tools in the classroom have left from being a possibility to becoming a necessity and a basic work tool for both teaching and students in the learning-teaching process.

For this reason, the purpose of this project is to make use and application of Information and Communication Technologies (ICT), through a didactic strategy implemented under an Instructional Design Model for the Land Routes Course of the Bachelor of Engineering Civil from the Autonomous University of the State of Hidalgo (AUSH). Thus, solving the problem that the students of said course do not manage to develop the necessary skills and abilities to meet the graduation profile and performance in the workplace.

For the implementation of the proposed didactic strategy, didactic sequences, dynamic and intuitive educational materials and alternative evaluation techniques are used that seek to favor the 3 learning styles present in the students, taking into account the characteristics of the student groups, all the foregoing is captured and implemented in the Neo LMS Learning Management System (LMS).

As results of the work, the application of all stages of the ADDIE instructional design model is emphasized in combination with characteristics of the HyFlex and Flipped Classroom models, thus allowing the design and development of the materials and the platform to be relevant for the students who They are close to taking the subject of Land Routes.

With the validation of the Instructional Design proposal for the subject of Land Routes, the professionalization of the terminal project is evident, in addition to the fact that the results will serve to ensure the relevance of the developed strategy and, consequently, of the educational materials developed

Keywords: Instructional Design, didactic strategy, Information and Communication Technologies, Land Routes, learning-teaching.

Índice

Introducción	1
Antecedentes	2
Problemática actual	5
Hipótesis	7
Diagnóstico	8
Solución propuesta	10
Estrategias de mejora e innovación.....	10
Estrategias de mejora	11
Estrategias de innovación	12
Análisis situacional	14
Justificación	15
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Aportaciones	17
Alcances	17
Limitaciones.....	18
Estructura del documento	18
Capítulo 1. Fundamentos teóricos y Antecedentes de la asignatura.....	21
1.1. Marco Conceptual.....	21
1.2. Marco Teórico	24
1.2.1. Modelos de diseño instruccional.....	24
1.2.1.1. Modelo ADDIE.....	24
1.2.1.2. Modelo ASSURE	27
1.2.1.3. Modelo de Aula invertida	29

1.2.1.4. Modelo HyFlex	32
1.2.1.5. Modelo de Dick y Carey	37
1.2.1.6. Tabla comparativa de los modelos de diseño instruccional.....	40
1.2.2. Software para la elaboración de material didáctico	43
1.2.2.1. Genially	43
1.2.2.2. Adobe Photoshop.....	43
1.2.2.3. Adobe Audition	44
1.2.2.4. Techsmith Camtasia Studio.....	44
1.2.2.5. OBS Studio.....	44
1.2.2.6. Atube Catcher	45
1.2.2.7. Wordwall.....	45
1.2.2.8. Exelearning	45
1.2.2.9. Socrative	46
1.2.2.10. Loquendo TTS Director 7	46
1.3. Marco Normativo.....	47
1.3.1. Norma ISO 9126.....	47
1.3.2. Norma UNE 71362	50
1.4. Marco Contextual.....	53
1.5. Estado del arte.....	54
1.5.1. Diseño y desarrollo de una asignatura Open Course Ware (OCW).	54
1.5.2. Guía práctica del modelo HyFlex para aulas con streaming.....	55
1.5.3. Guía Didáctica para clases con tecnología HyFlex	55
1.5.4. Aplicación del Método Flipped Classroom en el Rendimiento Académico de los Estudiantes de la Escuela De Ingeniería Civil, 2019.....	56
1.5.5. El Enfoque de aula invertida como innovación en la educación superior ante el COVID-19	57

Capítulo 2. Estrategia Didáctica con el uso de las Tecnologías de la Información.....	59
2.1. Estrategia metodológica	59
2.1.1. Definición: Estrategia metodológica para el curso	59
2.2. Diseño instruccional.....	60
2.3. Sistema de gestión de aprendizaje para la implementación del curso.....	67
2.3.1. Justificación de la plataforma	68
2.3.2. Selección de herramientas de la plataforma.....	70
2.3.3. Información general de la asignatura.....	74
2.3.3.1. Introducción.....	74
2.3.3.2. Ubicación curricular	75
2.3.3.3. Objetivo general de la asignatura	75
2.3.3.4. Objetivos particulares por unidades	75
2.3.3.5. Temario de la asignatura.....	76
2.3.3.6. Método de aprendizaje	76
2.3.3.7. Plan/Calendario del curso	78
2.3.3.8. Aspectos Comunicativos	80
2.3.3.9. Sistema de evaluación	81
2.3.3.10. Bibliografía del curso.....	82
2.3.3.11. Glosario	82
2.3.3.12. Definición de roles de participantes.....	84
2.3.4. Guías de estudio	85
2.3.5. Inventario de materiales didácticos.....	86
2.3.6. Inventario de instrumentos de evaluación	97
2.3.7. Inventario de herramientas de la plataforma educativa	102

2.3.8. Ejemplificación de un tema en la plataforma de acuerdo a alguna de las guías de estudio	107
Capítulo 3. Recursos didácticos digitales	117
3.1. Materiales didácticos digitales	117
3.1.1. Presentación de bienvenida al curso	118
3.1.1.1. Descripción técnica	118
3.1.1.2. Intención pedagógica	119
3.1.2. Tema 1.1.1.1. Obtención de curvas de nivel	119
3.1.2.1. Descripción técnica	120
3.1.2.2. Intención pedagógica	121
3.1.2.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	121
3.1.3. Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno	122
3.1.3.1. Descripción técnica	122
3.1.3.2. Intención pedagógica	123
3.1.3.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	124
3.1.4. Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts.....	124
3.1.4.1. Descripción técnica	125
3.1.4.2. Intención pedagógica	125
3.1.4.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	126
3.1.5. Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta.....	126
3.1.5.1 Descripción técnica	127
3.1.5.2. Intención pedagógica	128
3.1.5.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	128
3.1.6. Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta	128
3.1.6.1. Descripción técnica	129

3.1.6.2. Intención pedagógica	130
3.1.6.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	130
3.1.7. Tema 1.4.1.1. Curvas simples	130
3.1.7.1. Descripción técnica	131
3.1.7.2. Intención pedagógica	132
3.1.7.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	132
3.1.8. Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas.....	133
3.1.8.1. Descripción técnica	133
3.1.8.2. Intención pedagógica	134
3.1.8.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	135
3.1.9. Tema 1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo	135
3.1.9.1. Descripción técnica	135
3.1.9.2. Intención pedagógica	136
3.1.9.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	136
3.1.10. Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical	137
3.1.10.1. Descripción técnica	137
3.1.10.2. Intención pedagógica	138
3.1.10.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	139
3.1.11. Subtópico 2.1.1 Perfil de terreno definitivo	139
3.1.11.1. Descripción técnica	140
3.1.11.2. Intención pedagógica	140
3.1.11.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	141
3.1.12. Tema 2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio	141
3.1.12.1. Descripción técnica	142
3.1.12.2. Intención pedagógica	143

3.1.12.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	143
3.1.13. Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales.....	143
3.1.13.1. Descripción técnica	144
3.1.13.2. Intención pedagógica	145
3.1.13.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	145
3.1.14. Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno	146
3.1.14.1. Descripción técnica	147
3.1.14.2. Intención pedagógica	147
3.1.14.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	148
3.1.15. Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno	148
3.1.15.1 Descripción técnica	149
3.1.15.2. Intención pedagógica	150
3.1.15.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	150
3.1.16. Subtópico 3.1.1 Ensanche y determinación de la subcorona	150
3.1.16.1. Descripción técnica	151
3.1.16.2. Intención pedagógica	152
3.1.16.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	152
3.1.17. Subtópico 3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	152
3.1.17.1. Descripción técnica	153
3.1.17.2. Intención pedagógica	154
3.1.17.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	154
3.1.18. Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento	155
3.1.18.1. Descripción técnica	155
3.1.18.2. Intención pedagógica	156

3.1.18.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	156
3.1.19. Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5	156
3.1.19.1 Descripción técnica	157
3.1.19.2. Intención pedagógica	158
3.1.19.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	158
3.1.20. Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5	158
3.1.20.1. Descripción técnica	159
3.1.20.2. Intención pedagógica	160
3.1.20.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	160
3.1.21. Tema 3.4.1.1. Método gráfico.....	161
3.1.21.1. Descripción técnica	161
3.1.21.2. Intención pedagógica	162
3.1.21.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	163
3.1.22. Tema 3.4.1.2. Método analítico	163
3.1.22.1. Descripción técnica	164
3.1.22.2. Intención pedagógica	165
3.1.22.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	165
3.1.23. Tema 3.4.1.3. Areado con CivilCAD	166
3.1.23.1. Descripción técnica	166
3.1.23.2. Intención pedagógica	167
3.1.23.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	168
3.1.24. Tema 3.4.2.1. Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento	168
3.1.24.1. Descripción técnica	169
3.1.24.2. Intención pedagógica	170

3.1.24.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	170
3.1.25. Subtópico 4.1.1 Volúmenes de corte y terraplén	171
3.1.25.1 Descripción técnica	171
3.1.25.2. Intención pedagógica	172
3.1.25.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	172
3.1.26. Subtópico 4.2.1 Propiedades de la curva masa	172
3.1.26.1. Descripción técnica	173
3.1.26.2. Intención pedagógica	174
3.1.26.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	174
3.1.27. Subtópico 4.3.1 Cálculo de la curva masa.....	174
3.1.27.1. Descripción técnica	175
3.1.27.2. Intención pedagógica	176
3.1.27.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	176
3.1.28. Subtópico 4.4.2 Cálculo y determinación de sobre acarreo.....	176
3.1.28.1 Descripción técnica	177
3.1.28.2. Intención pedagógica	178
3.1.28.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	178
3.1.29. Subtópico 4.5.1 Tipos de préstamo	179
3.1.29.1. Descripción técnica	179
3.1.29.2. Intención pedagógica	180
3.1.29.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	180
3.1.30. Subtópico 4.6.1 Proyecto de alcantarilla.....	180
3.1.30.1. Descripción técnica	181
3.1.30.2. Intención pedagógica	182
3.1.30.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad.....	182

3.2. Instrumentos de observación	183
3.2.1. Tópico 1.1. Selección de ruta	183
3.2.1.1. Lista de cotejo: Síntesis de artículo Selección de ruta	183
3.2.2. Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno	183
3.2.2.1. Rúbrica: Mapa conceptual Tipos de terreno.....	183
3.2.3. Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta.....	184
3.2.3.1. Actividad: Cálculo de azimuts.....	184
3.2.4. Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta	185
3.2.4.1. Actividad: Cálculo de rumbos	185
3.2.5. Tema 1.4.1.1. Curvas simples	185
3.2.5.1. Quiz Curva Circular Simple	185
3.2.5.2. Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple	186
3.2.6. Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas.....	187
3.2.6.1. Quiz Curva Circular espiral de transición	187
3.2.6.2. Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple	188
3.2.7. Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical	190
3.2.7.1. Rúbrica: Mapa mental Señalamiento vial	190
3.2.8. Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino	191
3.2.8.1. Participación de la Unidad 1	191
3.2.8.2. Proyecto Final: Alineamiento Horizontal.....	192
3.2.9. Tema 2.2.2.1 Curvas verticales en cresta y columpio	194
3.2.9.1. Rúbrica: Mapa conceptual de las Curvas verticales	194
3.2.10. Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales.....	195
3.2.10.1. Sopa de letras Alineamiento Vertical.....	195

3.2.10.2. Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales	196
3.2.11. Unidad 2. Trabajos definitivos de campo	198
3.2.11.1. Participación de la Unidad 2.....	198
3.2.11.2. Proyecto Final: Alineamiento Vertical	198
3.2.12. Subtópico 3.1.1. Ensanche y determinación de la subcorona	200
3.2.12.1. Lista de cotejo: Cálculo de ensanches	200
3.2.13. Subtópico 3.1.2. Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	201
3.2.13.1. Actividad: Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones.....	201
3.2.14. Subtópico 3.1.4. Diseño de pavimento	202
3.2.14.1. Test: Diseño de pavimentos	202
3.2.14.2. Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5	203
3.2.15. Unidad 3. Proyecto de sección transversal.....	205
3.2.15.1. Participación de la Unidad 3.....	205
3.2.15.2. Proyecto Final: Secciones Transversales.....	205
3.2.16. Subtópico 4.2.1. Propiedades de la curva masa	207
3.2.16.1. Rúbrica: Mapa conceptual Propiedades de la curva masa.....	207
3.2.17. Subtópico 4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo.....	207
3.2.17.1. Test: Cálculo y determinación de sobre acarreo	207
3.2.17.2. Lista de cotejo: Cálculo del acarreo libre y sobre acarreo del proyecto	208
3.2.18. Subtópico 4.5.1. Tipos de préstamo	209
3.2.18.1. Rúbrica: Mapa mental Préstamos y Desperdicios.....	209
3.2.19. Subtópico 4.6.1. Proyecto de alcantarilla.....	209
3.2.19.2. Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras.....	209

3.2.20. Unidad 4. Movimiento de terracerías	211
3.2.20.1. Participación de la Unidad 4.....	211
3.2.20.2. Proyecto Final: Curva Masa	211
Capítulo 4. Validación de materiales didácticos	215
4.1. Forma de validación.....	215
4.2. Resultados por categoría	216
4.2.1 Pedagogía	216
4.2.2 Interfaz Hombre-Máquina.....	217
4.2.3 Contenido	218
4.2.4 Técnico	219
4.2.5 Grado de satisfacción	220
Conclusiones.....	221
Trabajos futuros.....	225
Referencias.....	227
Apéndices	235
Apéndice A. Encuesta realizada a ex alumnos del curso de Vías Terrestres ..	235
Apéndice B. Técnica de análisis situacional FODA	240
Apéndice C. Generación de estrategias de mejora	244
Apéndice D. Índices de deserción de la Licenciatura en Ingeniería Civil.....	247
Apéndice E. Índices de reprobación de la Licenciatura en Ingeniería Civil.....	251
Apéndice F. Análisis de resultados de la encuesta sobre la preferencia de modalidad	255
Apéndice G. Estilos de aprendizaje de los aspirantes al curso de Vías Terrestres	264
Apéndice H. Guía de estudio de la Unidad 1	267
Apéndice I. Guía de estudio de la Unidad 2.....	275

Apéndice J. Guía de estudio de la Unidad 3.....	280
Apéndice K. Guía de estudio de la Unidad 4	288
Apéndice L. Análisis de resultados de la encuesta de evaluación del Proyecto Terminal.....	295
Anexos	298
Anexo A. Encuestas aplicadas a los aspirantes al curso de Vías Terrestres...	298
Anexo B. Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Civil UAEH	302
Anexo C. Propuesta de desglose de temas en el temario de la asignatura de Vías Terrestres	303
Anexo D. Encuesta de evaluación aplicada del Proyecto Terminal a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil.....	304

Índice de Figuras

Figura 1 Escenarios del curso.....	5
Figura 2 Análisis FODA.....	8
Figura 3 Elementos fundamentales del diseño instruccional (Maribe Branch, 2009)	27
Figura 4 Modelo ASSURE (Belloch, 2013)	29
Figura 5 Elementos que componen un aula invertida (Bristol, 2014).	31
Figura 6 Principios rectores del modelo HyFlex (Beatty, 2013) Adaptación.....	33
Figura 7 Proceso básico del diseño HyFlex (Beatty, 2013) Adaptación.....	34
Figura 8 Modelo de Dick y Carey (Oyarzo Espinosa, 2018)	38
Figura 9 Modelo de calidad (Organización Internacional para la Normalización, 2004).....	48
Figura 10 Atributos de calidad (Organización Internacional para la Normalización, 2004).....	49
Figura 11 Modelo de calidad de uso (Organización Internacional para la Normalización, 2004)	50

Figura 12 Criterios de la Norma UNE 71362.....	52
Figura 13 Herramienta Calendario	71
Figura 14 Herramienta Tareas	71
Figura 15 Herramienta Chats, chat de Lambda	72
Figura 16 Herramienta Recursos	72
Figura 17 Herramienta Foros	73
Figura 18 Opción de crear test en la herramienta Tareas.....	73
Figura 19 Ubicación de la asignatura Vías Terrestres en el mapa curricular	74
Figura 20 Asignatura Vías Terrestres (Anexo B).....	75
Figura 21 Atributos del Mapa Curricular (Anexo B).....	75
Figura 22 Temario de la asignatura Vías Terrestres	76
Figura 23 Bienvenida al curso de Vías Terrestres	107
Figura 24 Tópico 1.1 Selección de ruta.....	108
Figura 25 Lectura del documento "Selección de ruta"	108
Figura 26 Resumen de Selección de ruta	109
Figura 27 Tópico 1.4 Cálculo de elementos geométricos	110
Figura 28 Subtópico 1.4.1 Cálculo de curvas horizontales	111
Figura 29 Tema 1.4.2.1 Curvas con espirales de transición	112
Figura 30 Subtema 1.4.1.2.1 Curvas espirales simétricas	113
Figura 31 OA del Subtema 1.4.1.2.1 Curvas espirales simétricas	114
Figura 32 Proyecto: Alineamiento Horizontal	115
Figura 33 Tema 1.1.1.1 Obtención de curvas de nivel.....	120
Figura 34 Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno.....	122
Figura 35 Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts de la poligonal abierta	124
Figura 36 Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta	127
Figura 37 Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta.....	129
Figura 38 Tema 1.4.1.1. Curvas simples	131
Figura 39 Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas	133

Figura 40 Tema 1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo	135
Figura 41 Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical.....	137
Figura 42 Subtópico 2.1.1 Perfil de terreno definitivo.....	139
Figura 43 Tema 2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio.....	142
Figura 44 Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales	144
Figura 45 Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno	146
Figura 46 Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno (Actividad).....	149
Figura 47 Subtópico 3.1.1 Ensanche y determinación de la subcorona.....	151
Figura 48 Subtópico 3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	153
Figura 49 Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento.....	155
Figura 50 Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5.....	157
Figura 51 Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5.....	159
Figura 52 Tema 3.4.1.1. Método gráfico	161
Figura 53 Tema 3.4.1.2. Método analítico.....	164
Figura 54 Tema 3.4.1.3. Areado con CivilCAD	166
Figura 55 Tema 3.4.2.1. Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento	169
Figura 56 Subtópico 4.1.1 Volúmenes de corte y terraplén	171
Figura 57 Subtópico 4.2.1 Propiedades de la curva masa.....	173
Figura 58 Subtópico 4.3.1 Cálculo de la curva masa	175
Figura 59 Subtópico 4.4.2 Cálculo y determinación de sobre acarreo	177
Figura 60 Subtópico 4.5.1 Tipos de préstamo.....	179
Figura 61 Subtópico 4.6.1 Proyecto de alcantarilla	181
Figura 62 Lista de cotejo: Síntesis de artículo Selección de ruta	183
Figura 63 Rúbrica: Mapa conceptual Tipos de terreno	184
Figura 64 Quiz Curva Circular Simple	185
Figura 65 Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple, Primera parte ...	186
Figura 66 Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple, Segunda parte..	187

Figura 67 Quiz Curva Espiral de transición	188
Figura 68 Portafolio de evidencias: OA Curva Espiral Simétrica, Primera parte .	189
Figura 69 Portafolio de evidencias: OA Curva Espiral Simétrica, Segunda parte	190
Figura 70 Rúbrica: Mapa mental Señalamiento vial.....	191
Figura 71 Escala de rango: Participación en el curso	192
Figura 72 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal, Primera parte	193
Figura 73 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal, Segunda parte	194
Figura 74 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal, Tercera parte	194
Figura 75 Rúbrica: Mapa conceptual de las Curvas verticales.....	195
Figura 76 Sopa de letras Alineamiento Vertical	196
Figura 77 Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales, Primera parte	197
Figura 78 Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales, Segunda parte	198
Figura 79 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento vertical, Primera parte	199
Figura 80 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento vertical, Segunda parte	200
Figura 81 Lista de cotejo: Cálculo de ensanches.....	201
Figura 82 Actividad: Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones	202
Figura 83 Test: Diseño de pavimentos.....	203
Figura 84 Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5, Primera parte	204
Figura 85 Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5, Segunda parte.....	204
Figura 86 Lista de cotejo: Proyecto: Secciones Transversales, Primera parte ...	206
Figura 87 Lista de cotejo: Proyecto: Secciones Transversales, Segunda parte.	206
Figura 88 Rúbrica: Mapa conceptual Propiedades de la curva masa	207
Figura 89 Test: Cálculo y determinación de sobre acarreo	208
Figura 90 Lista de cotejo: Cálculo del acarreo libre y sobre acarreo del proyecto	208
Figura 91 Rúbrica: Mapa mental Préstamos y Desperdicios	209
Figura 92 Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras, Primera parte.....	210

Figura 93 Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras, Segunda parte	210
Figura 94 Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa, Primera parte	212
Figura 95 Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa, Segunda parte	213
Figura 96 Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa, Tercera parte	213

Índice de Gráficas

Gráfica 1 Porcentaje de factores.....	9
Gráfica 2 Balance estratégico	9
Gráfica 3 Pedagogía	216
Gráfica 4 Interfaz Hombre-Máquina	217
Gráfica 5 Contenido	218
Gráfica 6 Técnico	219
Gráfica 7 Grado de satisfacción	220

Índice de Tablas

Tabla 1 Evaluación del Desempeño para el problema instruccional planteado	3
Tabla 2 Matriz de estrategias	14
Tabla 3 Comparativa de los modelos de diseño instruccional	41
Tabla 4 Taxonomía de Bloom	63
Tabla 5 Ventajas y desventajas de Google Classroom.....	68
Tabla 6 Ventajas y desventajas de Neo LMS.....	68
Tabla 7 Plan del curso de Vías Terrestres	79
Tabla 8 Ponderaciones de las evaluaciones parciales.....	81
Tabla 9 Criterios y ponderación de los aspectos que conforman la heteroevaluación	81
Tabla 10 Peso de porcentajes de las evaluaciones parciales del curso	81
Tabla 11 Inventario de materiales de la Unidad 1	87
Tabla 12 Inventario de materiales de la Unidad 2	90

Tabla 13 Inventario de materiales de la Unidad 3	92
Tabla 14 Inventario de materiales de la Unidad 4	95
Tabla 15 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 1	98
Tabla 16 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 2	99
Tabla 17 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 3	100
Tabla 18 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 4	101
Tabla 19 Inventario de herramientas de la Unidad 1	103
Tabla 20 Inventario de herramientas de la Unidad 2	104
Tabla 21 Inventario de herramientas de la Unidad 3	105
Tabla 22 Inventario de herramientas de la Unidad 4	106

Introducción

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), en los últimos tiempos ha tomado mayor importancia en los procesos educativos teniendo como base el uso de la tecnología aplicada al proceso de aprendizaje-enseñanza, derivado de ello, se ha abordado el trabajo de investigación en la Licenciatura en Ingeniería Civil impartida por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Teniendo como objeto de estudio el programa de la asignatura de “Vías Terrestres” y en base a un estudio que se realizó, se obtuvo un diagnóstico que es necesario reforzar el proceso de aprendizaje-enseñanza de esta asignatura considerando los estilos de aprendizaje y la disposición del alumnado a llevar el curso bajo una modalidad diferente de la presencial tradicional para con ello dar cumplimiento a los conocimientos, competencias y las habilidades como lo especifica plan de estudios y lo requiere el perfil de egreso (UAEH, 2019).

Aunado a lo antes mencionado, la situación de pandemia que se vivió a nivel mundial desde marzo de 2020, ha influido en el proceso complejo de adaptación a las tecnologías de la información dentro de la educación para que los estudiantes puedan realizar actividades de forma remota y adquieran las competencias que establece el plan de estudios.

El uso de las TIC, así como de herramientas digitales durante el periodo de pandemia fue un paradigma dado que, por necesidad, en los procesos de aprendizaje-enseñanza se implementaron, siendo recibidos por una postura conservadora tanto por docentes como por alumnos. Se han desarrollado asignaturas tales como “Aprender a aprender” entre otras, mediante las cuales se pueden conocer las formas y estilos de aprendizaje de los alumnos, los cuales pocas veces son llevados a la labor docente ya que no pueden ser aplicados de forma individual. Derivado de lo anterior, estas situaciones han generado una dificultad en la implementación de nuevas estrategias de diseño instruccional fuera del modelo tradicional, así como en la adaptación de distintas modalidades para llevar a cabo los cursos, lo que supone un nuevo reto tanto para alumnos como docentes en el uso de las TIC dentro y fuera del aula (Díaz García et al., 2020).

Antecedentes

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) tiene ofertas académicas para diferentes programas educativos que son a nivel licenciatura, maestría y doctorado. Específicamente en el nivel licenciatura dentro del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI) se encuentra el programa educativo de Ingeniería Civil, el cual fue creado e implementado desde el año 2005 y teniendo una reestructuración curricular del plan de estudios en el año 2010 la cual fue implementada en a partir del año 2013. El plan de estudios se divide en 9 semestres encontrándose deficiencias en la asignatura de Vías Terrestres, perteneciente al 6° semestre de dicho programa educativo la cual corresponde al Eje temático No. 2 denominado Vías de Comunicación y al Núcleo de formación Profesional y cuenta con un total de 128 horas al semestre distribuidas en un periodo de entre 16 y 18 semanas. Actualmente, la asignatura se imparte en 3 grupos correspondientes al 6° de la Licenciatura en Ingeniería Civil, cada grupo se conforma por un aproximado de 25 a 40 alumnos entre los pertenecientes al grupo base y recursadores pertenecientes a 7° y 8° semestre que adeudan la asignatura cuya edad mínima es de 20 años. El índice promedio de reprobación de la asignatura partiendo de la segunda mitad del año 2020 hasta la segunda mitad del año 2022 (UAEH, 2023) es de 52.60% y el índice promedio de deserción partiendo de la segunda mitad del año 2013 hasta la primera mitad del año 2020 (UAEH, 2023) al concluir el 6° semestre es de 55.19%, las gráficas se muestran en los *Apéndices D y E*.

La asignatura de Vías Terrestres contempla una modalidad de organización de tipo curso y práctica de campo con actividades de aprendizaje individual independiente como asesorías, maquetas, exposiciones y proyectos de investigación y actividades profesionales supervisadas como proyectos manejando estrategias didácticas como aprendizaje cooperativo en menor medida y principalmente enfocadas en lecciones magistrales y la resolución de ejercicios y problemas empleando técnicas como planos, reportes de campo y realización de cálculos mediante el uso de cañón, computadora, pizarrón y software como principales recursos didácticos, tiene relación con otras asignaturas del plan de estudios contando con una asignatura antecedente perteneciente al 5° semestre denominada Movimiento de Tierras, una

asignatura colateral perteneciente al 6° semestre denominada Ingeniería de Tránsito y una asignatura consecuente perteneciente al 7° semestre denominada Diseño de Pavimentos contando con seriación con esta última. El perfil académico que el docente debe tener para impartir la asignatura de Vías Terrestres debe ser de Ingeniero Civil con experiencia en carreteras.

A continuación, se presenta la Tabla 1, la cual contiene el desempeño actual, el deseado, las causas que impiden el desempeño óptimo y la brecha instruccional. También se presenta en la Figura 1 los escenarios del curso con base a un balance estratégico deficiente, regular y óptimo, con lo cual se analizó el escenario tendencial, buscando alejarse del escenario pesimista y alcanzar el escenario optimista.

Tabla 1 Evaluación del Desempeño para el problema instruccional planteado

Desempeño actual	Desempeño deseado	Causa principal	Porcentaje que aporta a la Brecha
20% de los alumnos cuenta con conocimientos de dibujo técnico en AutoCAD y CivilCAD al iniciar la Licenciatura en Ingeniería Civil.	90% de los alumnos cuenta con conocimientos de dibujo técnico en AutoCAD y CivilCAD durante el trayecto de la Licenciatura en Ingeniería Civil.	Los alumnos que presentan deficiencias desconocen el uso de comando prácticos para la optimización de tiempos del dibujo técnico de planos o tienen dudas para interpretar los cálculos de elementos geométricos para transportarlos adecuadamente al dibujo	70% de los alumnos contará con conocimientos de dibujo técnico en AutoCAD y CivilCAD durante el trayecto de la Licenciatura en Ingeniería Civil.
50% de los alumnos ha cursado la asignatura de Vías Terrestres con material didáctico variado.	100% de los alumnos tenga material didáctico variado para el curso de la asignatura de Vías Terrestres.	Se infravalora o desconoce el uso de tutoriales guía o referencias bibliográficas que manejen algunos de los conceptos principales de la asignatura, poco uso de herramientas multimedia que abarquen los 4 perfiles de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico, lectocompresor).	50% de los alumnos contará con material didáctico variado para el curso de la asignatura de Vías Terrestres.

40% de los alumnos recibe retroalimentación después de la aplicación de las evaluaciones o ejemplos de resolución de problemas aplicados al proyecto requerido en la asignatura.	90% de los alumnos reciba la retroalimentación adecuada después de las evaluaciones y cuenten con ejemplos de resolución que les sirvan de guía para la elaboración del proyecto requerido.	Continuidad de los temas del curso por parte del docente sin dar espacios de retroalimentación y resolución de las evaluaciones aplicadas.	50% de los alumnos recibirá la retroalimentación adecuada después de las evaluaciones y cuenten con ejemplos de resolución que les sirvan de guía para la elaboración del proyecto requerido.
50% de los alumnos recibe atención para la resolución de dudas sobre la asignatura o el proyecto requerido dentro y fuera del aula.	90% de los alumnos reciba la resolución adecuada de las dudas que se presenten durante y después de la clase.	Falta de estrategias didácticas que permitan la adecuada resolución de dudas que se presentan de forma general o particular.	40% de los alumnos recibirá la resolución adecuada de las dudas que se presenten durante y después de la clase.
40% de los alumnos conoce como se evalúa y se entrega el proyecto correspondiente a la asignatura de Vías Terrestres.	100% de los alumnos tenga conocimiento de las formas de evaluación y entrega del proyecto correspondiente.	Falta de presentación de ejemplos por parte del docente para la correcta entrega del proyecto requerido con enfoque al ámbito laboral.	60% de los alumnos tendrá conocimiento de las formas de evaluación y entrega del proyecto correspondiente.
20% de los alumnos cursó la asignatura con el uso de herramientas multimedia de animación, sonido o video.	100% de los alumnos curse la asignatura con la mayor variedad de contenido multimedia para el curso de la asignatura de Vías Terrestres.	Desconocimiento de plataformas de cursos o poco desarrollo de distintas herramientas multimedia aparte de texto e imágenes que proporcionen un mayor rango de aprendizaje acorde a los perfiles de aprendizaje de los alumnos	80% de los alumnos cursarán la asignatura con la mayor variedad de contenido multimedia para el curso de la asignatura de Vías Terrestres.




	Escenario Pesimista		Escenario Tendencial		Escenario Optimista
	<p>Se acentúa el aumento en la deserción de alumnos en el curso y la falta de estrategias que mejoren y aporten al diseño instruccional actual y a la metodología empleada para la asignatura de Vías Terrestres, lo cual podría desplazar a los alumnos a buscar otras instituciones educativas de mayor prestigio que presenten mayor uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la asignatura y del mismo programa educativo.</p>		<p>Se presenta un panorama semejante al actual con ligeras mejoras en el uso de herramientas y material didactico y contando con la búsqueda de asesorías o apoyo externo por parte de los alumnos con alumnos de semestres superiores, egresados que ya hayan cursado la asignatura o profesionistas expertos en el tema de Vías Terrestres.</p>		<p>Considera el desarrollo de una plataforma virtual que permita a los alumnos contar con materiales de consulta más variados así como material didactico de apoyo y explicación de ejemplos que permitan disipar las dudas que no son atendidas obteniendo un balance estratégico más óptimo.</p>

Figura 1 Escenarios del curso

Problemática actual

Se realizó una encuesta para detectar los problemas que se han presentado en torno a la impartición del curso de la asignatura de Vías Terrestres de la Licenciatura en Ingeniería Civil, se tomó una muestra de 10 personas, entre alumnos y egresados provenientes de los distintos grupos de la Licenciatura que cursaron la asignatura. La encuesta se aplicó de forma virtual a través de la herramienta de Formularios de Google y los resultados de la misma se muestran en el *Apéndice A*. Acorde con los resultados obtenidos de dicha encuesta se detectó uso de material multimedia dirigido principalmente a un perfil de aprendizaje visual mediante texto e imágenes ignorando los otros 2 perfiles de aprendizaje, en algunos casos no se dan a conocer tanto el objetivo de la asignatura como los objetivos de las unidades del curso, así como una falta de retroalimentación, resolución de dudas y ejemplificación de casos del proyecto final solicitado en la asignatura, lo cual

propicia que los alumnos busquen apoyo externo con alumnos de semestres superiores que hayan cursado la asignatura o ingenieros civiles con experiencia en el tema de Vías Terrestres o a través de internet, existiendo poca información gráfica en la cual se puedan apoyar en línea.

Esta situación persiste desde que se implementó la asignatura en el año 2005 y se exacerbó con la pandemia de COVID-19 que surgió a inicios del año 2020 obligando a alumnos y docentes a transitar a una modalidad virtual y el uso de plataformas en línea para llevar a cabo sus sesiones y actividades, pero sin dejar de llevar a cabo un modelo de enseñanza tradicional, lo cual aún se conserva en la actualidad incluso tras afrontar los acontecimientos antes mencionados.

El objetivo general de la asignatura es dar solución a la comunicación entre distintas poblaciones realizando un proyecto de diseño geométrico de carreteras con la finalidad de conocer el proceso de construcción de las mismas buscando así, que los alumnos sean capaces de ejecutar los procedimientos de campo y gabinete que se requieren para llevar a cabo el diseño y la ejecución de un proyecto carretero en términos de funcionalidad y economía. Las formas de evaluación de la asignatura son las establecidas por la UAEH, considerando una evaluación diagnóstica al inicio del curso, la cual no es llevada a cabo, sugiere una evaluación formativa durante el curso y una evaluación sumativa al final del mismo mediante la entrega de algunas actividades extra clase, exámenes escritos y orales, entrega y exposición de proyectos de forma individual como parte de la heteroevaluación, una coevaluación y una autoevaluación. En el presente proyecto, se propone mantener esta forma de evaluación realizando algunos cambios en la heteroevaluación manteniendo la entrega de proyecto final y otorgando valor evaluativo a las actividades dentro y fuera del aula, a la participación activa del alumnado y a la asistencia a las sesiones del curso con la finalidad de otorgar un rol más activo a los alumnos como creadores de su propio conocimiento.

Por parte de los docentes que imparten clases dentro del Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Civil, manifiestan que hace falta conocer un poco más la parte pedagógica para atacar las deficiencias que se presentan en la impartición de los cursos ya que, los Ingenieros Civiles cuentan con un perfil principalmente

técnico. Por parte del alumnado y la comunidad de egresados de dicho programa educativo, han mencionado que dentro de la asignatura de Vías Terrestres existe falta de retroalimentación en los temas y poca revisión para la corrección del proyecto final, la cual es abordada hasta la culminación del examen ordinario, así como la presentación de instrucciones poco claras dejando el entendimiento y comprensión de los temas a la intuición dificultando así el proceso de aprendizaje-enseñanza de los alumnos hacia los temas de la asignatura.

Además de la propuesta presentada en el presente documento, se pueden emplear otros modelos de diseño instruccional con enfoque en diferentes taxonomías y el uso de tecnologías emergentes y técnicas de evaluación alternativas e incluso combinarlas para proponer soluciones alternas a la problemática que se presenta.

Ante lo anteriormente expuesto, se requiere capacitar tanto a docentes como a alumnos en otro tipo de herramientas que permitan facilitar el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Hipótesis

Si los alumnos que cursan la asignatura de Vías Terrestres no adquieren el conocimiento y las competencias necesarias para acreditar dicha asignatura por métodos tradicionales debido a la falta de una planificación instruccional y material guía para realizar el proyecto final que se les solicita y se les proporciona una plataforma LMS basada en un diseño instruccional híbrido y ubicuo en la cual se les proporcione material instruccional adaptado a los diferentes estilos de aprendizaje, utilizando la estrategia metodológica en congruencia con el modelo educativo de la UAEH, entonces los alumnos adquirirán los conocimientos y competencias necesarias para acreditar la asignatura y aplicarlos en el ámbito laboral, reduciendo así los índices de reprobación y deserción.

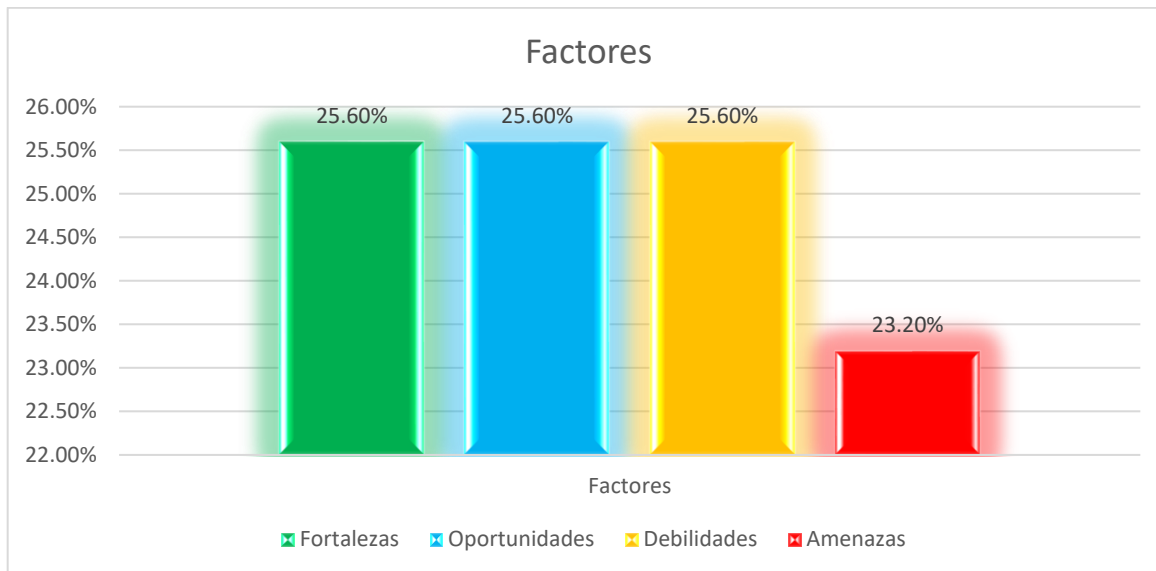
Diagnóstico

Mediante los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta a alumnos que ya cursaron la asignatura de Vías Terrestres como parte del objeto de estudio, se identificaron los componentes del análisis FODA como se muestra en la Figura 2, factores de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Después de realizar el análisis FODA, se procedió a determinar una ponderación a cada uno de los factores presentes para obtener el balance estratégico formado por los factores de optimización y riesgo para determinar las estrategias de mejora e innovación que deben plantearse e implementarse, así como en qué tiempo deben de ejecutarse (Ver Apéndices B y C).



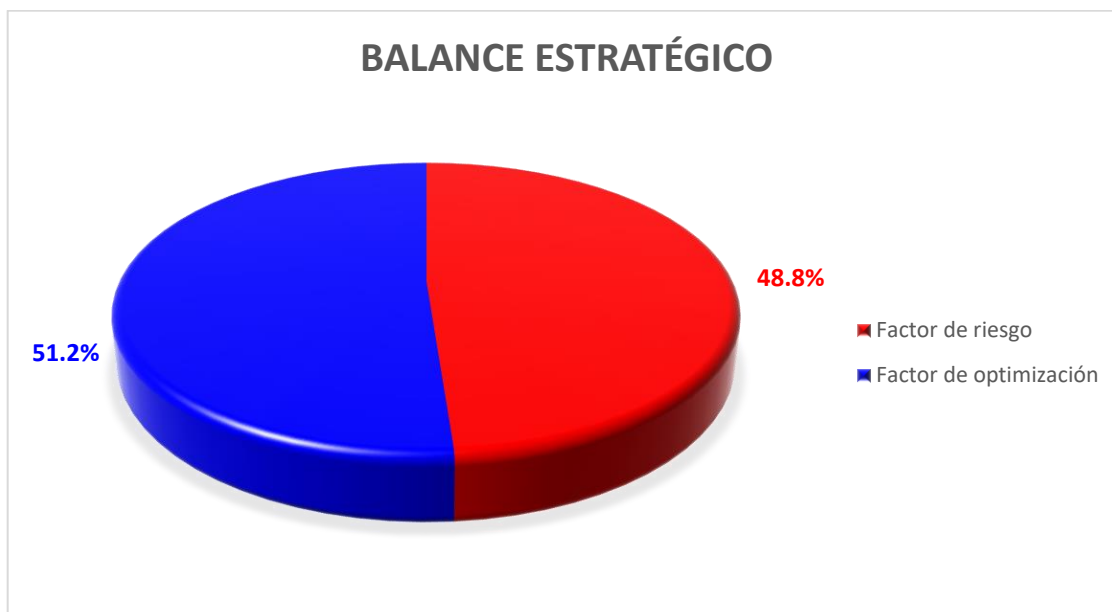
Figura 2 Análisis FODA

Para obtener la Gráfica 1, se calcularon los porcentajes de ponderación de los factores determinados en el análisis FODA como se observa en la Figura 2.



Gráfica 1 Porcentaje de factores

Para determinar la composición del balance estratégico, se desarrolló el procedimiento correspondiente como se aprecia en los Apéndices B y C para obtener los valores de los factores de optimización y riesgo, como se muestra en la Gráfica 2.



Gráfica 2 Balance estratégico

Con los resultados obtenidos se determinó el balance estratégico, el cual presenta un porcentaje de factor de optimización de 51.2% por tanto, se concluye que el balance estratégico actual es deficiente y se presenta una situación crítica en el curso de la asignatura de Vías Terrestres, lo cual queda respaldado con el alto índice de reprobados (*Apéndice E*) y de deserción (*Apéndice D*) de la asignatura a lo largo del curso por lo cual las estrategias que se determinen deberán aplicarse de forma inmediata.

Solución propuesta

En base a la problemática actual que se presenta en el curso de la asignatura de Vías Terrestres y con los datos obtenidos del balance estratégico del diseño instruccional actual se pretende plantear estrategias de mejora e innovación que permitan dar solución para alcanzar el desempeño deseado de los alumnos dentro del programa de la asignatura en cuanto a competencias, objetivos de aprendizaje y habilidades mediante el uso de las TIC desarrollando una plataforma virtual educativa que permita a los docentes impartir el curso de Vías Terrestres en modalidades ajenas a la presencial y en la que los alumnos cuenten con material didáctico multimedia enfocado a los 3 estilos de aprendizaje sin generar rechazo a nuevas formas de llevar las clases con la finalidad de reducir la brecha instruccional que existe actualmente con el modelo de enseñanza tradicional.

Estrategias de mejora e innovación

El entorno de globalización y apertura de la educación en modalidad virtual en el que se encuentra inmersa UAEH requiere replantear no sólo las estrategias a seguir por muchas instituciones educativas, sino también las prioridades que deben atenderse como lo es implementar estrategias tecnológicas en los procesos de aprendizaje-enseñanza. Por tanto, se plantea un conjunto de estrategias de innovación y de mejora para el diseño instruccional de la asignatura de Vías Terrestres. Estas estrategias se proponen como producto del análisis situacional y balance estratégico obtenido del diagnóstico que se realizó al objeto de estudio.

Las principales estrategias de mejora e innovación son las siguientes:

Estrategias de mejora

-Estrategia de integración de material multimedia. Está enfocada al desarrollo de contenido multimedia con el objetivo de enriquecer el diseño instruccional actual y ofrecer un apoyo tanto a alumnos como catedráticos en la impartición del curso de la asignatura de Vías Terrestres permitiendo desarrollar habilidades que permitan hacer uso más eficiente de las tecnologías para procesos educativos (Desarrollo de plataformas educativas), así como de las TIC aplicadas a la comunicación entre docentes y alumnos abarcando los diferentes estilos de aprendizaje.

-Estrategia de desarrollo gráfico. Está enfocada al desarrollo de elementos didácticos gráficos que permitan al alumno visualizar la aplicación teórico práctica del contenido del curso (Renders, realidad virtual), y poder interactuar con la aplicación de los conceptos al ámbito laboral permitiendo que los estilos visual y kinestésico tengan mayor retención del conocimiento adquirido en el curso.

-Estrategia de desarrollo de material complementario. Pretende propiciar el desarrollo de material complementario al curso (Bibliografía, manejo de características o funciones poco conocidas en Excel y AutoCAD, clases grabadas, resolución de ejemplos aplicados al proyecto requerido), principalmente para los alumnos, que requieren soluciones integrales con mínimos tiempos de respuesta y altos niveles de calidad.

-Estrategia de facilitación de cursos. Se refiere a las condiciones que favorezcan, entre otros aspectos, la implementación de cursos de refuerzo y capacitación a distancia para lograr el perfil de egreso del programa educativo por parte de los docentes, la consolidación de herramientas y conocimientos necesarios para elaboración y ejecución de proyectos laborales y la agilidad en la resolución de proyectos de construcción ejecutados en la realidad.

-Estrategia de desarrollo del modelo instruccional a distancia. El desarrollo del modelo instruccional actual surge ante la necesidad de reducir el índice de

reprobación y deserción que se ha presentado con la transición a la modalidad virtual. Las necesidades de los alumnos requieren que el curso se realice en términos de estilos de aprendizaje, calidad, variedad de recursos didácticos (video cursos, presentaciones, audiolibros, plataformas virtuales, entre otros.) y oportunidades de competencia laboral.

-Estrategia de integración de cursos virtuales. Tiene el propósito de estudiar, adaptar e integrar elementos de diseños instruccionales impartidos por otras instituciones educativas que sean de utilidad para complementar las deficiencias del diseño instruccional tradicional que se lleva a cabo en el curso de la asignatura de Vías Terrestres impartida en la UAEH mediante una mayor explotación de los recursos tecnológicos y las ventajas que ofrecen las TIC y que sirven de apoyo para poder hacer frente a situaciones futuras como el acontecimiento derivado a raíz de la pandemia de COVID-19.

-Estrategia de escalamiento. Tiene como propósito el escalamiento-evolución de los programas educativos, de su situación actual a una posición estratégica superior dependiendo del diseño instruccional y las capacidades de la UAEH; para tal fin, es necesario que se desarrollen a) habilidades de conocimiento práctico laboral (hard skills), b) habilidades de socialización y trato (soft skills), c) prácticas de campo, d) manejo de software especializado y e) habilidades de presentación de proyectos ejecutivos.

Estrategias de innovación

-Estrategia de desarrollo tecnológico. Está enfocada a una mayor integración de las TIC para la impartición de cursos a distancia mediante el desarrollo de una plataforma virtual con contenido multimedia y material variado que pueda ser proporcionado por parte del docente a los alumnos.

-Estrategia de desarrollo de plataformas virtuales educativas. Pretende propiciar el desarrollo de plataformas virtuales para la impartición de clases o asesorías que permitan abarcar las posibles dudas que los alumnos puedan presentar a los docentes, que provean de material didáctico digital descargable para

los alumnos (repositorios), y que principalmente complementen al diseño instruccional actual que se ha desarrollado mediante videollamadas.

-Estrategia de integración de plataformas virtuales al diseño instruccional actual con contenido descargable. Tiene el propósito de optimizar la impartición de cursos a distancia que puedan ser compartidos por parte de los docentes a los alumnos y que puedan ser distribuidos y facilitados a aquellos alumnos que no cuenten con buena conexión a internet maximizando la participación de los alumnos y mejorando la atención de dudas que pudieran surgir entre sesiones de clase.

-Estrategia de desarrollo de tutoriales de video contenido para el curso. El objetivo de esta estrategia es potenciar el uso y desarrollo de herramientas tecnológicas de repaso para los alumnos. Los tutoriales deben desarrollarse y explicar de forma clara y concreta los temas vistos en el temario de la asignatura. Además, requieren aprovechar los recursos técnicos y especializados de asignaturas anteriores y desarrollo de habilidades en software de diseño técnico y el uso de las TIC como medio didáctico.

-Estrategia de desarrollo de plataformas virtuales interactivas. Está enfocada al desarrollo de una plataforma virtual educativa que permita la interacción de los alumnos con contenido digital interactivo apegado a los temas del curso, así como también proporcionar interacción y comunicación entre docentes y alumnos proporcionando asesorías para la realización de los proyectos requeridos en la asignatura.

-Estrategia de integración de pruebas beta de la plataforma virtual al diseño instruccional para su posterior implementación. Tiene el propósito de permitir que docentes y alumnos utilicen una plataforma virtual a manera de prueba para llevar el curso de la asignatura de Vías Terrestres con un diseño instruccional basado en el uso de las TIC el cual pueda ser evaluado para su aprobación e implementación en la modalidad virtual y clases a distancia.

Análisis situacional

Como se observa en la Tabla 2 correspondiente a la Matriz de estrategias se identificaron los factores FODA para la elaboración de las estrategias mediante la relación de los factores internos y externos. Es decir, de la relación de Oportunidades y Debilidades se crearon estrategias de optimización de mejora y de la relación de Oportunidades y Fortalezas se identificaron estrategias de optimización de innovación.

Tabla 2 Matriz de estrategias

<p style="text-align: center;">Interna</p> <p style="text-align: center;">Externa</p>	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se da a conocer el objetivo de la asignatura, el plan de impartición de la asignatura, los instrumentos y formas de evaluación. -Uso de material didáctico variado. -Facilitación de materiales bibliográficos de consulta y de ejemplo para el curso. -Uso de las TIC para el proceso de aprendizaje -Los docentes están capacitados en los temas referentes a la asignatura. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uso de material instruccional dirigido a un alumnado mayormente visual. -Algunos docentes no están capacitados en modelos de diseño instruccional diferentes de los métodos tradicionales. -Algunos docentes pueden mostrar resistencia a adoptar otro tipo de estrategias metodológicas de aprendizaje-enseñanza. -Insuficiente formación en el uso efectivo de las TIC para los docentes de generaciones mayores.
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -Oportunidad de utilizar tecnologías para adaptar la enseñanza a estilos y ritmos de aprendizaje individuales -Plataformas y recursos en línea disponibles para mejorar el aprendizaje -Desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza basadas en tecnologías emergentes -Capacitación en herramientas de creación de contenido multimedia -Oportunidad de emplear tecnologías emergentes 	<ul style="list-style-type: none"> -Estrategia de desarrollo tecnológico. -Estrategia de desarrollo de plataformas virtuales educativas. -Estrategia de integración de plataformas virtuales al diseño instruccional actual con contenido descargable. -Estrategia de desarrollo de tutoriales de video contenido para el curso. -Estrategia de desarrollo de plataformas virtuales interactivas. -Estrategia de integración de pruebas beta de la plataforma virtual al diseño instruccional para su posterior implementación 	<ul style="list-style-type: none"> -Estrategia de integración de material multimedia. -Estrategia de desarrollo gráfico. -Estrategia de desarrollo de material complementario. -Estrategia de facilitación de cursos. -Estrategia de desarrollo del modelo instruccional a distancia. -Estrategia de integración de cursos virtuales. -Estrategia de escalamiento.

<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falta de experiencia profesional en algunos docentes. -Búsqueda de personal externo experto en los temas de la asignatura por parte de los alumnos. -Dificultad para mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas. -Riesgo de depender en exceso de las TIC, descuidando otros métodos educativos. 		
--	--	--

Justificación

El propósito del proyecto consiste en reducir los índices de reprobación y deserción que se han presentado en la asignatura de Vías Terrestres, lo cual consiste en el desarrollo de una plataforma virtual que facilite el proceso de aprendizaje-enseñanza en modalidad virtual para el docente y permita al alumno obtener una base de datos con material didáctico y contenido multimedia variado que otorgue un mayor aprendizaje, mejore su desempeño en los temas de la asignatura y cuente con un mejor perfil de egreso con el cual pueda contar con habilidades y destrezas que respalden su inclusión a diferentes empresas constructoras en el ámbito laboral cumpliendo de forma más eficiente con el perfil de egreso (UAEH, 2023).

Objetivo General

Desarrollar una estrategia didáctica empleando modelos de diseño instruccional mediante el uso de una plataforma virtual y creación de contenido didáctico digital analizando las características y preferencias de los alumnos para mejorar su desempeño y rendimiento en la asignatura de Vías Terrestres.

Objetivos Específicos

- Formular técnicas didácticas interactivas con herramientas multimedia variadas a través de una plataforma virtual educativa para mejorar el proceso de aprendizaje-enseñanza y la calidad de impartición de la asignatura de Vías Terrestres con la finalidad de optimizar el aprendizaje y reducir los índices de reprobación y deserción de la asignatura.
- Integrar repositorios de material didáctico digital de consulta mediante herramientas de edición multimedia, creación de páginas web y objetos de aprendizaje para complementar el proceso de aprendizaje-enseñanza en la asignatura de Vías Terrestres.
- Implementar un diseño instruccional eficiente mediante una plataforma educativa que integre la modalidad virtual de manera adecuada para mejorar la impartición de la asignatura de Vías Terrestres.
- Validar el presente proyecto mediante la escala de Likert y la Norma ISO-9126 para identificar el grado de aceptación y satisfacción del mismo por parte del alumnado que curse la asignatura.

Aportaciones

Las aportaciones del presente trabajo son:

- Propuesta de un curso de modalidad híbrida o virtual y creación de material didáctico utilizando distintas aplicaciones tanto en línea como sin conexión.
- Contar dentro de la UAEH con alternativas de modalidad del curso de Vías Terrestres que puede ser tomado por alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Civil en situaciones de fuerza mayor y como refuerzo.
- Dotar a los docentes que imparten la asignatura una herramienta tecnológica que les permitirá desarrollar de mejor manera los aprendizajes esperados que el perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería Civil demanda.
- Permitir a los alumnos comprender y poner en práctica los conocimientos que los docentes imparten mediante diferente contenido multimedia.
- Fomentar y facilitar el autoaprendizaje mediante un diseño instruccional que tenga al alumno como protagonista y creador de su conocimiento.
- Dotar al alumnado con material instruccional gráfico que permita realizar la correlación entre los conceptos teóricos de la asignatura con sus aplicaciones prácticas en campo.

Alcances

Los alcances contemplados en el presente trabajo son los siguientes:

- La propuesta está dirigida a docentes que imparten la asignatura de Vías Terrestres, pudiéndose replicar la metodología a otras asignaturas de la Licenciatura en Ingeniería Civil.
- La propuesta está dirigida a la Licenciatura en Ingeniería Civil, programa educativo perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Los materiales elaborados están dirigidos a alumnos con cualquier estilo de aprendizaje y cualquier edad.

Limitaciones

El desarrollo de la plataforma y los materiales fue contemplado para visualizarse solo en equipos de cómputo, siendo excluida la posibilidad de visualizar y comprobar la funcionalidad de la plataforma en dispositivos móviles.

Es requerido contar con los recursos tecnológicos suficientes para soportar y visualizar los materiales desarrollados. Los materiales instruccionales del presente trabajo los cuales consisten en presentaciones electrónicas en línea, documentos electrónicos y videos se encuentran alojados en servidores de proveedores externos como Genially, Google y YouTube.

El acceso a la plataforma electrónica Neo LMS requiere de contar con un correo electrónico ajeno al correo institucional proporcionado por la UAEH.

Para el presente proyecto se ha considerado desarrollar un máximo de 30 materiales para 4 unidades del curso.

Estructura del documento

El presente trabajo de propuesta de estrategia didáctica se estructura de la siguiente manera:

Capítulo 1. Fundamentos Teóricos y Antecedentes de la Asignatura: Se describen los fundamentos teóricos, normativos y conceptuales que darán sustento a este trabajo, así como la estructura de los modelos de diseño instruccional que se contemplaron para la propuesta y sus fundamentos pedagógicos, un marco conceptual, el panorama de la asignatura desde sus antecedentes hasta la actualidad, la normatividad bajo la que se realizará la validación de la propuesta y finalmente un estado del arte que mostrará de manera crítica los trabajos realizados por diferentes autores respecto a temas similares al abordado en este proyecto.

Capítulo 2. Estrategia Didáctica con el uso de las Tecnologías de la Información: Se detalla la propuesta de solución por medio de la implementación de cada una de las fases del modelo Instruccional ADDIE empleando en las fases de diseño y desarrollo características de los modelos instruccionales HyFlex y Aula

invertida y su incorporación a un SGA. Dentro de esta capítulo también se incluye la estructura de la asignatura y un inventario de materiales didácticos, instrumentos de evaluación y de herramientas de la plataforma educativa.

Capítulo 3. Materiales Didácticos Digitales: En este capítulo se detallan técnica y pedagógicamente los recursos digitales creados para la estrategia metodológica propuesta.

Capítulo 4. Validación de Materiales Didácticos: Muestra evidencia de la aplicabilidad y efectividad de la Estrategia Metodológica aplicada en el capítulo 2 y de los materiales digitales didácticos descritos en el capítulo 3.

Finalmente se presenta un apartado de conclusiones, trabajos futuros, bibliografía, apéndices y anexos.

Capítulo 1. Fundamentos teóricos y Antecedentes de la asignatura

1.1. Marco Conceptual

Enseñanza: Es la capacidad de cambiar la forma de criterio acorde a una experiencia vivida ya sea por el mismo sujeto o compartida por un instructor en la cual el aprendiz es capaz de aprender y adquirir dicho conocimiento (Malik y Pandith, 2011). Es la capacidad de influir y modificar la forma de pensar y de comportamiento de una persona a través de distintos recursos visuales, táctiles y/o auditivos, así como de compartir experiencias o vivencias en el tema a enseñar por parte del instructor para estimular al aprendiz a un cambio en su manera de comportarse y pensar.

Aprendizaje: Es un cambio de comportamiento ante una experiencia que ha sido vivida a nivel físico o mental en la cual el sujeto reacciona de forma distinta ante estímulos y/o situaciones similares mostrando un progreso (Gagne et al., 1992).

Instrucción: Es un conjunto de indicaciones que son proporcionadas y explicadas por un instructor, las cuales se deben seguir para llevar a cabo un proceso determinado, actualmente es la función de programar a un sujeto para que ejecute ciertas acciones y diferencia de la educación al no llevar un cuestionamiento de dichas indicaciones. (Isman, 2011)

Diseño: Es la actividad que involucra el desarrollo de la creatividad para organizar, estructurar, proyectar y ejecutar la elaboración de objetos que sean útiles y estéticos, consiste en plasmar una idea para después poderla materializar apoyándose del método científico (Etecé, 2021).

Recurso: materia prima que sirve como componente mediante su manipulación y/o manejo para crear un producto o servicio (Westreicher, 2020).

Material Instruccional: Es todo aquel recurso mediante el cual se crea contenido educativo con instrucciones de uso para realizar una determinada actividad correspondiente a los objetivos y resultados de aprendizaje (Figueredo, 2021).

Diseño Instruccional: La combinación del aprendizaje (cambio de comportamiento ante una experiencia que ha sido vivida a nivel físico o mental), con la instrucción (conjunto de indicaciones que son proporcionadas y explicadas, las cuales se deben seguir para llevar a cabo un proceso determinado), permiten llevar a cabo el diseño de materiales orientados a cumplir los objetivos de aprendizaje y que a su vez permita llegar a los resultados de aprendizaje descritos para los temas a desarrollar, el diseñador debe ser capaz de analizar y sintetizar esta información para estructurar un curso de forma eficiente y apegado a los objetivos de aprendizaje (Luna Rizo et al., 2021).

Ítem: Es un problema estructurado que se compone de elementos reales o virtuales, teniendo como contenido texto, imágenes, audio y/o video, entre otros, con los que se construye un contexto o se realiza el planteamiento de una problemática, y que también cuenta con información que es provista por el sujeto de prueba o emisor (ítem), al receptor, Estos elementos junto con las instrucciones a seguir son los que sirven para dar solución o respuesta al problema planteado. Estos elementos se conocen como los sensores del ítem (Pérez Porto y Merino, 2021).

Problema: Es cualquier proposición lógica o estructurada que contenga dentro de su contexto un obstáculo que impida el desarrollo del mismo y que requiere que un agente externo resuelva para su correcta ejecución (RAE, 2022).

Solución de un problema: Es una secuencia de pasos que son seguidos con apoyo de las instrucciones que dicta un problema y mediante los cuales, el obstáculo que impide la resolución del contexto se remueve para llegar a la solución o respuesta del mismo (Laoyan, 2022).

Respuesta a un problema: Concretización y materialización de la solución de un problema, la información abstracta es llevada a un plano físico convirtiéndose así en una idea concreta y objetiva que da la solución a un problema respondiendo satisfactoriamente al mismo (Valdellon, 2021).

Estrategia didáctica: Es toda acción pedagógica y actividad programada por el docente que se lleva a cabo para mantener la motivación en los alumnos con el propósito de lograr que aprendan los temas que se pretenden abordar a través de distintas técnicas, métodos y recursos y que resulta fundamental para realizar el proceso de aprendizaje-enseñanza (UNIR, 2023).

Material didáctico digital: Recurso educativo compuesto por medios digitales que es elaborado con el propósito de facilitar tanto el desarrollo de actividades como el proceso de aprendizaje-enseñanza (Alvarez Santizo, 2021).

Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): conjunto de medios y canales de comunicación síncronos y asíncronos donde se lleva a cabo el proceso de aprendizaje enseñanza mediante un Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) (Hirald Trejo, 2013).

Plataforma virtual educativa: Es un entorno informático que dispone de herramientas agrupadas y optimizadas para fines pedagógicos. Cumplen con la función de crear y gestionar cursos completos para internet sin tener conocimientos profundos de programación, entre estos entornos se encuentran los SGA y los EVA (Luca, 2021).

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Modelos de diseño instruccional

Las diferentes concepciones del Diseño Instruccional se expresan mediante Modelos de Diseño Instruccional que orientan a la docencia sistematizando el proceso y desarrollo del aprendizaje-enseñanza (Belloch, 2013). Estos modelos son fundamentados y estructurados con base a la teoría de aprendizaje asumida en cada momento.

Los modelos que surgen a partir de la adaptación a las necesidades educativas del contexto histórico y la época, por lo que, sin duda, la elección de un modelo determinará los resultados en el proceso de planeación, diseño, producción, gestión y ejecución de los materiales didácticos, instrumentos de evaluación, técnicas, etc. que hagan posible la calidad del aprendizaje (Domínguez Pérez et al., 2018) (Luna Rizo et al., 2021).

Para sustentar las teorías del aprendizaje se revisaron distintos modelos de diseño instruccional de los cuales, se analizaron 5 de ellos a profundidad explicando en qué consisten, los pasos o etapas que se desarrollan en estos modelos y el o los modelos seleccionados para adaptar la estrategia didáctica del curso de Vías Terrestres sin dejar la congruencia con la Taxonomía de Bloom clásica. De los modelos presentados, 3 de ellos son los más empleados en el proceso de aprendizaje-enseñanza y en este caso, se han adaptado para incluir el uso de las TIC en su metodología, estos modelos son ADDIE, ASSURE y el modelo de Dick y Carey, los otros 2 restantes son modelos innovadores sustentados en un aprendizaje autónomo empleando las TIC, estos son el modelo HyFlex y el modelo de Aula Invertida.

1.2.1.1. Modelo ADDIE

El Modelo ADDIE es un procedimiento de diseño Instruccional de tipo interactivo, en el cual los resultados de la evaluación formativa de cada una de los pasos que lo componen ayudan a orientar al diseñador retornando a cualquiera de los pasos anteriores (Oyarzo Espinosa, 2018). El resultado final de uno de los pasos da inicio

al siguiente (Belloch, 2013), esto lo convierte en uno de los modelos más utilizados en el diseño instruccional, su nombre se origina en la sigla de las iniciales de los pasos que lo constituyen: *Analyze (Análisis)*, *Design (Diseño)*, *Develop (Desarrollo)*, *Implement (Implementación)* y *Evaluate (Evaluación)* como se observa en la Figura 3; siendo estas etapas las que representan a este modelo, algunos autores lo consideran un modelo genérico (Williams et al.) (Maribe Branch, 2009), debido a que sus etapas suelen ser indispensables en el proceso de diseño instruccional (Shift, 2021).

ADDIE se acopla al modelo del procesamiento de la información junto a la teoría de sistemas del conocimiento humano. Cada producto o servicio desarrollado en cada etapa es probado o evaluado antes de convertirse en el antecedente de la siguiente etapa, lo que le otorga una sensibilidad y lo vuelve de carácter altamente proactivo (Maribe Branch, 2009); con lo que las evaluaciones, inicial, intermedia y final impregnan al modelo.

Su simplicidad y flexibilidad para incluir diversos factores, es lo que le otorga eficacia (Maribe Branch, 2009), debido a que las etapas pueden ejecutarse simultáneamente o de forma escalonada (Williams et al.).

A continuación, se describen los pasos a seguir en el modelo:

1. *Análisis*: La finalidad de llevar a cabo esta etapa es la de conocer la brecha instruccional en la que se encuentra el alumnado aspirante a un determinado curso, se busca conocer el entorno y las condiciones actuales para poder dar seguimiento al proceso de diseño del curso apegándose a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, así como los conocimientos previos de los antecedentes del curso para detectar las necesidades que pueden presentar los grupos de estudiantes y plantear las posibles soluciones (Gagne et al., 1992).
2. *Diseño*: En esta etapa se busca determinar los objetivos y resultados de aprendizaje, así como la estructura del curso, plantear la duración de las unidades del curso y los instrumentos y/o métodos de evaluación del desempeño de los estudiantes (Gagne et al., 1992).

3. *Desarrollo:* En esta etapa es en donde se produce el material instruccional y las actividades que formarán parte de la estructura del proyecto, aquí se generan y validan los recursos de aprendizaje que se van a disponer para el curso.
4. *Implementación:* Esta etapa consiste en preparar a los actores y el ambiente en el que se llevará a cabo el curso, aquí se realizarán las pruebas de la plataforma para que tanto docentes como alumnos puedan realizar su manejo y cargar los materiales a emplear, en este punto se debe preparar tanto al docente como al alumno.
5. *Evaluación:* En esta última etapa se evalúa el contenido desarrollado en las etapas anteriores, la calidad de los recursos instruccionales y el procedimiento, se siguen 3 subetapas: determinar los criterios de evaluación, seleccionar las herramientas e instrumentos de evaluación y realizar la evaluación, una vez realizado todo lo anterior, permitirá detectar posibles fallas o nuevas problemáticas que pudieran surgir y seguir mejorando el diseño instruccional del curso (Shift, 2021).



Figura 3 Elementos fundamentales del diseño instruccional (Maribe Branch, 2009)

1.2.1.2. Modelo ASSURE

Se sustenta en modelos de diseño instruccional perfilados principalmente a la modalidad presencial, siendo esa su finalidad; sin embargo, la evolución acelerada de la modalidad virtual y la necesidad de llevar el salón de clases a un entorno a distancia derivado de la pandemia de COVID-19, tuvo que replantearse para integrar las TIC y la modalidad virtual, permitiendo investigaciones que desarrollen este modelo en entornos de educación virtual y en todos los niveles educativos. No obstante, difiere de otros modelos tecno-educativos por un mayor uso y aplicación en el nivel superior y de posgrado (Ponce Martínez et al., 2021).

Los principios de ASSURE parten de la teoría de aprendizaje de Robert Gagné y de la teoría constructivista, misma que apoya la noción de que el conocimiento surge de la relación de los antecedentes con las circunstancias que envuelven al sujeto,

es decir, hace énfasis en identificar las necesidades reales del alumnado, esto con la finalidad de generar aprendizajes significativos para ellos; por lo cual, el ambiente en el que se desarrolla el sujeto cobra importancia, así como la relación del mismo con la creación y obtención de nuevo conocimiento y los aportes de aquellos sujetos que afectan e influyen en su formación (Flores, 2014):

Este modelo permite desarrollar una guía para diseñar y conducir la instrucción de cursos en línea. Se contempla la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje, la finalidad que tiene es la participación activa de los estudiantes en la modalidad virtual buscando reducir o evitar la pasividad ocasionada al recibir información y no manipularla (Martínez Rodríguez, 2009). Cabe destacar que en ocasiones puede haber problemas en la utilización y aplicación del modelo si no se seleccionan las herramientas que permitan analizar y representar aquellas perspectivas que puedan generarse durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de forma virtual (Diez Cebollero, 2009).

A continuación, se desglosan las etapas que conforman el modelo ASSURE retomando el estudio de Belloch (2013).

1. *Analizar al alumnado (Analyze learners)*: Al igual que en el modelo ADDIE, se identifican las necesidades de los estudiantes tomando en cuenta los conocimientos previos (antecedentes de la asignatura), nivel de estudios, perfiles de aprendizaje, inteligencias múltiples, edades, contextos, competencias, entre otros.
2. *Establecer objetivos de aprendizaje (State Objectives)*: Una vez recabados los datos de la etapa anterior, se desarrollan los objetivos y resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar al finalizar el curso y el nivel que los estudiantes deben tener para cumplir con el perfil de egreso.
3. *Selección de medios y materiales (Select media and materials)*: Se estructura y establece la estrategia metodológica con la cual se pretende alcanzar los objetivos y resultados de aprendizaje, se incorporan las TIC que serán de utilidad para desarrollar el curso, así como los materiales y recursos digitales para tal fin acorde a las necesidades de los estudiantes.

4. *Uso de estrategias, tecnologías, medios y materiales (Utilize media and materials)*: En esta etapa se aplica e implementa el curso con enfoque en el aprendizaje constructivista empleando los recursos generados en la etapa anterior. Cabe destacar la importancia de someter a revisión los recursos didácticos generados antes de ser implementados, en especial si se va a utilizar la modalidad virtual, esto con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma y los recursos que se suban a esta.
5. *Participación del alumnado (Require Learner Participation)*: Como el modelo tiene sus bases en el constructivismo, el rol del estudiante adquiere principal protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal manera que se deben fomentar estrategias de participación activas en las que se promueva el trabajo colaborativo y cooperativo.
6. *Evaluación y revisión (Evaluate and revise)*: Esta última etapa permite realizar la reflexión de los resultados obtenidos al final del curso, a partir de este punto, se buscará identificar las áreas de optimización y su posterior implementación como parte de la estrategia de mejora continua.

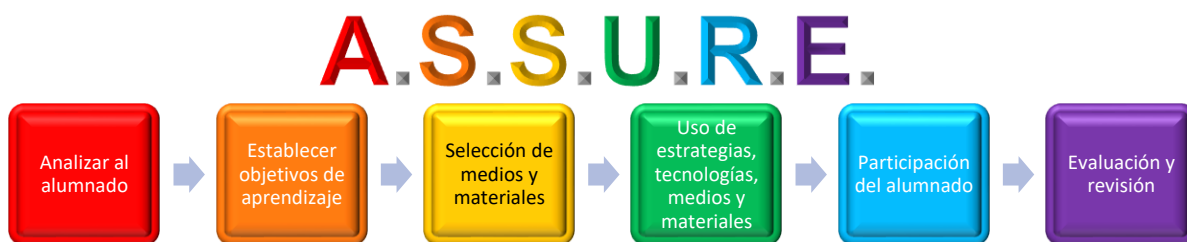


Figura 4 Modelo ASSURE (Belloch, 2013)

1.2.1.3. Modelo de Aula invertida

El modelo de aula invertida, *Inverted* o *Flipped Classroom Model (ICM/FCM*, por sus siglas en inglés), se ha venido propagando de manera copiosa en las instituciones educativas estadounidenses ganando aprobación y aceptación en la docencia, esto ha llegado al punto de ser una de las propuestas en el proceso de enseñanza-

aprendizaje, mediada por la tecnología, que ha comenzado a promoverse en el nivel medio superior en México.

Para desarrollar esta propuesta, es necesario nivelar los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos que se congregan en un grupo tomando en cuenta también, el estilo de enseñanza del docente (Lage et al., 2000). Partiendo de esta premisa, el uso de herramientas multimedia se considera como instrumentos que permiten a los estudiantes seleccionar la mejor metodología y el mejor espacio para adquirir el conocimiento bajo su propio ritmo (Coufal, 2014) (Talbert, 2012) (Lage et al., 2000), sobre todo si los materiales pueden encontrarse en internet o son de fácil acceso, de esta forma, la obtención de conocimiento pasa a ser responsabilidad del alumno, en el caso del docente, su deber consiste en organizar su práctica con el fin de guiar las actividades hacia los objetivos de aprendizaje (Santander, 2022) (Bristol, 2014) (Lage et al., 2000).

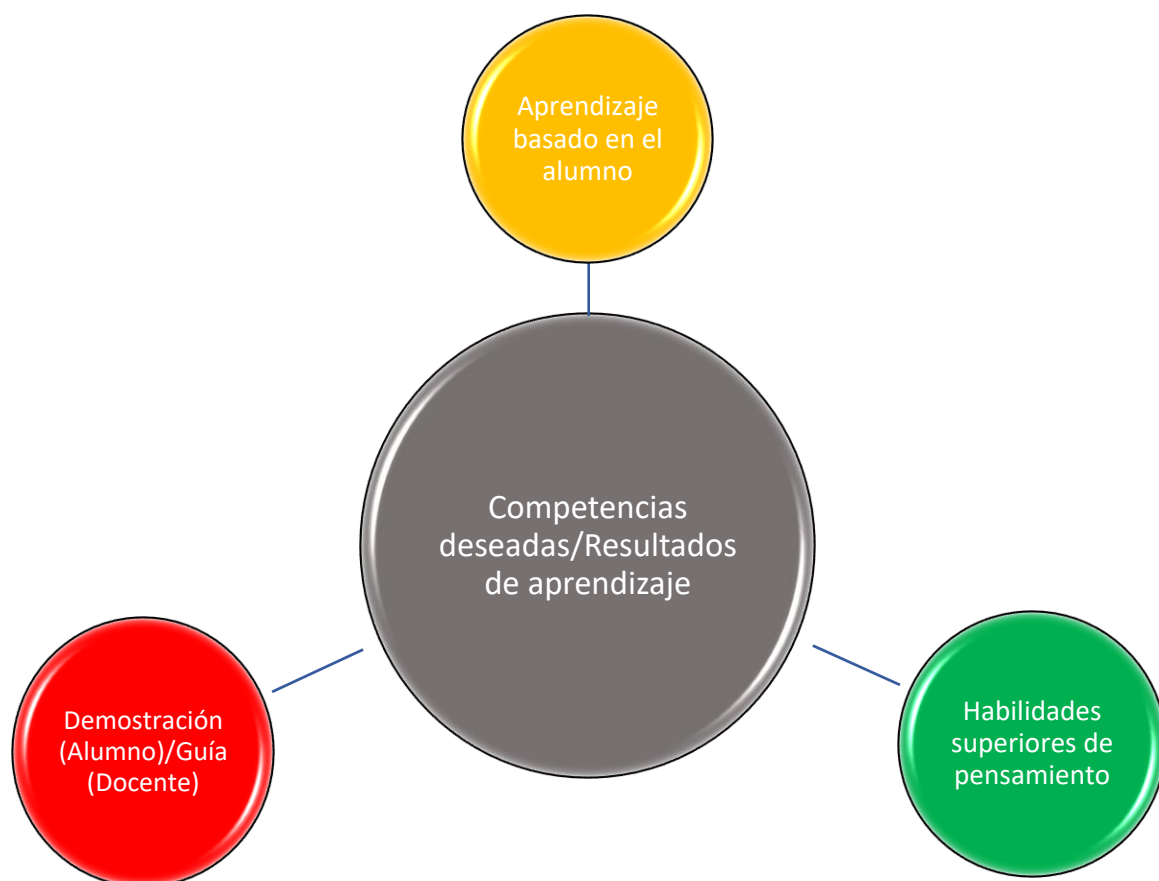


Figura 5 Elementos que componen un aula invertida (Bristol, 2014).

Este modelo toma como elemento central la identificación de las competencias a desarrollar y/o los resultados de aprendizaje que debe adquirir el alumno como se aprecia en la Figura 5. Partiendo de este punto, el docente clasificará los contenidos y seleccionará aquellos que deban ser aprendidos mediante instrucción directa y aquellos que su aprendizaje se lleve mejor en la experimentación. Para cumplir con los objetivos de aprendizaje, la metodología debe centrarse en el alumno; esto conlleva la planeación de tareas activas y de trabajos colaborativos que involucren el desarrollo de actividades mentales de nivel superior dentro de las aulas, en este caso, el docente adquiere un rol de apoyo o de tipo auxiliar volviéndose así, un facilitador. Desde el inicio del ciclo escolar, el alumnado debe ser informado en cuestión a los objetivos de aprendizaje, la planificación del curso, capacitación en el uso del modelo y resultados de aprendizaje permitiendo que el avance del grupo sea a ritmos personalizados e idealmente, llevar a cabo evaluaciones que sean acordes al avance de cada estudiante. Esta estructura le da al alumno muchas oportunidades de demostrar mediante la práctica todo lo que ha aprendido (Bergmann y Sams, 2012).

Realizar la inversión de los trabajos en el salón de clases (tareas dentro del aula, contenidos de tipo extra clase), tiene su justificación en el hecho de realizar el repaso constante de contenidos declarativos, de acuerdo con la Taxonomía de Bloom clásica, se lleva a cabo en tareas de bajo nivel como lo es el conocimiento y la comprensión (recordar, memorizar, entender, comprender), y en tareas de alto nivel como la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación (Talbert, 2014). Así también, se dispone de un método que integre a estudiantes con distintos niveles de competencia que les permita avanzar a su propio ritmo fuera del salón de clases, que puedan repetir los contenidos instruccionales tantas veces como ellos lo requieran y poder practicar presencialmente dentro de las aulas son la guía del docente y de sus pares, otorgando así, atención mayormente individual y un espacio de retroalimentación que se enriquezca con participaciones. Estas características han situado a este modelo en relación a la instrucción con el aprendizaje activo, centrándose en el estudiante (Coufal, 2014).

1.2.1.4. Modelo HyFlex

La modalidad b-learning (aprendizaje combinado, *blended learning* en inglés), tiene como propósito integrar e incorporar experiencias de aprendizaje tanto presenciales como virtuales aprovechando lo mejor de ambos entornos. Dentro de este planteamiento existen aspectos cruciales como las preferencias del alumnado y sus estilos de aprendizaje. También, en los programas de educación superior no están consideradas las dinámicas de vida de los estudiantes, las cuales suelen ser mucho más diversas y complicadas en este nivel educativo.

Debido a esto, es importante que los centros educativos dejen de lado la rigidez en sus programas educativos y la resistencia al cambio y que ofrezcan a los estudiantes la posibilidad de personalizar su formación educativa. Finalmente es esta la postura que toma el modelo HyFlex, poniendo al estudiante como el protagonista en lo que respecta a la toma de aprendizaje de su aprendizaje.

El nombre del modelo proviene de una combinación de las palabras *Hybrid* (*Híbrido*), y *Flexible*, esto da una idea general: conceder al estudiante experiencias de aprendizaje de forma presencial y virtual permitiendo la flexibilidad entre ambas. Esta flexibilidad queda implícita al momento de presentar contenidos y al realizar las actividades entre las cuales, el estudiante podrá llevar a cabo todas o elegir opciones equivalentes. Esencialmente, los alumnos se convierten en creadores de su propia mezcla de participación pudiendo ajustarla acorde a sus necesidades (Beatty, 2013).

Este diseño hace énfasis en la enseñanza centrada en el alumno, entre las principales bases teóricas se encuentran conceptos tales como la andragogía (Knowles et al., 2020), los principios centrados en el alumno (APA, 1997), y el cambio hacia un entorno centrado en el alumno (Reigeluth, 2011).

Los cursos basados en el modelo HyFlex dejan de tener al docente como protagonista, centro y controlador del proceso de aprendizaje-enseñanza asumiendo un rol de soporte para los alumnos en la obtención de los resultados de aprendizaje. Los materiales y actividades deben ser puestos a disposición del alumno sin importar el tipo de modalidad implicando que sean conjuntos

equivalentes que propicien un aprendizaje óptimo en cada entorno. La Figura 6 representa de forma gráfica los principios que rigen el diseño HyFlex y su proceso básico.

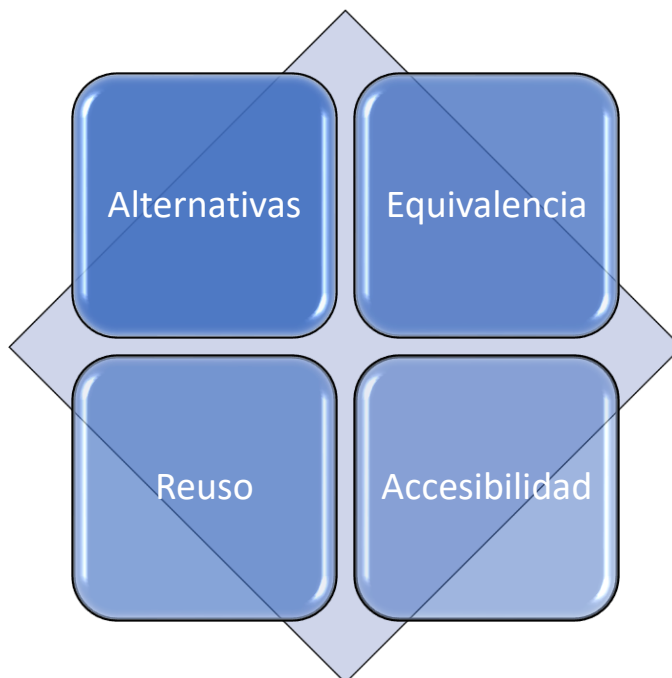


Figura 6 Principios rectores del modelo HyFlex (Beatty, 2013) Adaptación.

Los 4 principios rectores expuestos en la Figura 6 se describen a continuación:

Alternativas: Requiere proporcionar modos de participación alternativos, de tal forma que los estudiantes puedan elegir cómo completar sus actividades. La elección resulta ser indispensable en este modelo.

Equivalencia: Los modos de participación alternativos deben producir aprendizajes equivalentes. Lo ideal es que las actividades sean planeadas de tal manera que una experiencia de aprendizaje en un formato determinado, no pierda calidad en comparación a otra que sea presentada en un formato distinto.

Reusar: Se propone utilizar los elementos de las actividades y objetos de aprendizaje en ambas modalidades de participación para todos los estudiantes. Un ejemplo puede ser que las clases presenciales sean transmitidas mediante streaming y/o grabarse y ponerlas al alcance de todos los estudiantes del curso, incluso los estudiantes que hayan asistido a clases puedan revisarlas para despejar

dudas o repasar los temas. Esto mismo se plantea para presentaciones digitales, podcasts, reels, bibliografía o cualquier otro material, independiente del formato de las actividades en las que se hayan empleado.

Accesibilidad: Los estudiantes deben contar con los recursos y las habilidades tecnológicas necesarias y acceso a todos los modos de participación. Es decir, no debe haber restricciones que prohíban el acceso a los estudiantes, ya sea por falta de recursos tecnológicos o por desconocer su uso, pues en el último caso no tendría opciones. En este apartado también se considera la accesibilidad para personas con alguna discapacidad.

Para el diseño del modelo HyFlex se muestran los 6 pasos en la Figura 7 (Beatty, 2013), empezando por la identificación de objetivos y metas, estableciendo resultados de aprendizaje, mediante los cuales se orientará la selección y creación de materiales instruccionales, así como las estrategias metodológicas.

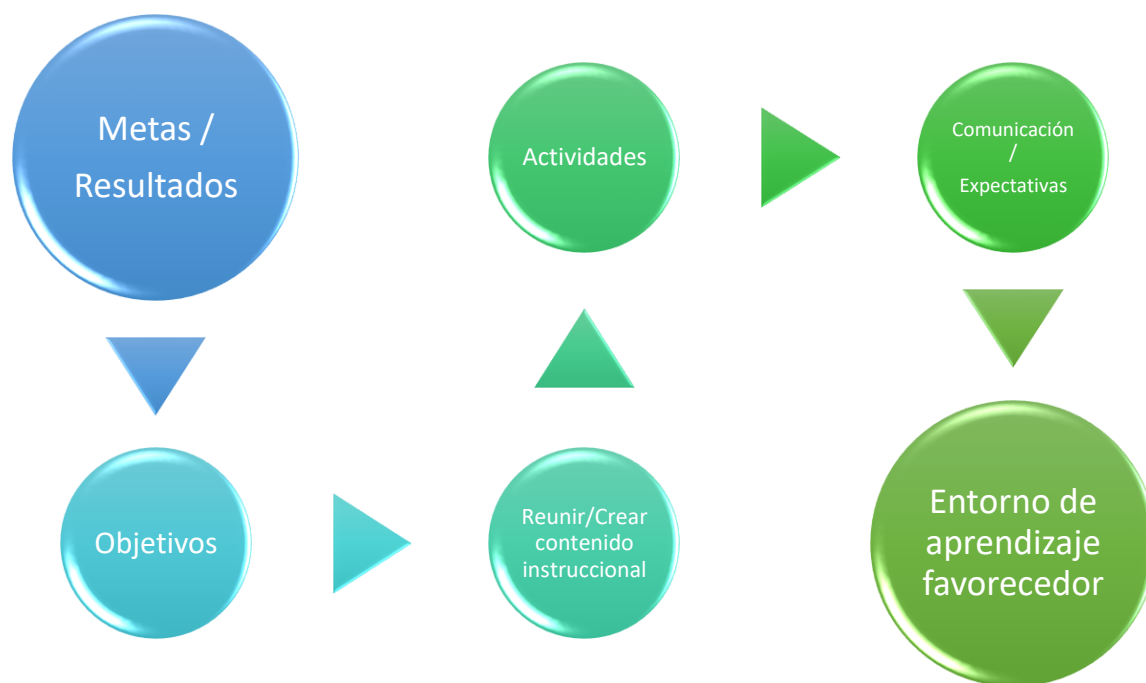


Figura 7 Proceso básico del diseño HyFlex (Beatty, 2013) Adaptación

Además, es requisito importante que las metas y objetivos fijados sean factibles de alcanzarse tanto en modalidad presencial como virtual, si no se puede alcanzar alguno de estos en una de las modalidades, este modelo no sería pertinente (Beatty, 2013). En los pasos del proceso básico de diseño que se muestran en la Figura 7

es necesario plantear preguntas que hay que considerar. Para el primer paso se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las metas de aprendizaje más importantes?
- ¿Qué necesitan aprender los estudiantes? (contenido del curso)
- ¿Qué deben poder hacer los estudiantes al terminar el curso o tema? (resultados de aprendizaje)

En el segundo paso, se desarrollan los objetivos de aprendizaje o instruccionales, entendiéndose estos como el desempeño que se espera del alumno, el conocimiento que deben adquirir o las competencias a desarrollar. Al describirse los resultados de aprendizaje, se deben plantear estas preguntas:

- ¿Cuáles son los detalles específicos sobre lo que el estudiante debe saber?
- ¿Qué (específicamente), debe ser capaz de hacer el estudiante?
- ¿Cómo va demostrar el estudiante su comprensión del tema o su capacidad para hacer algo?
- ¿Cuáles serán las diferencias entre las modalidades en línea y presencial?

Ya que los objetivos y resultados son establecidos, se procede a identificar y/o crear los contenidos del curso y los materiales instruccionales que se van a emplear, lo único que cambia es el formato de entrega y la forma de uso de estos. En este tercer paso es en donde se considera la posibilidad de reusar los contenidos, para este caso las preguntas que surgen son las siguientes:

- ¿Qué recursos son necesarios para los estudiantes en el aula?
- ¿Cómo se entregarán estos recursos? (medios)
- ¿Cuáles son las necesidades especiales de los estudiantes en aula?
- ¿Qué recursos son necesarios para los estudiantes en línea?
- ¿Cómo se entregarán estos recursos? (medios)
- ¿Cuáles son las necesidades especiales, ya sea para estudiantes en línea o en el aula?

En el caso de reusar recursos, se deben generar preguntas más específicas, las cuales dependerán del tipo de contenido que el docente considere que es adecuado

reusar. Para el cuarto paso, se deben establecer las actividades que se llevarán a cabo durante el curso y el cómo se utilizarán los materiales instruccionales, esto debe ser acorde a los objetivos de aprendizaje y debe priorizar la interacción social entre alumnos, las preguntas que se plantean son:

- ¿Qué actividad se requiere?
- ¿Qué recursos se necesitan?
- ¿Qué formas de interacción se favorecerán?
- ¿Qué diferencias habrá entre las actividades de acuerdo con los modos de participación?

El quinto paso es planificar la comunicación de las expectativas de participación. Al tratarse de una participación flexible (como se menciona en el nombre del modelo), se hace énfasis en la comunicación principalmente, así como optar por 2 o más formatos para realizar y entregar las actividades. Se debe establecer un protocolo de comunicación y apegarse a él, en este paso se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las expectativas y las instrucciones generales del curso?
- ¿Cuáles son los requisitos específicos para la participación en el aula?
- ¿Cuáles son los requisitos específicos para la participación en línea?
- ¿Cómo se deben comunicar estas instrucciones?

Por último, el paso final toca el entorno educativo. Aquí se identifican los apoyos tecnológicos que se necesitarán en las sesiones. Se debe enfatizar el uso de una plataforma o un sitio web que constituirá el entorno educativo virtual. Llegando a este punto, las preguntas que se plantean son:

- ¿Qué apoyos adicionales se requieren para el aprendizaje?
- ¿Qué tecnologías son necesarias para proporcionar estos apoyos?
- ¿Qué interactividad se requiere? (alumno-docente, alumno-alumno, alumno-materiales/contenido).

Hasta hace unos años, resultaba complejo la implementación de este modelo puesto que generaba confusión debido al arraigo que se tenía con la modalidad presencial, misma que se ha manejado hasta 2020 año en el cual, debido al

surgimiento del COVID-19, obligó a los sistemas educativos a transitar cortamente de la modalidad presencial a la modalidad virtual, esta aceleración producida por este acontecimiento ha construido las bases adecuadas para contemplar este modelo como solución alternativa para casos como la contingencia derivada a raíz de la pandemia así como futuros eventos similares en los cuales, las fases de recuperación permitan la aplicación del modelo HyFlex en más instituciones educativas, las instituciones educativas deben prepararse para este modelo considerando los contenidos, materiales instruccionales, los alumnos, los docentes y los sistemas administrativos (Núñez, 2022).

1.2.1.5. Modelo de Dick y Carey

Ha sido uno de los modelos más difundidos, mismo que ha servido como base para otros como lo es el ya mencionado modelo ADDIE (Oyarzo Espinosa, 2018), en este modelo se tiene como propósito optimizar la instrucción, el proceso de aprendizaje-enseñanza o la enseñanza mediante la capacitación y el mejoramiento del instructor (docente), enfocando estrategias en las que el docente adquiera nuevos conocimientos, aprenda nuevos métodos y pueda transmitir todo esto a sus alumnos (Dick et al., 2021). El modelo fue desarrollado bajo la premisa de que “existe una relación predecible y fiable entre un estímulo (material instruccional) y la respuesta que se produce en un alumno (resultado de aprendizaje) (Belloch, 2013).

Para esto, se requiere identificar las habilidades y competencias que el alumno debe dominar, con estos datos, se puede realizar la selección de materiales instruccionales y el desarrollo de las estrategias metodológicas que lo llevarán a alcanzar los resultados de aprendizaje. El modelo constituye “*un proceso sistémico que refiere a sus componentes como un conjunto de partes interrelacionadas, que unidas se dirigen a una meta definida y de cada uno de sus pasos depende la totalidad del sistema*” (Martínez Rodríguez, 2009).

La forma de aplicación de este modelo guarda similitud con algunos procesos de ingeniería, las etapas son descritas mediante un proceso iterativo y finalizan con una prueba de evaluación sumativa. Un punto que debe considerarse incluir es el ejecutar un diagnóstico de necesidades, el análisis de los estudiantes y de los contextos.

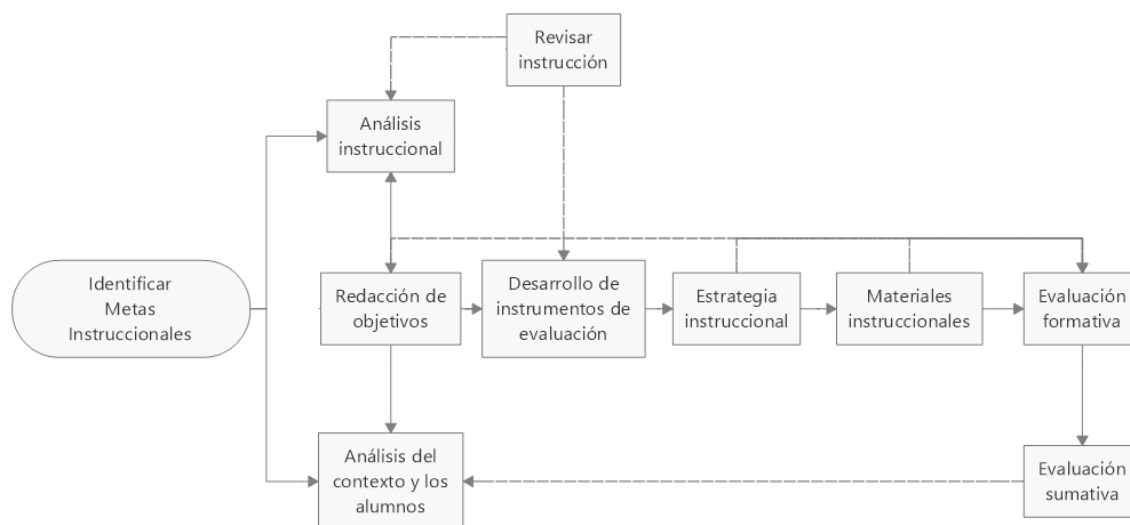


Figura 8 Modelo de Dick y Carey (Oyarzo Espinosa, 2018)

Los componentes que describen el proceso del modelo con las relaciones que hay entre ellos como se muestra en la Figura 8 (Oyarzo Espinosa, 2018), siguen un orden preestablecido, habiendo una relación muy cercana entre el cumplimiento de cada uno (Dick et al., 2021), y se describen a continuación:

1. Identificación de la meta instruccional. Es el primer paso, consiste en determinar qué es lo que se pretende lograr con los estudiantes, una vez finalizada la instrucción.
2. Análisis de la instrucción. Ya establecida la meta instruccional, se establecerán los procedimientos paso a paso para lograr la meta.
3. Análisis de los estudiantes y del contexto. A la par del análisis de la meta instruccional, se analizará los estudiantes aspirantes al curso, el entorno en el cual aprenderán y desarrollarán las competencias y habilidades, así como el contexto en el cual ellos las implementarán y aplicarán.

4. Redacción de objetivos. La composición y determinación de los objetivos relaciona estrechamente con el análisis instruccional y la detección de los comportamientos o habilidades de inicio detectados en el paso 2.
5. Desarrollo de instrumentos de evaluación. Después de establecer los objetivos de aprendizaje, se deben desarrollar las evaluaciones que permitirán medir las habilidades que los estudiantes deberán probar y demostrar.
6. Elaboración de la estrategia instruccional. Con los datos obtenidos en los 5 pasos previos, se procede a construir la estructura de la estrategia metodológica con la que se pretende lograr el cumplimiento de los objetivos. Debe incluir secciones de actividades preliminares, presentación de información, práctica y retroalimentación, pruebas y seguimiento a las actividades.
7. Desarrollo y selección de los materiales de instrucción. Ya con la estrategia metodológica establecida, se producirán los materiales instruccionales, los cuales, de manera tradicional, incluirán un manual para el alumnado, materiales de apoyo en distintos formatos e instrumentos de evaluación.
8. Diseño y desarrollo de la evaluación formativa. Posteriormente, se establece un sistema de evaluación para recabar datos que servirán para identificar aquellos componentes que deban mejorarse en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
9. Revisión de la instrucción. Se puede considerar como el paso final y el primer paso en un bucle. Los datos obtenidos en la evaluación formativa se suman e interpretan con la finalidad de identificar las dificultades experimentadas por los alumnos en torno al logro de los objetivos y resultados de aprendizaje para poder comunicar dichas dificultades e indicar las posibles deficiencias en el diseño de instrucción establecido.
10. Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. Hace alusión al valor de la instrucción. Pero, la evaluación sumativa es punto final de la evaluación respecto a la efectividad del diseño instruccional, que usualmente no se considera como parte del proceso de diseño instruccional (Dick et al., 2021).

1.2.1.6. Tabla comparativa de los modelos de diseño instruccional

En la Tabla 3 se muestra la comparativa entre los modelos de diseño instruccional revisados.

Tabla 3 Comparativa de los modelos de diseño instruccional

	ADDIE	ASSURE	DICK Y CAREY	HYFLEX	AULA INVERTIDA
Características	<ul style="list-style-type: none"> -Enseñanza basada en tecnología. -Se utiliza principalmente para la educación a distancia. -Proceso de diseño instruccional interactivo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Modelo conductista. -Incorpora los eventos de instrucción de Robert Gagné. -Es flexible y completa en sus procedimientos. -Fomenta la participación activa y comprometida de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Proceso interactivo. -Se puede aplicar en múltiples escenarios desde la empresa pública o privada hasta el ambiente educativo. -Existe una relación predecible y fiable entre un estímulo y la respuesta producida por los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> -El uso de la tecnología se centra en la forma de conectarse con los interesados. -Establece estrategias bien definidas para involucrar el proceso de aprendizaje síncrono y/o asíncrono. -Uso de repositorios de material instruccional. Aprendizaje combinado. -Clases tanto síncronas como asíncronas. 	<ul style="list-style-type: none"> -El contenido educativo es flexible. -Fomenta la cultura del aprendizaje. -El aprendizaje es autónomo. -El alumno es el protagonista y creador de su propio conocimiento. -El docente adquiere un rol de guía o auxiliar. -Las tareas son realizadas en clase y las clases se llevan en el hogar. -Las clases y actividades pueden ser presenciales o virtuales. -Las clases y actividades pueden ser síncronas o asíncronas. -El aprendizaje puede ser colaborativo.
Número de fases	5	6	10	6	4
Fases	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis -Diseño -Desarrollo -Implementación -Evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar las características del estudiante -Establecimiento de objetivos de aprendizaje -Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales -Organizar el escenario de aprendizaje -Participación de los estudiantes -Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar la meta instruccional -Llevar a cabo un análisis instruccional -Análisis de los estudiantes y contexto -Redacción de objetivos -Desarrollo de instrumentos de evaluación -Elaboración de la estrategia instruccional -Desarrollo y selección de materiales instruccionales -Diseño y desarrollo de la evaluación formativa -Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa -Revisar la instrucción 	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer metas/resultados -Establecer objetivos -Crear/Reunir contenido instruccional -Desarrollar actividades -Establecer aspectos de comunicación o expectativas -Entorno de aprendizaje favorecedor 	<ul style="list-style-type: none"> -Experimentación (Síncrono) -Exploración de conceptos (Asíncrono) -Creación de significado (Asíncrono) -Demostración y Aplicación (Síncrono)
Teoría del aprendizaje	Conductismo-Constructivista	Constructivista	Conductismo	Conductismo-Constructivista	Constructivista-Aprendizaje social
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Modelo Genérico -Puede ser aplicado a cualquier situación instruccional. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sencillo de implementar -Sistemático -Se ajusta a la tecnología. -Fomenta la participación activa de los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> -Evalúa necesidades Los educandos conocen lo que se espera de ellos. -Se aplican una serie de procedimientos para cumplir con el objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> -La interacción virtual entre estudiantes, permite generar participación directa complementaria al aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aprendizaje ubicuo y personalizado. -Mayor interacción entre estudiantes y con el docente.

	<ul style="list-style-type: none"> -Es muy simple de implementar 	<ul style="list-style-type: none"> como fundamental en el proceso. -El ambiente de aprendizaje es adaptable a las necesidades del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> -Descompone los elementos de la instrucción en elementos más pequeños. -El proceso es interactivo en todas sus fases. -La interacción ayuda a consolidar los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Los enlaces a contenido digital multimedia ayudan a reforzar lo aprendido en clase. -Permite crear entornos personalizados de aprendizaje. -Horarios más flexibles. -Aprendizaje ubicuo. -El tiempo de actividades y evaluaciones puede diferirse a procesos en línea. -La retroalimentación de resultados es instantánea. -Ahorro en materiales de consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollo de habilidades adicionales. -Aprendizaje autónomo. -Mayor preparación para el mundo laboral.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema cerrado. -No es flexible. Pasa por alto consideraciones financieras e institucionales. -Al ser cada etapa dependiente de la etapa anterior, puede llevar a que el modelo se detenga, cuando una etapa no funcione correctamente. -Para implementarlo, no requiere nivel de experiencia del diseñador -Es un modelo que funciona mejor en proyectos grandes y complejos 	<ul style="list-style-type: none"> -No es un buen modelo para personas que no estén familiarizadas con la tecnología. -No existe una evaluación continua. -No se analiza el entorno. -Se restringe al entorno del Aula. 	<ul style="list-style-type: none"> -No existe retroalimentación en cada paso. -Secuencia en sus elementos, si uno falla el proceso se estropea. -No es un modelo flexible, tiene tiempos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> -La falta de disciplina en la distribución del tiempo, puede afectar al proceso educativo. -Los estudiantes poco participativos tienden a tener menos comprensión y calificación. -La disponibilidad de dispositivos electrónicos y conexión a internet pueden generar dificultades. -Algunos estudiantes pueden no sentirse motivados debido a la falta de interacción social. -La distracción en los estudiantes es más difícil de corregir. -Los docentes deben estar en continua actualización para poder ser competitivos en el entorno educativo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Dependencia de la tecnología. -Falta de supervisión directa. -Dificultad en el manejo del tiempo por parte de los estudiantes. - Los estudiantes poco participativos tienden a tener menos comprensión y calificación, necesidad de motivación intrínseca.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> La evaluación está presente durante todo proceso de diseño instruccional de manera formativa o sumativa. 	<ul style="list-style-type: none"> La evaluación está presente en todo el modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe una evaluación constante pero la retroalimentación es hasta el final del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe una evaluación constante en cada una de sus fases, lo que permite realizar adaptaciones y/o modificaciones en cualquier momento. 	<ul style="list-style-type: none"> La evaluación está presente en todo el modelo.

1.2.2. Software para la elaboración de material didáctico

Los materiales didácticos digitales son los elementos portadores del contenido digital, dichos elementos deben posibilitar el aprendizaje convirtiéndose así en canales de transmisión de conocimiento. Como principal característica, reúnen medios y recursos que facilitan el proceso de aprendizaje-enseñanza. El uso que tienen dentro del entorno estudiantil es para facilitar la adquisición de conceptos, definiciones, habilidades, actitudes, ejemplos de aplicación y destrezas.

A continuación, se presenta parte del software utilizado para elaborar los materiales didácticos considerando la norma de criterios de calidad (UNE, 2020), contemplando que deben ser portables para que puedan ser exportados o incrustados en diferentes plataformas digitales, en este caso para Neo LMS.

1.2.2.1. *Genially*

Nacida en 2015, es una herramienta en línea que cuenta con una versión gratuita que puede usarse de forma indefinida y 3 planes premium de paga que permiten usar sus características avanzadas, para usarla no se requiere descargar ningún software. Esta herramienta posee un editor en línea avanzado con el que se pueden crear diversos contenidos desde cualquier lugar dependiendo de la plantilla que se seleccione y siempre que se cuente con conexión a internet, permitiendo elaborar infografías interactivas, videos, gamificación, presentaciones interactivas, informes, entre otras (chrome web store, 2023).

1.2.2.2. *Adobe Photoshop*

Es una herramienta digital que sirve para editar imágenes permitiendo lograr diferentes efectos ya sea en textos o elementos de las imágenes como desenfocar fondos, realizar fotomontajes, dar efectos de luces y sombras, desaparecer determinados elementos de una imagen, entre otros. Esta herramienta es de paga, lo que significa que se requiere de comprar una licencia para poder usarla con todas sus características, ofrece una prueba gratuita de 30 días y cuenta con 4 planes de

pago, se descarga en la página oficial de Adobe para instalarse en el PC (computadora o laptop), del usuario (Adobe Corporation, 2023).

1.2.2.3. Adobe Audition

Al igual que la herramienta anterior, pertenece a la línea de productos de software de Adobe contando en este caso con 3 planes de pago y una prueba gratuita de 30 días, a diferencia de Photoshop, Audition permite realizar la edición, mezcla, restauración, remasterización o grabación de audio como si se tratara de una estación de audio física (Adobe Corporation, 2023).

1.2.2.4. Techsmith Camtasia Studio

Esta herramienta digital es descargable desde su página oficial y al igual que las herramientas de Adobe, se debe adquirir una de las 2 licencia de pago para poderla usar contando con una prueba gratuita de 30 días, mediante esta herramienta se puede realizar la edición de videos así como guardarlos en el ordenador (PC) del usuario o subirlos a plataformas de video como Youtube, también cuenta con la función de grabar pantalla y con diversas plantillas de video para agregar diferentes efectos, resultando útil para crear videotutoriales, grabación de presentaciones electrónicas, podcasts, entre otros (Techsmith Corporation, 2023).

1.2.2.5. OBS Studio

Esta herramienta es de tipo “open course” (código abierto), y de uso libre, lo que significa que puede ser utilizada por el usuario sin requerir de una licencia de pago, esta herramienta se descarga desde su sitio web oficial y se instala en el ordenador del usuario (PC), cuenta con diferentes características como la de grabar audio y video mediante un micrófono y una cámara web, grabar pantalla, poder hacer uso de la tecnología de pantalla verde, transmitir en vivo (streaming), en Youtube y redes sociales (Facebook, Discord, etc.), e incluso, mediante el uso de controladores de cámara y cable de micrófono virtual, montar sets de video virtual en aplicaciones de videoconferencia (Google Meet, Zoom, Teams, etc.), la herramienta cuenta con 3

versiones, siendo cada una correspondiente a un sistema operativo (Windows, MacOS o Linux) (OBS Project, 2023).

1.2.2.6. Atube Catcher

Es una herramienta gratuita que se descarga desde su sitio web oficial y se instala en el PC del usuario, cuenta con diversas funciones como la de descargar videos de Youtube en una variedad de formatos multimedia, descargar música de internet, grabar audio y pantalla, convertir videos de un formato a otro y crear grabaciones en formato para CD/DVD/BluRay (DsNET Corp. - Diego Uscanga, 2020).

1.2.2.7. Wordwall

Es una herramienta en línea que permite en su plan gratuito disponer de 18 plantillas para desarrollar actividades didácticas con gamificación interactivas en línea y desarrollar actividades imprimibles, el plan gratuito cuenta con la limitación de poder crear 5 actividades interactivas, de los 2 planes de paga que ofrece la herramienta, el plan Estándar permite utilizar las 18 plantillas incluidas en el plan gratuito, generar 16 actividades imprimibles y crear una cantidad ilimitada de actividades interactivas, el plan Pro permite disponer de un total de 36 plantillas y conservando las características del plan Estándar en cuanto a las cantidades de actividades imprimibles e interactivas (Wordwall, 2021).

1.2.2.8. Exelearning

Es una herramienta de código abierto (open source) que facilita la creación de contenidos educativos sin necesidad de ser experto en HTML o XML. Se trata de una aplicación multiplataforma que permite la utilización de árboles de contenido, elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación facilitando la exportación del contenido generado a múltiples formatos: HTML, SCORM, IMS, etc., mediante esta herramienta se pueden elaborar OA (Objetos de aprendizaje), incluyendo contenido multimedia variado, así como, adjuntar archivos y poder

publicarlos en la web, al igual que OBS Studio, cuenta con 3 versiones para su respectivo sistema operativo (Windows, MacOS o Linux) (Exelearning, 2021).

1.2.2.9. Socrative

Nacida en 2010, es una herramienta en línea que permite realizar evaluaciones en línea de tipo cuestionario con preguntas de 3 tipos (verdadero y falso, respuesta corta y opción múltiple), permitiendo al docente ver los resultados de los cuestionarios resueltos por los alumnos y descargarlos en formato de Excel, también cuenta con una actividad de gamificación denominada carrera espacial, en su versión gratuita permite elaborar un máximo de 5 cuestionarios y cuenta con 2 planes de pago, cuenta con un inicio de sesión para docentes y otro para alumnos (Showbie Inc., 2023).

1.2.2.10. Loquendo TTS Director 7

Es un software de reconocimiento y síntesis nacido en 2001, el cual requiere que se instalen archivos de voces y el software de escritura responsable de sintetizar el texto y convertirlo en archivo de audio de voz empleando voces tanto masculinas como femeninas que pueden incrustarse en videos para realizar narraciones o críticas de temas variados como se aprecia en la plataforma Youtube desde 2006 hasta la actualidad, también se puede encontrar en grabaciones realizadas en llamadas telefónicas de compañías bancarias. Fue diseñado originalmente para emplearse con fines educativos y de negocios (Telecom Italia, 2023).

1.3. Marco Normativo

1.3.1. Norma ISO 9126

El estándar ISO 9126 (2004) es una norma que tiene el propósito de medir y evaluar la calidad de los productos o servicios de ingeniería de software describiendo de forma general los puntos a considerar para establecer la calidad del mismo, esta norma ha sido revisada por el estándar *ISO/IEC 25022:2016 Requerimientos y evaluación de la calidad de Sistemas y Software*. Para el presente proyecto se empleará la versión académica de la norma para evaluar la calidad de la plataforma educativa que se desarrolla y describe en este documento.

Esta norma plantea 3 puntos para saber si un producto de software es de calidad:

- Está bien construido.
- Responde a las necesidades y requerimientos del usuario.
 - Explícitos e implícitos.
- Funciona de acuerdo a lo esperado.

La calidad de un producto o servicio puede analizarse acorde a 3 perspectivas:

- Interna: Se mide partiendo de las características intrínsecas del software, como puede ser el código fuente.
- Externa: Se mide en el comportamiento del producto, como puede ser en una prueba.
- En uso: Se mide durante la utilización efectiva por parte del usuario.

El estándar de la norma se compone por 4 partes:

1. Modelo de calidad.
2. Métricas internas.
3. Métricas externas.
4. Métricas en calidad de uso.

El modelo de calidad que presenta la norma se puede apreciar en la Figura 9:

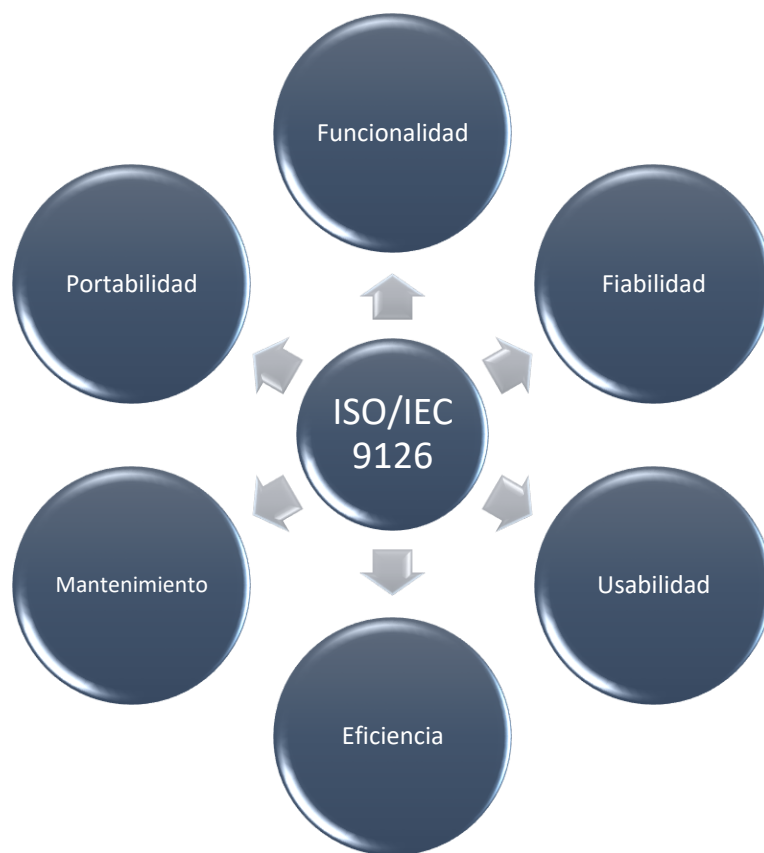


Figura 9 Modelo de calidad (Organización Internacional para la Normalización, 2004)

Partiendo del modelo de calidad, la norma establece los parámetros para medir la calidad tanto interna como externa, como se aprecia en la Figura 10:

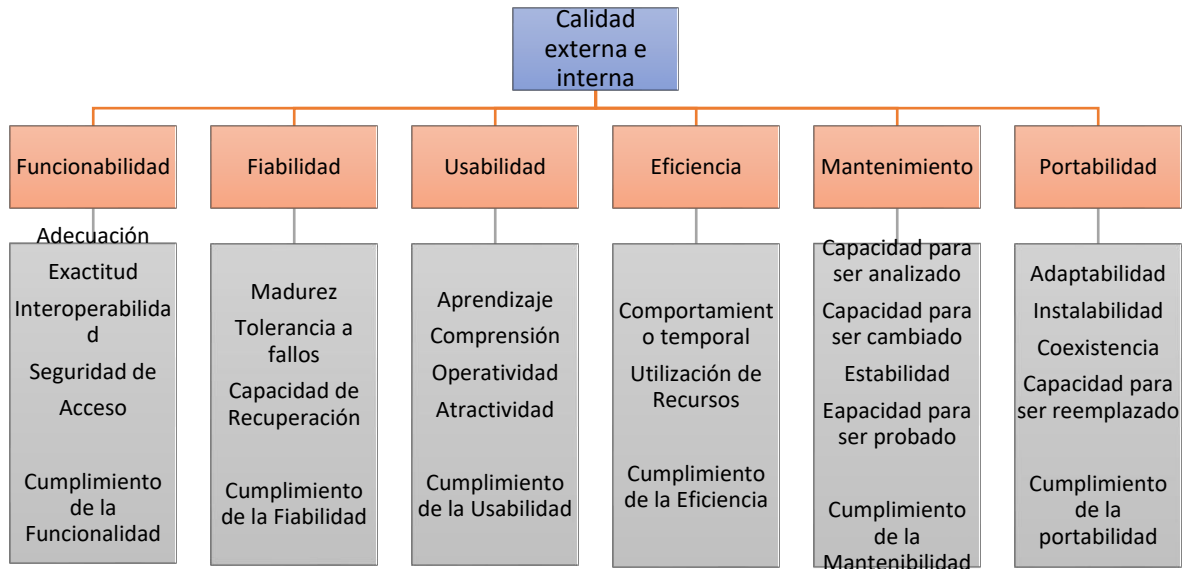


Figura 10 Atributos de calidad (Organización Internacional para la Normalización, 2004)

Por último, se presentan los criterios de calidad en cuestión al uso del software, como se puede apreciar en la Figura 11:



Figura 11 Modelo de calidad de uso (Organización Internacional para la Normalización, 2004)

1.3.2. Norma UNE 71362

Esta norma tiene como finalidad proporcionar un modelo y herramienta que permita evaluar la calidad de los materiales didácticos digitales creados y utilizados en los entornos virtuales de aprendizaje (EVA). La norma está dirigida a cualquier persona, grupo, institución, administración o empresa involucrada en los procesos de creación, uso y valoración de material didáctico digital. La aplicación de esta norma depende del papel que tenga el usuario, considerándose 4 casos (UNE, 2020):

1. Autor/Creador: la norma proporcionará una guía de ayuda para la producción de los materiales educativos digitales. En esta categoría se incluyen, entre otros (UNE, 2020):
 - Los profesores.
 - Los estudiantes, que pueden crear materiales como parte de su proceso formativo.

- Los editores, que son responsables de la decisión y coordinación de la creación de materiales educativos.
 - Los técnicos y equipos de creación y desarrollo de material educativo digital (UNE, 2020).
2. Consumidor/Usuario: la norma ayudará a seleccionar los mejores materiales educativos digitales para sus necesidades. Se incluye en este grupo a los responsables de la adquisición de material educativo como las administraciones, empresas, profesores, estudiantes, familiares y cualquier persona que necesite utilizar material de calidad para formar y aprender. No existe un rango de edad ni de conocimientos. Abarca cualquier tipo y nivel educativo: educación especial, primaria, educación secundaria, bachillerato, formación profesional, formación universitaria, educación de personas adultas y formación continua a lo largo de la vida (UNE, 2020).
 3. Revisor/Evaluador: la norma permitirá valorar la calidad de los materiales educativos digitales y, en consecuencia, la producción didáctica de sus autores. Entre los posibles perfiles de revisor se incluyen profesor, estudiante, gestor, editor, productor-desarrollador de material y miembro de comités de certificación de calidad (UNE, 2020).
 4. Proveedor/Distribuidor: la norma permitirá certificar la calidad de sus productos. Los responsables de las instituciones educativas, administraciones públicas del estado y empresas pertenecen a esta categoría (UNE, 2020).

Para evaluar la calidad de los contenidos, la norma establece un total de 15 criterios, los cuales se pueden observar en la Figura 12 y que se enlistan a continuación:

1. Descripción didáctica.
2. Calidad de los contenidos.
3. Capacidad para generar aprendizaje.
4. Adaptabilidad.
5. Interactividad.

6. Motivación.
7. Formato y diseño.
8. Reusabilidad.
9. Portabilidad.
10. Robustez; estabilidad técnica.
11. Estructura del escenario de aprendizaje.
12. Navegación.
13. Operabilidad.
14. Accesibilidad del contenido audiovisual.
15. Accesibilidad del contenido textual.



Figura 12 Criterios de la Norma UNE 71362

1.4. Marco Contextual

Anteriormente a la pandemia de COVID-19, la forma de impartir el curso de Vías Terrestres había seguido el modelo tradicional, con poca comunicación entre los docentes que la imparten y los alumnos que llevan el curso más allá del salón de clase, tras la migración de la modalidad presencial a un entorno virtual derivado de los acontecimientos ocurridos en el año 2020, el curso se ha seguido llevando bajo el enfoque tradicional a pesar del cambio de escenario de clase mostrando así, un escenario tendencial en la forma de impartir el curso en el cual, los índices de deserción y reprobación se mantienen con ligeras variaciones, los alumnos que toman el curso como parte de la estructura curricular de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la UAEH son en su mayoría, jóvenes mayores de 20 años y los docentes que lo imparten son Ingenieros Civiles con experiencia laboral en el tema cuya rango de edad se sitúa entre los 35 y 50 años de edad. Dentro del curso, se manejan estrategias didácticas de tipo lección magistral y resolución de problemas y ejercicios, a lo largo del curso se desarrolla un proyecto carretero propuesto y trabajado por los alumnos de forma individual, las características de este proyecto se han mantenido dentro del escenario tendencial de la asignatura sin cambiar sus características entre generaciones, dichas características son impuestas por el docente que imparte la asignatura, existiendo pocos casos de flexibilidad, por lo cual, sin importar el contenido general de la asignatura, no se llegan a abarcar casos atípicos o poco comunes que puedan presentarse en proyectos carreteros reales. Para el año 2023, con el regreso a la modalidad presencial, a pesar de la adaptación a la modalidad virtual, el curso se sigue llevando bajo el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional sin existir cambios significativos.

1.5. Estado del arte

1.5.1. Diseño y desarrollo de una asignatura Open Course Ware (OCW).

Castro y Salinas (2014), presentan un proyecto Open Course Ware (OCW), teniendo como diseño base el modelo ADDIE con la finalidad de generar un Entorno de Aprendizaje Virtual (EVA), utilizando el término “b-learning”, este término se refiere a la combinación de las modalidades presencial y virtual mediante recursos y objetos de aprendizaje que permitan al alumno ser más autónomo, autodidacta y que pueda profundizar más en la búsqueda de conocimiento, el trabajo realizado fue desarrollado para la asignatura de Geotecnia I de la Universidad de Cantabria, para la fase de análisis, los autores analizaron sus características específicas y las contrastaron frente a otros EVA, para el diseño y desarrollo contemplaron los aspectos tanto pedagógicos como tecnológicos, realizaron su implementación en la web obteniendo resultados preliminares para su evaluación. Para el diseño de los contenidos y lograr fomentar el autoaprendizaje, los autores tomaron en cuenta la motivación del alumno implementándolo a través del contenido en el OCW, el diseño de los contenidos del curso debe estar cimentado en las competencias que el alumno debe desarrollar y que guarden relación con ejemplos o situaciones que se presenten en la vida real, en relación a los contenidos, estos deben de ser de tipo hipermedia, diseñándose para poder visualizarse en una pantalla, salvo algunas excepciones en las que el contenido requiere ser impreso, para esto se debe contar con imágenes, animaciones, videos, mapas, audios, objetos de aprendizaje e hipertextos que conduzcan a otras fuentes de información y permitan al estudiante profundizar en los temas dejando que el aprendizaje pierda linealidad y se vuelva más flexible. Para su implementación y evaluación preliminar, el OCW fue distribuido por correo electrónico a usuarios potenciales de la asignatura objetivo, en el cuestionario se obtuvo un buen recibimiento por parte del estudiantado y resultados favorables, aun así, en los indicadores de rebote de visitas, acceso, seguimiento, etc., los indicadores obtenidos muestran que partes del OCW funcionan eficientemente y cuales requieren una mejora.

1.5.2. Guía práctica del modelo HyFlex para aulas con streaming

Para el desarrollo e implementación del modelo HyFlex, Fernández Vázquez y Ramírez Velázquez Llaca (2021), realizaron una guía para la Universidad Iberoamericana de Puebla para llevar a cabo este modelo en la cual se incluye una breve descripción del modelo contemplando 3 opciones de ejecución, siendo la modalidad presencial, la modalidad virtual síncrona y la modalidad virtual asíncrona las opciones a las que los alumnos tiene acceso para seleccionar con el propósito de alcanzar resultados de aprendizaje similares, algo a destacar en este trabajo es la presentación de un sesgo en la selección de alguna de las 3 modalidades debido a la heterogeneidad de los grupos de clases, posteriormente, la guía incluye en una tabla una serie de recomendaciones didácticas en cuanto a los temas de evaluación, comunicación con los docentes, el uso de los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje), la interacción entre alumnos y la construcción de conocimiento continuando con una serie de sugerencias y consideraciones en la logística de la implementación de este modelo y las 3 modalidades que se ofrecen contemplando 4 escenarios para un grupo de 20 personas, estos escenarios son reconfigurados semanalmente debido a la heterogeneidad de los grupos de clase y planteando alternativas para mitigar en la medida de lo posible el sesgo instruccional que se pudiera presentar manteniendo así los rasgos principales del modelo HyFlex, en la misma guía se adjuntan hipervínculos a videotutoriales, a los formatos de planeación semanal de actividades, a una encuesta realizada para reservar lugares para clases presenciales y por último, también adjunta un hipervínculo a un formulario que le permita a los docentes de la misma institución compartir y relatar sus experiencias bajo este nuevo esquema educativo (Fernández Vázquez y Ramírez Velázquez Llaca, 2021).

1.5.3. Guía Didáctica para clases con tecnología HyFlex

Jabif y Díaz Maggioli (2021), también propusieron una guía didáctica para la implementación de clases bajo el modelo HyFlex para la Universidad ORT Uruguay cuyo contenido varía en cuanto a la estructura de este documento y el ya mencionado anteriormente (Fernández Vázquez y Ramírez Velázquez Llaca, 2021),

se presenta primero una breve introducción a la implicación de la tecnología HyFlex y los desafíos que presenta para el docente al momento de organizar e implementar los cursos, en la segunda sección de la guía se presentan algunas consideraciones a tomar de forma general como la interacción entre docentes y estudiantes, la forma de comunicación del docente con el estudiantado, el rol del profesor optando por pasar a ser un auxiliar dejando de lado el clásico método de lección magistral y por último, la planificación de las clases en base a 5 posibles escenarios, siendo los casos más extremos contar con un solo estudiante en modalidad presencial o virtual, que en el grupo estudiantil lleve las clases enteramente en cualquiera de las 2 modalidades (grupo totalmente virtual o presencial), y el escenario estándar en el que tanto hay estudiantes en modalidad presencial como virtual, en la tercera sección de la guía se ofrecen algunas recomendaciones pedagógicas específicas, la cuarta sección ofrece un decálogo de tips para desarrollar óptimamente un curso bajo este modelo de diseño instruccional, la quinta sección toca el tema del aprendizaje colaborativo realizando el aporte de posibles dificultades que pudieran presentarse para apoyar el trabajo en equipo bajo el modelo HyFlex y una serie de recomendaciones para poder llevar a cabo el aprendizaje colaborativo combinado con el modelo HyFlex, por último, en la sexta sección se menciona la experiencia de los estudiantes que han llevado sus cursos bajo la metodología del modelo HyFlex generando así una serie de recomendaciones a manera de retroalimentación para seguir enriqueciendo y mejorando la estructura de esta metodología (Jabif y Díaz Maggioli, 2021).

1.5.4. Aplicación del Método Flipped Classroom en el Rendimiento Académico de los Estudiantes de la Escuela De Ingeniería Civil, 2019

Caya Ramos (2021), menciona en su tesis la aplicación del modelo de aula invertida para mejorar el rendimiento de los alumnos en las asignaturas de curso “fuertes” en la Facultad de Ingeniería Civil empleando las TIC, el experimento que llevó a cabo fue cuasiexperimental tomando una muestra de 30 alumnos de una población total de 300, pertenecientes al 4° semestre de la licenciatura. En el documento, Caya Ramos (2021), describe la definición de aula invertida, la cual consiste en invertir

los roles de espacio llevando las lecciones en casa y las actividades extra clase en el aula, en este caso y con la presencia de las TIC, se le da más peso al rol del alumno al volverlo protagonista de su aprendizaje y delegando al docente a un rol de auxiliar aplicando la modalidad híbrida (clases virtuales y presenciales), se menciona también de evaluaciones por competencias, contexto que en la actualidad se ha venido gestando y del cual lleva a hablar de evaluaciones cualitativas en las cuales el alumno demuestre contar con las competencias y habilidades necesarias para resolver problemas del mundo real y no solo cuestiones teóricas. Respecto a la forma en la que se pretende llevar el método de aula invertida, el docente debe generar materiales en distintos formatos más allá de video tutoriales abarcando así los distintos canales de aprendizaje con la finalidad de generar autosuficiencia en los alumnos y ampliar el conocimiento en el aula mediante la resolución de dudas de forma individual o a pequeños grupos, el rendimiento académico se convierte en un indicador para medir el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y las competencias, el docente debe contar con un adecuado entrenamiento para no generar percepciones equivocadas, mediante los instrumentos de evaluación se puede obtener este indicador, dichos instrumentos deben someterse a la objetividad, fiabilidad y validez. La investigación arrojó resultados positivos en lo que refiere al método de aula invertida respecto a la actitud de los estudiantes, así como en el rendimiento académico (Caya Ramos, 2021).

1.5.5. El Enfoque de aula invertida como innovación en la educación superior ante el COVID-19

Inzunza Mejía et. al. (2022), hablan del enfoque de aula invertida en la educación superior debido a las condiciones que propició la pandemia de COVID-19 que surgió a inicios del año 2020, el artículo destaca la recepción del modelo por parte del alumnado de la Universidad Autónoma de Sinaloa mostrando las condiciones tecnológicas de los alumnos y la postura de los mismos, mostrando una postura conservadora en la mayoría de los alumnos que prefieren optar por el modelo tradicional, en parte se deriva debido a la falta de recursos tecnológicos y al hecho de contar con un horario fijo que les permite estructurar su rutina además de, percibir

una carga de trabajo y actividades mayor que en modelo tradicional, esto último se debe a que en el modelo de aula invertida así como en otros modelos en los que se involucra el uso de las TIC, el alumno adquiere un rol más activo y protagónico relevando el rol pasivo y de auxiliar al docente como se ha mencionado anteriormente (Caya Ramos, 2021). A pesar de la recepción mayormente negativa debido a la postura conservadora y la falta de recursos por parte de los alumnos de nivel licenciatura, cosa que no ocurre con los alumnos de posgrado, también se manifestaron resultados positivos como el aumento en el rendimiento académico y una reducción de la deserción de alumnos así como, una mejora en el proceso de aprendizaje-enseñanza y el nivel de interacción, el aumento en los niveles de habilidades y competencias que conlleva este modelo instruccional como el manejo de recursos tecnológicos, el auto aprendizaje, la autonomía, criterio propio, investigación, etc., otras ventajas son la flexibilidad de horarios, principalmente en cursos de educación superior (nivel licenciatura), en cuestiones de tiempo y de espacio ya que, esté último puede ser dual (síncrono y asíncrono), los materiales de apoyo también muestran esta flexibilidad al poderse mostrar en distintos formatos y canales de comunicación, combinados con una plataforma LMS que permita su correcta gestión. Por último, el artículo concluye con los desafíos que conlleva el ejecutar esta modalidad debido al alto nivel de aceptación que sigue teniendo el modelo tradicional y a las limitaciones externas como lo son la falta de recursos tecnológicos, el dominio de herramientas digitales, formas poco comunes de comunicación, limitaciones en cuanto a la conectividad a internet y limitaciones de los dispositivos electrónicos, sin embargo, se aprecian beneficios como la proactividad por parte de los alumnos, la mejora del proceso de aprendizaje-enseñanza, la flexibilidad de horarios y materiales y la reducción de deserción y reprobación en los cursos de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa (Inzunza Mejía et al., 2022).

Capítulo 2. Estrategia Didáctica con el uso de las Tecnologías de la Información

2.1. Estrategia metodológica

El curso emplea una estrategia metodológica dada por la siguiente definición, considerando el modelo educativo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y las competencias que demanda el programa "Licenciatura en Ingeniería Civil", para la materia del sexto semestre denominada "Vías Terrestres" (Suárez Cansino y López Morales, 2020).

2.1.1. Definición: Estrategia metodológica para el curso

Tomando en cuenta las características de trabajar en ambientes de uso y aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), que faciliten y propicien el aprendizaje, despierten el interés, motiven y fomenten el gusto por aprender, estimulen la curiosidad, la creatividad y el análisis, e incentiven la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo (Página XVII del documento de Modelo Educativo de la UAEH)- valiéndose del manejo de técnicas de enseñanza, recursos didácticos, estrategias eficientes de evaluación de los aprendizajes, y el poder comunicarse oralmente y por escrito (Páginas 103 - 104 del documento de Modelo Educativo de la UAEH)- además de considerar que se tienen que desarrollar en el estudiantado las competencias de lectura, escritura y matemáticas (Página XVII del documento de Modelo Educativo de la UAEH), la capacidad de manejar con criterio y en forma crítica la información disponible (Página XXIII del documento de Modelo Educativo de la UAEH), y las que dicta y exige específicamente el documento del programa y que incluyen a las competencias genéricas de comunicación, formación, pensamiento crítico, creatividad, liderazgo colaborativo, ciudadanía, uso de la tecnología, y las competencias específicas de evaluación de impactos en obras civiles, planeación de proyectos, evaluación de obras y servicios de infraestructura civil, diseño de sistemas de estructurales de infraestructura civil y edificaciones y diseño de proyectos de infraestructura hidráulica, y con la idea de obtener los mínimos estándares requeridos para dominar la materia denominada "Vías

Terrestres”, se decide tomar la metodología didáctica Investigativa o por descubrimiento, sustentada en los tipos de aprendizaje significativo, memorístico, implícito, asociativo, colaborativo y metacognitivo, a ser implementadas en las modalidades de formación dadas por entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje y educación en línea que, respectivamente, incluyen las Teorías de Aprendizaje asociadas a los tipos o estilos de aprendizaje ya mencionados, a través de las técnicas didácticas denominadas lección magistral, gráfico, argumentación, estudio de casos, exposición oral, resolución de problemas, mapa conceptual, planos, cálculos y reportes de campo, que toman en cuenta, respectivamente, los seis niveles dentro del dominio cognitivo de la Taxonomía de Bloom clásica que están asociados a los conceptos o definiciones, estructuras, aplicaciones, etc., dentro de los campos del conocimiento a los que pertenece el contenido de la materia (Suárez Cansino y López Morales, 2020).

2.2. Diseño instruccional

Para la realización del diseño instruccional se empleó el modelo ADDIE complementándose con la Taxonomía de Bloom clásica. A continuación, se describen las etapas de ADDIE y su aplicación para el presente proyecto, la asignatura de Vías Terrestres aplica el aprendizaje basado en proyectos, el cual será respetado dentro de la aplicación del diseño instruccional planteado.

1. Analizar. Consiste en identificar todas las variables que se deben tener en cuenta al diseñar el curso, tales como las características del alumno, su conocimiento previo, los recursos disponibles, etc. Esta etapa es similar a describir el entorno de aprendizaje, para llevar a cabo esta etapa, se realizaron y aplicaron 2 formatos de encuesta impresos a un grupo de 4°, 5° y 6° semestre para determinar el tipo de aprendizaje y la modalidad con la que los alumnos prefieren llevar el curso tomando en cuenta que la heterogeneidad de los grupos arrojará variaciones en cada sector generacional, las encuestas se pueden apreciar en el *Anexo A* y los resultados se pueden consultar en los *Apéndices F y G*.

2. Diseñar. Esta etapa se centró en la identificación de los objetivos de aprendizaje para el curso, sus unidades, tópicos, subtópicos, temas y subtemas para crear y diseñar los materiales instruccionales (descripción de las áreas de contenido que se deben incluir y presentación de los contenidos en formato de texto, audio y video y el orden de los mismos), y decidir sobre la elección y el uso de la tecnología, como un LMS, video o medio social optando por desarrollar materiales mediante herramientas online que puedan ser cargadas al SGA (Sistema de Gestión de Aprendizaje) Neo LMS. Se diseñó material que permita la flexibilidad de las clases, llevar los temas de manera asíncrona y que abarquen los 3 perfiles de aprendizaje permitiendo desarrollar las características principales de HyFlex y Aula invertida y que sean acorde a las características obtenidas de los grupos de acuerdo a la etapa de análisis.

3. Desarrollar. Para esta etapa se realizó la creación de contenidos dirigidos a cada uno de los 3 perfiles de aprendizaje respetando las 3 opciones de modalidad planteadas, se desarrolló una página web en Google Sites, cuya función es servir como repositorio de objetos de aprendizaje, se creó un canal en Youtube en el cual se cargaron materiales como presentaciones, videotutoriales y podcast, materiales como infografías, lecturas y ejercicios se cargaron dentro de la plataforma Neo LMS siendo algunas infografías desarrolladas en Genially. Los videos contenidos en el canal de Youtube así como actividades lúdicas creadas en Wordwall y las infografías interactivas creadas en Genially se insertaron en Neo LMS y en los OA (Objetos de Aprendizaje) mediante código embebido de tipo "iframe", los materiales descargables se adjuntaron mediante hipervínculos a una carpeta en Google Drive.

4. Implementar. En esta etapa se seleccionaron 3 modalidades de formación siendo estas el b-learning, el u-learning y el p-learning, empleando para la implementación del presente proyecto principalmente la modalidad híbrida (b-learning) manteniendo algunas características de los modelos HyFlex, Aula invertida y de Enseñanza tradicional dirigiéndose a 2 grupos de alumnos, el primer grupo está conformado por alumnos que cursan por primera vez la asignatura de Vías Terrestres y el segundo grupo se compone de recursadores que ya cuentan con conocimiento y experiencia previa de la asignatura. Se debe incluir la

capacitación de los docentes que imparten la materia para que puedan manipular la plataforma, realizar la carga de contenido, materiales instruccionales e instrumentos de evaluación que conformen parte del programa educativo de la asignatura y poder llevar un curso de manera tanto síncrona como asíncrona de forma híbrida, centrándose principalmente en los alumnos, quienes podrán utilizar los recursos de aprendizaje en cualquier momento y lugar (HyFlex, u-learning), para tomar los temas del curso y acudir al salón de clases para realizar en algunas ocasiones sus actividades extra clase y desarrollar el proyecto de la asignatura, donde los docentes estarán presentes como facilitadores de conocimiento para los alumnos y disipar sus dudas (Aula invertida, p-learning), llevando algunas sesiones bajo lecciones magistrales. La plataforma de curso y los materiales se emplearán como contenido auxiliar y de refuerzo para los alumnos que lleven el curso.

5. Evaluar. En esta etapa se llevó a cabo la retroalimentación del diseño instruccional desarrollado en las etapas anteriores con base a los resultados de la encuesta aplicada bajo los estándares de la norma ISO 9126 que permitió conocer el grado de satisfacción que los alumnos tuvieron al llevar el curso junto al manejo de la plataforma educativa y los materiales instruccionales desarrollados para el curso de la asignatura de Vías Terrestres, así como la aceptación de un diseño instruccional distinto de la Enseñanza tradicional empleando diferentes medios con la finalidad de identificar deficiencias y realizar mejoras como parte de los trabajos futuros del presente proyecto.

La Taxonomía de Bloom clásica servirá para evaluar los objetivos de cada tópico, subtópico, tema o subtema con el cual se va a trabajar para finalidades prácticas del presente proyecto, en la Tabla 4 se presentan los dominios, habilidades que el alumno deberá desarrollar y las posibles formas de evaluación de dichos dominios.

Tabla 4 Taxonomía de Bloom

Dominio	Habilidad	Instrucción en evaluación
Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Observar • Recordar información • Conocer fechas, eventos, lugares • Conocer ideas principales • Conocer términos, definiciones, conceptos y principios 	Liste, nombre Defina Mencione Describa Identifique Muestre Recopile ¿Qué, quién, cuándo, dónde?
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> • Entender información • Entender significado del material • Traducir conocimiento a un nuevo contexto interpretar hechos, comparar, contrastar • Ordenar, agrupar, inferir causas • Predecir consecuencias 	Resuma Describa Explique De ejemplos Traduzca Interprete Asocie Distinga Estime Diferencie Discuta
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Usar información • Usar métodos, conceptos, teorías en nuevas situaciones • Resolver problemas utilizando habilidades o conceptos 	Aplique Demuestre Calcule Complete

		<p>Construya</p> <p>Ilustre, muestre</p> <p>Examine</p> <p>Modifique</p> <p>Relacione</p> <p>Clasifique</p> <p>Experimente</p> <p>Discuta</p>
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Ver patrones • Reconocer significados ocultos • Identificar componentes • Descomponer material a sus partes y explicar las relaciones jerárquicas 	<p>Analice</p> <p>Separe</p> <p>Ordene</p> <p>Conecte</p> <p>Clasifique (analizando)</p> <p>Explique (analizando)</p> <p>Distingua entre dos o mas cosas</p> <p>Arregle</p> <p>Compare</p> <p>Infiera</p> <p>¿Cómo se aplica....? ¿Porqué trabaja.....de tal manera?</p> <p>¿Cómo se relaciona.... a?</p>
Síntesis	<ul style="list-style-type: none"> • Usar viejas ideas para crear nuevas • Generalizar a partir de hechos • Relacionar conocimiento con varias áreas • Predecir • Sacar conclusiones • Producir algo original después de fraccionar el material en sus partes componentes 	<p>Combine</p> <p>Integre</p> <p>Modifique</p> <p>Substituya</p> <p>Planee</p> <p>Diseñe</p> <p>Invente</p>

		<p>Formule</p> <p>Componga</p> <p>Prepare</p> <p>Genere</p> <p>Re escriba, reordene</p> <p>¿Cómo apoya ... información...?</p> <p>¿Cómo diseñaría un experimento que investigue....?</p> <p>¿Qué predicciones puede hacer basado en ... información?</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar y discriminar entre ideas • Valorar teorías y presentaciones • Escoger con base en argumentos • Verificar el valor de una evidencia • Reconocer subjetivamente • Juzgar basado en criterios pre-establecidos 	<p>Valore</p> <p>Decida, seleccione</p> <p>Evalúe</p> <p>Verifique</p> <p>Recomiende</p> <p>Juzgue</p> <p>Discrimine</p> <p>Apoye</p> <p>Concluya</p> <p>Resuma con argumentos</p> <p>¿Qué juicios puede hacer acerca de....?</p> <p>Compare y contraste ... criterios para....</p>

A continuación se describen los pasos de la Taxonomía de Bloom clásica:

1.- Conocimiento. Es la capacidad de recordar hechos, métodos, procesos, esquemas, estructuras o marcos de referencia sin realizar la elaboración de alguno de ellos, cualquier cambio que se realice involucra un proceso de nivel superior. Requiere que el alumno repita datos, conceptos o teorías sin modificar su forma original.

2.- Comprensión. Es la capacidad de entender, comprender o aprender; donde el alumno sabe qué se está tratando y puede hacer uso de los materiales o ideas que se le exponen, sin relacionarlo con otros materiales ni percibir la totalidad de sus implicaciones. Los materiales requieren de un proceso de comunicación, transferencia y generalización, lo cual demanda mayor capacidad de pensamiento abstracto.

Requiere que el alumno explique las relaciones entre datos o conceptos que rigen las clasificaciones, dimensiones o arreglos en un determinado tema, conocimiento de los principales criterios que rigen la evaluación de hechos, principios, conocimientos de la metodología y generalidades.

3.- Aplicación. Sigue los principios de la comprensión y la diferencia es la cantidad de elementos novedosos presentes en la actividad a realizar.

Requiere el uso de conocimiento abstracto en circunstancias determinadas. Pueden presentarse en generalidades, instrucciones o reglas de procedimiento, métodos generalizados, también pueden ser principios, ideas y teorías que deben recordarse de memoria para llevar los pensamientos abstractos a un plano concreto y materializar el conocimiento teórico a un campo de aplicación determinado.

4.- Análisis. Consiste en descomponer un problema en sus piezas elementales y correlacionarlas. De forma más general, la eventual solución parte de las relaciones que hay entre los elementos que componen el problema. Implica simplificar y fraccionar comunicación en sus principales componentes de modo que aparezca claramente la relación jerárquica de las ideas y que se logre materializar y expresar de forma explícita y concreta la relación existente entre dichos componentes.

5.- Síntesis. Es el proceso de trabajar con las partes o componentes de un sistema, combinarlos, estructurarlos y ordenarlos de forma organizada para dar forma al sistema. Requiere de reunir las piezas para formar el sistema.

6.- Evaluación. Refiriéndose a la capacidad de evaluar, se mide partiendo de los 2 niveles anteriores (análisis y síntesis). Requiere de formular y emitir juicios que valoren los materiales, medios y métodos de acuerdo a los objetivos o propósitos establecidos. Estos juicios se realizan y emiten en base a criterios preestablecidos y pueden ser de carácter cuantitativo o cualitativo.

Para llevar acabo todo lo anteriormente descrito, es necesario que el alumno tenga conocimientos en las disciplinas de Dibujo técnico, Elaboración e interpretación de planos, Topografía, Geología, Hidrología, Mecánica de suelos, Hidráulica de Canales, Movimiento de tierras y Planeación con enfoque sistémico para llevar a cabo la elaboración de memorias descriptivas, memorias de cálculo y descripción de actividades realizadas en trabajos de campo y gabinete, también se requiere entender los principios de algebra y trigonometría para realizar los cálculos correspondientes a los alineamientos horizontal y vertical y su posterior aplicación al trazo de un camino para realizar su seccionamiento a nivel de terreno y configurar las secciones de construcción que serán desplantadas para la construcción del camino correspondiente al proyecto, determinar los sobre acarreos de material producto de excavación, realizar cuantificaciones de obra y que pueda analizar, interpretar y explicar los resultados correspondientes a cada fase del proyecto.

2.3. Sistema de gestión de aprendizaje para la implementación del curso

Para llevar a cabo la implementación del curso aplicando la metodología de ADDIE y tomando las características de los modelos HyFlex y Aula invertida, se requiere de una plataforma digital que permita cargar materiales didácticos, actividades, evaluaciones y objetos de aprendizaje. Se compararon las ventajas y desventajas de Google Classroom y Neo LMS, las cuales se presentan en las Tablas 5 y 6:

Tabla 5 Ventajas y desventajas de Google Classroom

Código abierto	Ventajas	Desventajas
Google Classroom	<ul style="list-style-type: none"> • Es una plataforma de fácil acceso para estudiantes y profesores. • Posee una interfaz simple de entender y utilizar. • Permite ahorrar recursos (tiempo, dinero y material). • Incluye acceso a otras herramientas de Google. • Es un servicio gratuito. • Es un sistema de aprendizaje más cómodo y moderno. • Los profesores pueden evaluar a sus estudiantes en tiempo real. • Se adapta fácilmente a diferentes plataformas. 	<ul style="list-style-type: none"> • No posee foros de chat en tiempo real. • El trabajo de gestión de los elementos debe ser ejecutado de forma manual, pues no posee sistema automatizado para ello. • Los estudiantes pueden borrar parte del contenido publicado cuando se les otorga acceso al material. • No permite compartir archivos entre estudiantes si no son propios. • No resulta de fácil acceso a usuarios de bajos recursos.

Tabla 6 Ventajas y desventajas de Neo LMS

Comercial	Ventajas	Desventajas	Precio
NeoLMS	<ul style="list-style-type: none"> • Crea atractivas lecciones sin ningún conocimiento técnico • Sube e integra cualquier tipo de medios de comunicación. • Ordena sus lecciones y secciones usando arrastrar y soltar • Organiza clases en un catálogo basado en texto o gráfico. • Muestra una tabla de contenidos en la barra de contenidos para indicar su posición actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de mensajería • La integración de correo electrónico direccional • Traducción de idiomas opcionales en mensajes 	<p>Cuenta con versión gratuita</p> <p>Versión de pago a partir de USD \$0.05/mes</p>

2.3.1. Justificación de la plataforma

Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA), o Learning Management System (LMS), en inglés es un software y herramienta que facilita la gestión de contenidos, entrega de actividades y el seguimiento de los cursos de clase o capacitación en función de los objetivos formativos de la asignatura o programa de capacitación, lo cual quiere decir que se pueden conseguir dentro de ella y de los principios de intervención psicopedagógica y organizativos, cumpliendo así con los siguientes criterios (Medina Moreno y Verastegui Vives, 2021) (Powell, 2023):

- Permite el acceso remoto desde cualquier lugar a docentes y alumnos, siempre y cuando exista una conexión a internet.

- Utiliza un navegador. La información es accesible mediante cualquier navegador estándar (Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, etc.), utilizando el protocolo de comunicación “http”.
- Cuenta con estructura tipo servidor/cliente. Permite subir información a la nube, así como también descargarla.
- Seguridad. El acceso es restringido y selectivo, el docente puede realizar invitación por medio de correo electrónico o validar dentro del SGA a los estudiantes de su grupo.
- Incluye una interfaz gráfica común, con un único punto de acceso de manera que en ella se integran las diferentes secciones con elementos multimedia, actividades y evaluaciones que constituyen los cursos: texto, gráficos, vídeo, sonidos, animaciones, etc.
- Utiliza páginas elaboradas con un estándar aceptado por el protocolo “http”: HTML o XML, permitiendo incrustar contenido mediante código embebido.
- Realiza la presentación de la información en cualquier tipo de formato multimedia.
- Permite tanto a docentes como alumnos acceder a los recursos y a cualquier información disponible en Internet.

2.3.2. Selección de herramientas de la plataforma

El SGA seleccionado para el curso de Vías Terrestres debido a su versatilidad es Neo LMS. Fue creado entre los años 2005 y 2006 por Graham Glass, llevando por nombre EDU 2.0 y posteriormente siendo implementado en instituciones educativas en el año 2007, con el tiempo ha ido evolucionando significativamente, ya que ha mejorado en la integración de herramientas para impulsar el proceso de aprendizaje-enseñanza, las cuales son: autoría de contenidos, aprendizaje basado en competencias, aprendizaje colaborativo, gamificación, automatización, aprendizaje adaptativo e integraciones con otros sistemas; permite desde crear un EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje), hasta crear una universidad en línea, pasando por dictar cursos en red y emitir certificados respecto a las características que proporciona y que se utilizan para gestionar el aprendizaje, utilizada en todos los niveles de educación, está considerada como una de las mejores plataformas educativas a nivel mundial (Medina Moreno y Verastegui Vives, 2021).

También NEO LMS es una plataforma virtual enfocada en brindar a los usuarios un sistema de gestión de aprendizaje a cualquier nivel educativo, desarrollando un espacio virtual, en el que los docentes crean y dirigen materiales y actividades para los estudiantes; además de contar con herramientas de evaluación muy dinámicas que aportan a la realización de un aprendizaje individualizado, ya que docentes y estudiantes pueden visualizar su progreso en ciertas materias o actividades (Ochoa Roblez, 2019).

A continuación, se presenta la descripción de las herramientas que se utilizarán dentro de la plataforma de Neo LMS y que se emplearán dentro del curso de Vías Terrestres.

- **Calendario:** Muestra mes, día y hora de cada clase, considerando las fechas destacadas por el docente, mostrándolas con otro color como se aprecia en la Figura 13.

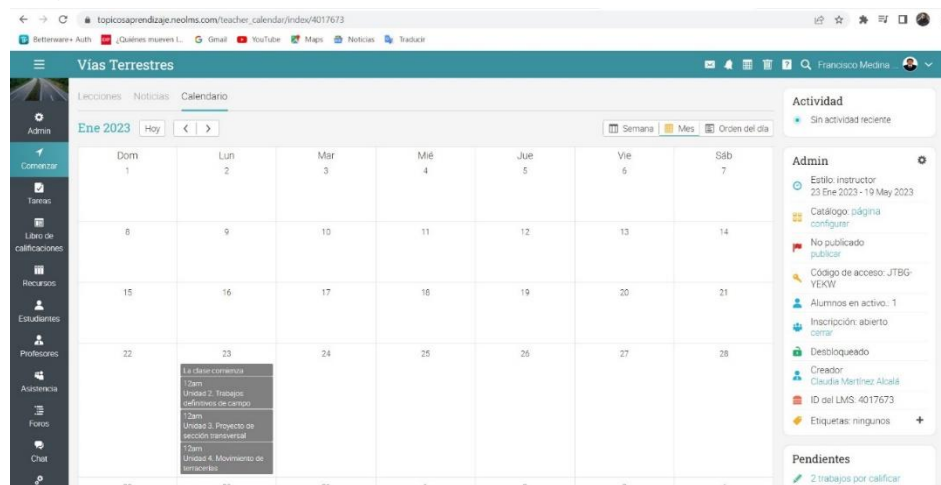


Figura 13 Herramienta Calendario

- **Tareas:** Herramienta que permite configurar las actividades y evaluaciones que debe realizar el alumno y enviarlas al docente para su revisión, en las notificaciones, el alumno verá una palomita verde cuando está ya fue checada y cuando no, con una cruz roja; también se indica la fecha de inicio y la fecha límite de entrega de cada actividad, el docente puede asignar o deshabilitar las tareas, e igual permite ver el porcentaje, puntuación y calificación obtenida como se aprecia en la Figura 14.

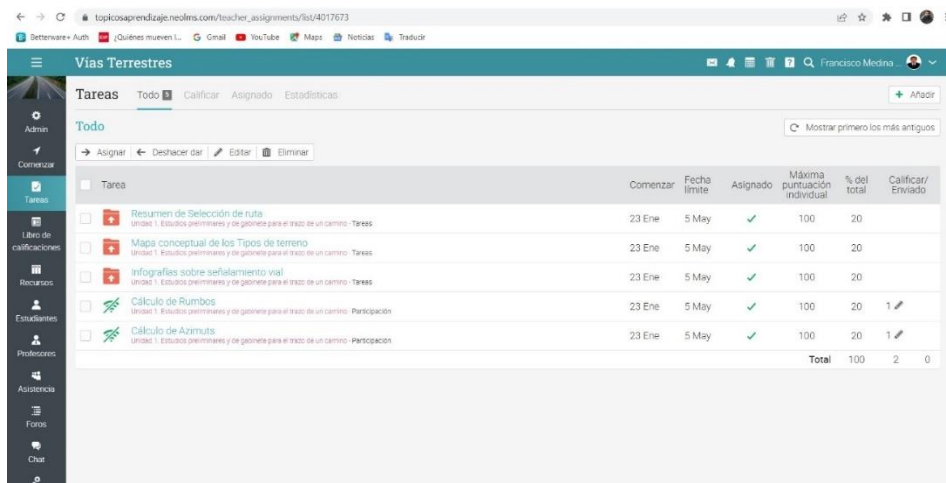


Figura 14 Herramienta Tareas

- **Chat:** Se cuenta con una sala de chat en la cual los alumnos pueden comunicarse entre ellos de forma segura y que, mediante audio, notifica sobre nuevos mensajes, la incorporación de nuevos alumnos y de la transcripción, el chat lleva por nombre “Lambda” como se aprecia en la Figura 15.

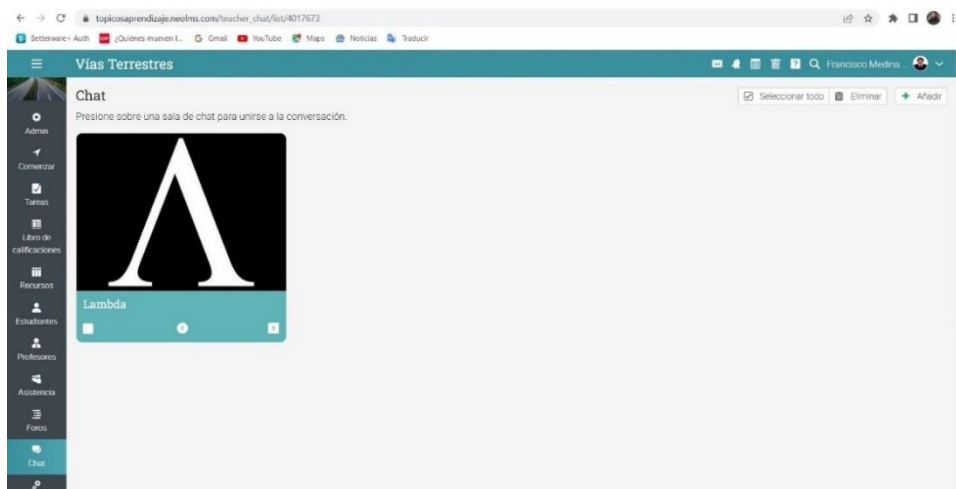


Figura 15 Herramienta Chats, chat de Lambda

- **Recursos:** Trata de un espacio en la nube para compartir diferentes tipos de recursos digitales con el alumnado como el temario de la asignatura, documentos en PDF, videos, etc., pueden incorporarse en diferentes formas como se aprecia en la Figura 16.

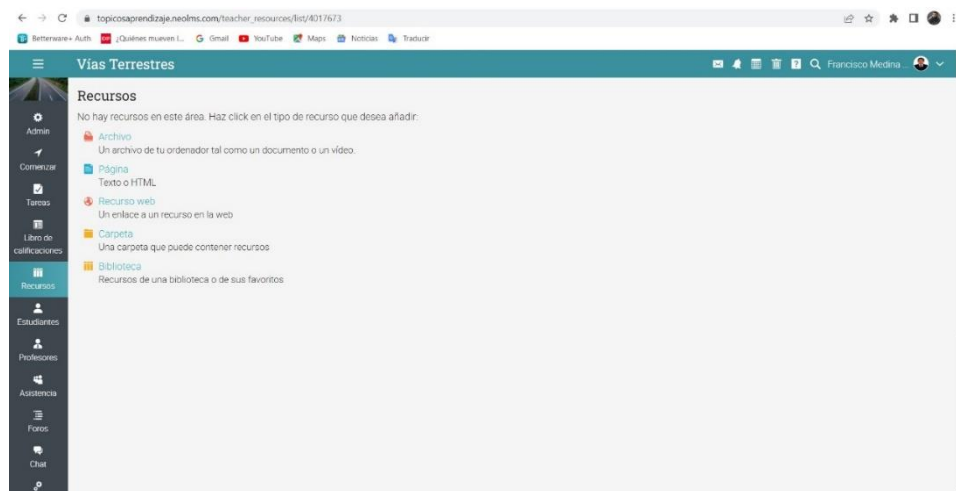


Figura 16 Herramienta Recursos

- **Foros:** Ofrece a los estudiantes un espacio abierto dentro de la plataforma en el cual pueden expresar dudas y comentarios sobre los temas de la asignatura y del proyecto de entrega para que puedan ser atendidas por el instructor o por otros estudiantes, el foro lleva por nombre “Dudas y aclaraciones” como se aprecia en la Figura 17.

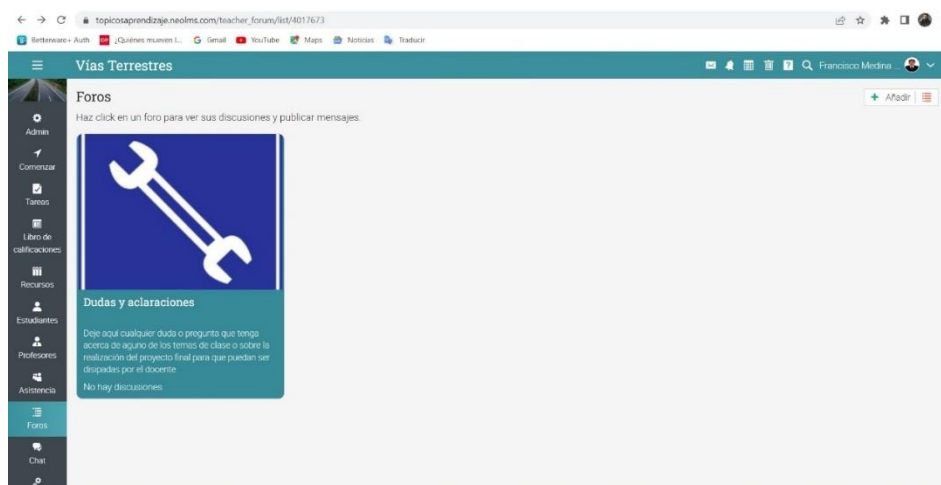


Figura 17 Herramienta Foros

- **Tests:** Es una de las funciones de la herramienta *Tareas*, la cual permite crear cuestionarios en línea que los alumnos deberán responder, puede ser útil para crear evaluaciones como se aprecia en la Figura 18.



Figura 18 Opción de crear test en la herramienta Tareas

2.3.3. Información general de la asignatura

La asignatura de Vías Terrestres tiene como finalidad la elaboración de un proyecto de diseño geométrico de una vía de comunicación, particularmente trata del diseño geométrico de carreteras, tiene como antecedente la asignatura Movimiento de tierras de quinto semestre, como asignatura colateral Ingeniería de tránsito de sexto semestre y como asignatura consecuente Diseño de pavimentos de séptimo semestre, por lo cual es necesario conocer los tipos de equipo y maquinaria para la excavación, transporte y depósito de material pétreo al igual como sus distintas categorías y la afectación que tiene el mismo en estado natural como manipulado para poder llevar a cabo la unidad final de la asignatura, el producto a desarrollar se realiza mediante el aprendizaje basado en proyectos, lo cual permite que los conocimientos teóricos puedan ser aplicados de forma práctica para la elaboración del proyecto requerido así como conocer las actividades topográficas en campo y su interpretación en electrónico en la elaboración de planos, en la Figura 19 se resalta su ubicación dentro del Mapa Curricular (Ver Anexo B), en rojo junto a su asignatura antecedente, colateral y consecuente resaltadas en azul.

50.	Hidráulica de Canales	Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente	Diseño Estructural en Edificaciones	Instalaciones en Edificaciones	Movimiento de Tierras	Decisiones Personales. Lengua Extranjera	T O T A L	HORAS	CRÉDITOS
	Clave: DCIV033 NP ET 2.3 2 2 1 2 5.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: ISM206 NB ET 1.2,3 1 1 0 1 2.0 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV007 NP ET 1 3 2 0 3 6.0 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV016 NP ET 1 2 2 0 3 5.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV018 NP ET 1,2 2 1 1 2 4.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: IDPL209 NC ET 1,2,3 0 0 0 4 1.0 HT HP HAI HAPS C			
60.	Sistemas de Agua Potable	Análisis Contable y Financiero	Sistemas Estructurales para Infraestructura Civil	Ingeniería de Tránsito	Vías Terrestres	Causa y Efecto. Lengua Extranjera	T O T A L	40	26.5
	Clave: DCIV026 NTI ET 1,3 2 1 1 2 4.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: IACF209 NB ET 1,2,3 2 0 2 3 4.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV028 NTI ET 2,3 3 1 2 3 8.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV015 NP ET 1,2,3 1 1 1 3 4.0 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV031 NP ET 2 3 2 0 3 6.0 HT HP HAI HAPS C	Clave: ICYF209 NC ET 1,2,3 0 0 0 4 1.0 HT HP HAI HAPS C			
70.	Optativa I	Sistemas de Alcantarillado	Análisis de Interacción Suelo-Estructura	Análisis de Costos y Programación de Obra	Diseño de Pavimentos	En Otras Palabras...Lengua Extranjera	T O T A L	40	26.5
	Clave: DCIV019 NTI ET 1,2,3 1 1 1 2 3.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV027 NTI ET 1,3 2 1 1 2 4.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV002 NTI ET 1,2 2 2 1 4 6.0 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV001 NP ET 1,2 2 2 1 3 6.0 HT HP HAI HAPS C	Clave: DCIV006 NP ET 1,2,3 2 1 2 3 5.5 HT HP HAI HAPS C	Clave: IEOP209 NC ET 1,2,3 0 0 0 4 1.0 HT HP HAI HAPS C			

Figura 19 Ubicación de la asignatura Vías Terrestres en el mapa curricular

2.3.3.1. Introducción

A continuación, se explica la ubicación de la asignatura denominada Vías Terrestres dentro del Mapa Curricular de la Licenciatura en Ingeniería Civil, su objetivo general y sus objetivos particulares por unidades como el desarrollo del temario de la asignatura por Unidad/Tópico, bibliografías de la misma y las herramientas tecnológicas que se emplearán para llevar a cabo la ejecución y realización de este proyecto.

2.3.3.2. Ubicación curricular

La asignatura de Vías Terrestres se encuentra ubicada dentro del Mapa Curricular del Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Civil Plan 2010 de la U.A.E.H., la cual pertenece al sexto semestre de dicho programa y se desarrolla en el Núcleo de Formación Profesional (NP), correspondiendo al Eje Temático (ET), No. 2 Vías de Comunicación (VC), en las Figuras 20 y 21 se observa la asignatura tal como aparece en el Mapa Curricular junto a sus atributos (*Ver Anexo B*).

Vías Terrestres				
Clave	DCIV031		NP	ET2
3	2	0	3	6.0
HT	HP	HAI	HAPS	C

Figura 20 Asignatura Vías Terrestres (Anexo B)

Ejes Temáticos		Núcleos de Formación	
1	ASENTAMIENTOS HUMANOS (AH)	NB	Básico
2	VÍAS DE COMUNICACIÓN (VC)	NP	Profesional
3	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA (IH)	NTI	Terminal y de integración
		NC	Complementario*

Figura 21 Atributos del Mapa Curricular (Anexo B)

2.3.3.3. Objetivo general de la asignatura

Diseñar una vía terrestre para la solución de comunicación entre diferentes poblaciones mediante la realización de un proyecto de diseño geométrico para conocer el proceso de construcción de carreteras.

2.3.3.4. Objetivos particulares por unidades

Unidad 1: Trabajar con herramientas de campo y de gabinete para el trazo de un eje de un camino empleando diferentes técnicas.

Unidad 2: Determinar y calcular el seccionamiento del camino con base al alineamiento vertical y horizontal del mismo para su diseño y construcción.

Unidad 3: Proyectar y calcular las secciones del camino desde el nivel terreno natural a nivel de rasante aplicando diferentes técnicas de cálculo de áreas para determinar los volúmenes de terracería.

Unidad 4: Calcular el movimiento de tierras con base a volúmenes de corte y terraplén para determinar los costos de proyecto.

2.3.3.5. Temario de la asignatura

A continuación se presenta el temario de la asignatura de Vías Terrestres por Unidad/Tópico como se aprecia en la Figura 22, el desglose de temas propuesto se muestra en el Anexo C.



Figura 22 Temario de la asignatura Vías Terrestres

2.3.3.6. Método de aprendizaje

Para realizar el desarrollo de los materiales y el manejo del curso, se aplicó un test de estilos de aprendizaje (Ver Anexo A), para conocer los perfiles de aprendizaje de 3 grupos de la Licenciatura en Ingeniería Civil, correspondientes a 3 generaciones distintas, a pesar de la heterogeneidad que presenta cada grupo respecto a los otros, como se puede apreciar en el Apéndice G, los perfiles mayormente predominantes en los alumnos son el visual y el kinestésico.

Se desarrollaron materiales que incluyen diferentes recursos multimedia como videos, animaciones, audio, imágenes, textos, entre otros como infografías, algunas de ellas siendo interactivas, presentaciones electrónicas, videotutoriales, podcast y actividades de resolución de ejercicios que permitan abarcar los 3 estilos de aprendizaje.

Para el perfil kinestésico se crearon infografías interactivas y objetos de aprendizaje que otorguen una mayor participación e interacción con los contenidos del curso.

Los métodos a emplear en el proceso de aprendizaje-enseñanza del curso de Vías Terrestres acorde a los antecedentes de la asignatura, así como la adaptación del curso a un EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje), son los siguientes:

Enseñanza modular: El proceso de enseñanza se estructura a través de módulos o unidades básicas con entidad y objetivos de aprendizaje ofreciendo una guía de aprendizaje que sigue un orden preestablecido.

Aprendizaje autodirigido: El estudiante adquiere un rol mayormente activo al ser responsable de su propio aprendizaje a lo largo de todas sus fases, esto es acentuado en las modalidades de HyFlex y Aula invertida, normalmente se determina por un contrato de aprendizaje que es negociado y pactado entre el docente y el alumnado, con base en los objetivos de aprendizaje, los criterios de evaluación y las competencias de aprendizaje.

Asesoría académica: El docente adquiere un rol de facilitador de conocimiento guiando y orientando a los alumnos a lo largo del curso ajustando el proceso de aprendizaje-enseñanza a los rasgos individuales del alumnado para alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos.

El grupo pequeño de trabajo: El docente ejecuta actividades que deberán afrontar los grupos formados por los alumnos.

Aprendizaje colaborativo: Grupos pequeños y heterogéneos de alumnos trabajan en conjunto para lograr los objetivos de aprendizaje entre todos y cada uno de los miembros de grupo en una actividad determinada.

Aprendizaje por proyectos: Este tipo de aprendizaje puede ser individual o grupal, estimulando a los alumnos a alcanzar los objetivos de aprendizaje a través de la simulación de casos que puedan llegar a presentarse en la vida real. El docente funge como facilitador y guía en el proceso de aprendizaje-enseñanza para los alumnos y resuelve sus dudas e incentiva su trabajo.

2.3.3.7. Plan/Calendario del curso

El curso se distribuye en un semestre compuesto por un total de 16 a 18 semanas, se muestra de forma general la distribución de los tópicos de la asignatura por semana, esta distribución fue contemplada para distribuirse en un curso semestral de 18 semanas. En la Tabla 7 se muestra la organización del curso.

Tabla 7 Plan del curso de Vías Terrestres

Unidad	Tópico	Semana
Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino	Tópico 1.1. Selección de ruta	Semana 1
	Tópico 1.2. Anteproyecto del alineamiento vertical	
	Tópico 1.3. Proyecto de tangentes	Semana 2
	Tópico 1.4. Cálculo de elementos geométricos	Semana 3
	Tópico 1.5. Análisis de datos de tránsito	Semana 4
1° Evaluación parcial	Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino	Semana 5
Unidad 2. Trabajos definitivos de campo	Tópico 2.1. Trazo del eje definitivo	Semana 6
	Tópico 2.2. Nivelación del eje definitivo	Semana 7
	Tópico 2.3. Secciones transversales	Semana 8
	Tópico 2.4. Referencias de línea	Semana 9
2° Evaluación parcial	Unidad 2. Trabajos definitivos de campo	Semana 10
Unidad 3. Proyecto de sección transversal	Tópico 3.1. Proyecto de sección transversal	Semana 11
	Tópico 3.2. Áreas que integran las secciones	
	Tópico 3.3. Determinación de las áreas	
	Tópico 3.4. Métodos de áreas	Semana 12
	Tópico 3.5. Cálculo de volúmenes	
Unidad 4. Movimiento de terracerías	Tópico 4.1. Volúmenes de terracerías	Semana 13
	Tópico 4.2. Curva masa	Semana 14
	Tópico 4.3. Análisis de curva masa	
	Tópico 4.4. Curva Compensadora	
	Tópico 4.5. Préstamos y desperdicios	Semana 15
	Tópico 4.6. Obras de drenaje	Semana 16
3° Evaluación parcial (Ordinario)	Unidad 3. Proyecto de sección transversal	Semana 17
	Unidad 4. Movimiento de terracerías	Semana 18

2.3.3.8. Aspectos Comunicativos

Existen 2 tipos de comunicación dependiendo de la sincronidad del emisor y el receptor, estos tipos de comunicación se dividen en síncrona y asíncrona, la primera se produce cuando el emisor y el receptor coinciden en tiempo y se comunican entre sí a través de un canal o medio de comunicación, ya sea por texto, audio o video. La comunicación asíncrona es la que se da cuando el emisor y el receptor se comunican en diferentes tiempos sin tener simultaneidad en los canales o medios de comunicación, permitiendo al receptor leer los mensajes tiempo después de que el emisor los haya enviado (García Arias et al., 2021) (Prieto, 2018).

Para lograr una comunicación síncrona, se emplearán los siguientes medios:

- Google Meet (videollamadas)
- Chat de la plataforma
- Sesiones presenciales

Para el caso de la comunicación asíncrona, se emplearán los siguientes medios:

- Mensajes de la plataforma
- Foros de la plataforma
- Correo electrónico
- Whatsapp

2.3.3.9. Sistema de evaluación

La ponderación asignada a los aspectos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación de cada evaluación parcial será la misma que maneja el sistema Syllabus de la UAEH como se aprecia en la Tabla 8, la ponderación asignada para el apartado de la heteroevaluación se manejará acorde a la Tabla 9, la ponderación para cada una de las evaluaciones parciales se manejará conforme a la Tabla 10.

Tabla 8 Ponderaciones de las evaluaciones parciales

Aspecto a evaluar	Ponderación
Heteroevaluación	85%
Coevaluación	10%
Autoevaluación	5%
Total	100%

Tabla 9 Criterios y ponderación de los aspectos que conforman la heteroevaluación

Aspecto a evaluar	Ponderación
Proyecto final	60%
Actividades y tareas	20%
Participación	15%
Asistencia	5%
Total	100%

Tabla 10 Peso de porcentajes de las evaluaciones parciales del curso

Evaluación parcial	1° Evaluación	2° Evaluación	3° Evaluación (Evaluación ordinaria)	Total
Unidades evaluar	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3, Unidad 4	
Ponderación	50%	30%	20%	100%

2.3.3.10. Bibliografía del curso

- Cal Rafael y Mayor. Ingeniería de tránsito. México. Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.
- Echarren G., Rene Manual de caminos vecinales. México. Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.
- H., Jones J. Proyecto geométrico de carreteras modernas. México. Ed. CECSA.
- SAHOP HOY SCT. Manual de proyectos geométricos de carreteras. México.
- SOLMINIHAC, HERNÍN. Gestión de infraestructura vial
- Cal, Rafael y Mayor. Manual de Estudios de Ingeniería y Tránsito. México. Ed.
- Hawes, Laurence I. Ingeniería de carreteras. México. Ed. CECSA.
- LEGAULT, ADRIAN S. Ingeniería de carreteras y aeropuertos. México. Ed. CECSA.
- P, JOSÉ MA. DE LA. Fotogrametría y fotointerpretación.
- S.C.T. Especificaciones generales de construcción. México.
- S.C.T. Proyecto Geométrico: Carreteras. México

2.3.3.11. Glosario

Actividad: Labor que realiza y programa el docente para que los alumnos la ejecuten de forma individual o grupal durante las clases o fuera de ellas como parte de su proceso de aprendizaje-enseñanza (ConceptoDefinición, 2021).

Actividad interactiva: Actividad que permite al docente realizar y exponer contenidos y material didáctico de una forma dinámica con la cual, los alumnos pueden interactuar facilitando el proceso de aprendizaje-enseñanza (Higuerey, 2020).

Chat: Extranjerismo adaptado del inglés al español, su traducción significa charla, es una herramienta textual en la cual los alumnos y docentes se pueden comunicar de forma síncrona a través de ordenadores con conexión a internet (Armetrics, 2020).

Evaluación alternativa: Tipo de evaluación puede emplearse en las actividades y tareas de un tema determinado midiendo el valor tanto cuantitativo como cualitativo de las mismas y que resulta diferente de los métodos tradicionales de evaluación sin descartar que ambos pueden combinarse entre sí y emplearse en conjunto.

Foro: Del latín “*fórum*” que significa “afuera o plaza”, es un ambiente físico o virtual en el que varias personas se reúnen para intercambiar ideas y experiencias sobre uno o varios temas. En el SGA y en internet, son espacios virtuales destinados al intercambio de ideas, dudas y opiniones, interpretándose como la contraparte asíncrona del chat en cuestión de la forma de comunicación, los alumnos pueden depositar sus dudas para que el docente las resuelva en un tiempo posterior (Pérez Porto y Merino, 2021).

Herramienta digital: Software que permite crear y diseñar contenido didáctico e interactivo.

Infografía: Es una representación visual de un tema mediante imágenes alusivas al tema o contenido que se pretende abordar y también pueden ser interactivas (Prezi, Inc., 2023).

Objeto de Aprendizaje (OA): Material didáctico digital que permite exponer un tema de forma concreta y asíncrona abarcando los 3 estilos de aprendizaje y que pueda ser reusable, integrándose por elementos como actividades, evaluaciones, contenido del tema a abordar y el objetivo de aprendizaje del mismo (Colomé, 2019) (Alonso Lavernia et al., 2013).

Presentación digital: Material multimedia que se emplea para exponer un tema previamente definido y delimitado de forma gráfica y resumida con la finalidad de transmitir conocimiento de forma dinámica, creativa y entretenida utilizando recursos multimedia como imágenes, animaciones, videos, sonido, texto y enlaces (hipervínculos e hipertexto) (Elizondo Mejías, 2021).

Plataforma digital: Es un sitio web que tiene como propósito consumir el desarrollo de un curso mediante recursos didácticos digitales y facilitar el intercambio de ideas, actividades y tareas entre docentes y alumnos mediante el uso de herramientas de apoyo que permitan la interacción con la misma (Da Silva y Núñez, 2021).

Sistema de Gestión de Aprendizaje: Definido en el apartado *Justificación de la plataforma* del presente documento.

Tarea: Actividad o labor que debe realizarse en un determinado tiempo y que contiene un objetivo de aprendizaje (RAE, 2022).

Vías Terrestres (curso): Asignatura impartida en el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la UAEH en la que se abarca el diseño geométrico de carreteras correspondiente a la rama de Ingeniería de Caminos.

2.3.3.12. Definición de roles de participantes

Rol del docente

El docente asumirá su rol al de facilitador y guía en el proceso de aprendizaje-enseñanza dentro del curso, propiciando una comunicación constante con los alumnos mediante servicios síncronos de comunicación digital, con el propósito de que los alumnos puedan resolver sus dudas, expresar comentarios y realizar aportaciones a los temas del curso, así como también manejar y emplear los tecnicismos adecuados para transmitir las indicaciones de forma muy explícita que los alumnos puedan comprender para que revisen los materiales didácticos y lleven a cabo las actividades y tareas correspondientes.

También deberá asegurarse de que en la plataforma estén disponibles todos los materiales de apoyo y consulta para realizar las actividades, así como contar con los instrumentos de evaluación adecuados para las tareas y actividades. El docente llevará a cabo la revisión de las tareas y evaluaciones hechas por los alumnos y deberá contar con la disponibilidad y empatía hacia el alumnado para disipar dudas, atender sus necesidades y guiar en el proceso de aprendizaje enseñanza. Al momento de culminar una actividad o evaluación, deberá realizar la retroalimentación de los temas, esto con la finalidad que los alumnos identifiquen sus áreas de oportunidad y refuercen el conocimiento adquirido.

Rol del alumno

El rol del alumno será protagónico, siendo responsable de su proceso de aprendizaje-enseñanza y creador de conocimiento, deberá contar con la disposición desarrollar el proyecto final de la asignatura siguiendo el orden de las unidades del curso, realizando en tiempo y forma cada una de las actividades y tareas solicitadas. Deberá hacer uso de las herramientas de la plataforma como sus tareas o foros de discusión. Es vital que los alumnos mantengan una comunicación constante con el docente para que puedan resolver sus dudas y logren cumplir con los objetivos de aprendizaje.

2.3.4. Guías de estudio

La guía de estudio de la primera unidad del curso tiene la finalidad de orientar la instrucción dentro del entorno virtual o híbrido (presencial/virtual), para que los alumnos adquieran el aprendizaje esperado de cada uno de los tópicos que la conforman. En los *Apéndices H, I, J y K* se describen las actividades a desempeñar conforme al temario de la asignatura dentro de la plataforma educativa Neo LMS.

2.3.5. Inventario de materiales didácticos

A continuación, se presenta en las Tabla 11, 12, 13 y 14 los materiales digitales elaborados para el contenido de cada unidad del curso de Vías Terrestres.

Tabla 11 Inventario de materiales de la Unidad 1

Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino					
Objetivo de la Unidad: Trabajar con herramientas de campo y de gabinete para el trazo de un eje de un camino empleando diferentes técnicas					
Nombre del material	Tema al que tributa	Objetivo del tema	Tipo de material	Descripción del material	Software
Obtención de curvas de nivel con Global Mapper y CivilCAD 2020	1.1.1.1. Obtención de curvas de nivel del terreno	Generar las curvas de nivel de un terreno mediante software para realizar la propuesta de trazo de un camino.	Video	Muestra el proceso de obtención de curvas de nivel de un terreno mediante distinto software.	Camtasia Studio Adobe Audition
Infografía Interactiva Tipos de terreno	1.2.1.1. Tipo de terreno	Identificar los tipos de terreno en relación a su configuración topográfica para diseñar el eje definitivo de un camino.	Infografía	Muestra los tipos de terreno y sus principales características, así como su impacto en el diseño de un camino.	Adobe Photoshop Genially
Presentación: Cálculo de rumbos y azimuts	1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts de la poligonal abierta	Interpretar la planta topográfica del eje preliminar de un camino mediante el cálculo de rumbos y azimuts de una poligonal para diseñar el alineamiento horizontal del mismo.	Presentación	Muestra la definición de rumbo y azimut, los métodos de conversión entre ambos elementos, los tipos de norte empleados en topografía y su obtención.	Power Point Youtube

Actividad: Cálculo de azimuts	1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta	Calcular azimuts partiendo de rumbos, ángulos o deflexiones conocidos para integrar los formatos y anotaciones de campo.	Documento Actividad	Muestra ejercicios relacionados al tema, los cuales deben ser resueltos durante una sesión presencial.	Word Adobe Acrobat
Actividad: Cálculo de rumbos	1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta	Calcular rumbos partiendo de azimuts, ángulos o deflexiones conocidos para integrar los formatos y anotaciones de campo.	Documento Actividad	Muestra ejercicios relacionados al tema, los cuales deben ser resueltos durante una sesión presencial.	Word Adobe Acrobat
OA Curva Circular Simple MTIE	1.4.1.1. Curvas simples	Identificar los componentes que conforman una curva circular simple mediante cálculo de elementos geométricos y el análisis de conceptos para realizar su trazo y elaborar el alineamiento horizontal de un camino.	Objeto de aprendizaje (OA)	Muestra los conceptos teóricos del alineamiento horizontal de un camino, el procedimiento de cálculo de los elementos geométricos de una curva simple y su procedimiento de trazo a partir de dichos cálculos.	Neo LMS Socrative
OA Curva con Espirales de Transición MTIE	1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas	Identificar los componentes que conforman una curva espiral de transición mediante cálculo de elementos geométricos y el análisis de conceptos para realizar su trazo y elaborar el alineamiento horizontal de un camino.	Objeto de aprendizaje (OA)	Muestra los conceptos teóricos del alineamiento horizontal de un camino, el procedimiento de cálculo de los elementos geométricos de una curva espiral simétrica y su procedimiento de trazo a partir de dichos cálculos.	Neo LMS Socrative

<p>Podcast: Referencias de trazo de un camino</p>	<p>1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo</p>	<p>Conocer la utilidad que tienen las referencias de trazo en un proyecto carretero describiendo sus características y funciones para realizar su construcción y uso en campo.</p>	<p>Podcast</p>	<p>Explica de forma breve y puntual las características y utilidad que tienen las referencias de trazo en la construcción del eje de un camino como parte de los trabajos de campo.</p>	<p>Camtasia Studio Adobe Audition</p>
<p>Infografía Señalamiento Horizontal</p>	<p>1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical</p>	<p>Identificar las diferentes señales de tránsito que se emplean en vialidades mediante la clasificación de las mismas acorde a su función correspondiente para generar la propuesta de señalamiento en un proyecto carretero.</p>	<p>Infografía</p>	<p>Muestra los materiales y características empleados en las marcas de pavimento, así como su respectiva simbología acorde a la normativa de la SCT.</p>	<p>Adobe Photoshop</p>
<p>Infografía Los tipos de señalamiento</p>	<p>1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical</p>	<p>Identificar las diferentes señales de tránsito que se emplean en vialidades mediante la clasificación de las mismas acorde a su función correspondiente para generar la propuesta de señalamiento en un proyecto carretero.</p>	<p>Infografía</p>	<p>Muestra los tipos de señales verticales, así como su código de colores y clasificación acorde a la normativa de la SCT.</p>	<p>Adobe Photoshop</p>

Tabla 12 Inventario de materiales de la Unidad 2

Unidad 2. Trabajos definitivos de campo					
Objetivo de la Unidad: Determinar y calcular el seccionamiento del camino con base al alineamiento vertical y horizontal del mismo para su diseño y construcción					
Nombre del material	Tema al que tributa	Objetivo del tema	Tipo de material	Descripción del material	Software
Generación de perfiles de terreno con CivilCAD	2.1.1. Perfil de terreno definitivo	Generar el perfil de terreno de un eje de trazo empleando diversas herramientas de CivilCAD para realizar la proyección definitiva de la subrasante de un camino.	Video	Muestra el proceso de obtención del perfil longitudinal de terreno mediante distinto software.	Camtasia Studio Adobe Audition
Infografía Interactiva Curvas Verticales	2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio	Identificar los tipos de curvas verticales en relación a su configuración geométrica y las pendientes de tangencia para diseñar la subrasante definitiva de un camino.	Infografía	Muestra los tipos de curvas verticales y los conceptos de criterios de diseño, así como su vista en campo y su importancia en el alineamiento vertical de un camino.	Adobe Photoshop Genially
OA Curvas Verticales MTIE	2.2.2.2. Criterios de trazo de curvas verticales	Identificar los componentes que conforman una curva vertical mediante el cálculo de sus elementos geométricos, el análisis de conceptos y revisión de criterios acorde a la normativa de la SCT para realizar su trazo y elaborar el alineamiento vertical de un camino.	Objeto de aprendizaje (OA)	Muestra los conceptos teóricos del alineamiento vertical de un camino, el procedimiento de cálculo de los elementos geométricos de una curva vertical y su procedimiento de trazo a partir de dichos cálculos.	Neo LMS Wordwall

<p>Trazo de secciones transversales con registro de campo</p>	<p>2.3.3.1. Registro de secciones de terreno</p>	<p>Interpretar el registro de levantamiento de secciones de un eje de trazo para generar la representación gráfica de las mismas mediante software.</p>	<p>Video</p>	<p>Muestra la interpretación del registro de levantamiento de secciones de terreno y como generarlas mediante software con los datos del registro.</p>	<p>Camtasia Studio</p>
<p>Actividad: Obtención de secciones transversales de terreno</p>	<p>2.3.3.1. Registro de secciones de terreno</p>	<p>Interpretar los datos de un registro de campo de levantamiento de secciones transversales partiendo de los datos contenidos en el mismo para trazar las secciones transversales de terreno de un camino.</p>	<p>Documento Actividad</p>	<p>Muestra ejercicios relacionados al tema, los cuales deben ser resueltos durante una sesión presencial bajo la supervisión del docente.</p>	<p>Word Adobe Acrobat</p>

Tabla 13 Inventario de materiales de la Unidad 3

Unidad 3. Proyecto de sección transversal					
Objetivo de la Unidad: Proyectar y calcular las secciones del camino desde el nivel terreno natural a nivel de rasante aplicando diferentes técnicas de cálculo de áreas para determinar los volúmenes de terracería					
Nombre del material	Tema al que tributa	Objetivo del tema	Tipo de material	Descripción del material	Software
Presentación: Ensanche y determinación de la subcorona	3.1.1. Ensanche y determinación de la subcorona	Identificar los elementos de una sección transversal a nivel de subcorona con base en los lineamientos y criterios de diseño geométrico de la SCT para realizar el trazo de las secciones de construcción de un camino.	Presentación interactiva	Muestra las definiciones y expresiones de cálculo de los elementos que integran a la subcorona de las secciones de proyecto de un camino.	Power Point
Presentación: Transiciones en curvas horizontales en proyectos de sección transversal	3.1.2. Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	Asociar la transición gradual que se produce al pasar de un tramo en tangente a uno en curva mediante la representación gráfica de las secciones transversales de un camino y su relación con el alineamiento horizontal para realizar un óptimo diseño geométrico de un camino.	Presentación interactiva	Muestra las definiciones y expresiones de cálculo de las transiciones en curvas horizontales plasmadas en las secciones de proyecto de un camino.	Power Point
Podcast: Diseño de pavimentos	3.1.4. Diseño de pavimentos	Asociar la importancia que tiene el diseño de pavimentos en un proyecto carretero comparando entre las distintas alternativas existentes para elegir la más	Podcast	Explica de forma breve y puntual las características de los principales tipos de pavimento y los métodos de diseño estructural de los mismos.	Camtasia Studio Adobe Audition

		adecuada en términos económicos y de proyecto geométrico.			
Diseño de pavimentos con Dispav-5	3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5	Elaborar el diseño de pavimentos empleando el programa Dispav-5 para realizar el trazo de las secciones transversales de un proyecto carretero.	Video	Muestra el manejo del software Dispav-5 para realizar el diseño estructural de un pavimento.	Camtasia Studio Adobe Audition
Diseño de pavimentos con Dispav-5	3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5	Elaborar el diseño de pavimentos empleando el programa Dispav-5 para realizar el trazo de las secciones transversales de un proyecto carretero.	Instructivo Documento	Ejemplifica el manejo del software Dispav-5 para realizar el diseño estructural de un pavimento.	Word Adobe Acrobat
Cálculo de áreas en secciones transversales: Método Gráfico	3.4.1.1. Método gráfico	Calcular las áreas de las secciones de construcción de un proyecto carretero empleando el método gráfico para realizar la comparativa con otros métodos y obtener los volúmenes de terracerías.	Video	Muestra las expresiones y la metodología a seguir propias del método para calcular áreas de contornos cerrados.	Camtasia Studio Adobe Audition
Cálculo de áreas en secciones transversales: Método Analítico	3.4.1.2. Método analítico	Calcular las áreas de las secciones de construcción de un proyecto carretero empleando el método analítico para realizar la comparativa con otros métodos y obtener los volúmenes de terracerías.	Video	Muestra las expresiones y la metodología a seguir propias del método para calcular áreas de contornos cerrados.	Camtasia Studio Adobe Audition
Obtención de áreas de secciones de proyecto con AutoCAD y CivilCAD	3.4.1.3. Areado con CivilCAD	Calcular las áreas de las secciones de construcción de un proyecto carretero empleando los comandos de AutoCAD y CivilCAD para realizar la comparativa con otros	Video	Muestra el procedimiento para obtener áreas de contornos cerrados mediante software.	Camtasia Studio Adobe Audition

		métodos y obtener los volúmenes de terracerías.			
Trazo de secciones de proyecto con AutoCAD y CivilCAD	3.4.2.1. Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento.	Calcular las áreas de las zonas que conforman las secciones de proyecto realizando el trazo de las mismas y empleando los métodos de cálculo de áreas para obtener los volúmenes de terracerías.	Video	Muestra el procedimiento de trazo de una sección de proyecto partiendo de la interpretación de los datos diseño geométrico.	Camtasia Studio Loquendo TTS 7 Director

Tabla 14 Inventario de materiales de la Unidad 4

Unidad 4. Movimiento de terracerías					
Objetivo de la Unidad: Calcular el movimiento de tierras con base a volúmenes de corte y terraplén para determinar los costos de proyecto					
Nombre del material	Tema al que tributa	Objetivo del tema	Tipo de material	Descripción del material	Software
Ejemplo: Cálculo de volúmenes de terracerías	4.1.1. Volúmenes de corte y terraplén	Calcular volúmenes de terracerías partiendo de los coeficientes de abundamiento y el método del prismoide para integrar el formato y gráfica de curva masa.	Documento	Muestra un ejemplo de cálculo de volúmenes de corte y terraplén realizado paso a paso para auxiliar al alumno.	Word Adobe Acrobat
Presentación: Propiedades de la curva masa	4.2.1. Propiedades de la curva masa	Identificar las propiedades de la curva masa mediante la asociación de los conceptos y definiciones que dicta la SCT para analizar el diagrama de masas y determinar los movimientos de terracerías económicos de un proyecto carretero.	Presentación	Muestra las propiedades de la gráfica de curva masa mediante las definiciones de las mismas e imágenes que ilustran esas definiciones.	Power Point Youtube
Trazo de curva masa en AutoCAD	4.3.1. Cálculo de la curva masa	Generar el diagrama de masas de un proyecto carretero mediante el cálculo de sus ordenadas y su trazo con software para determinar los movimientos de terracerías económicos del mismo.	Video	Muestra el procedimiento de trazo de una sección de proyecto partiendo de la interpretación de los datos diseño geométrico.	Camtasia Studio Loquendo TTS 7 Director

Ejemplo: Cálculo de acarreo	4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo	Calcular los acarreo libres y sobre acarreo económico partiendo de la información obtenida en el diagrama de curva masa para integrar el presupuesto de un proyecto carretero.	Documento	Muestra ejemplos de cálculo de acarreo libres y sobre acarreo realizados paso a paso para auxiliar al alumno.	Word Adobe Acrobat
Podcast: Préstamos y desperdicios	4.5.1 Tipos de préstamo	Identificar los movimientos de terracerías no compensados que se presentan en campo relacionando las características de los mismos con los trabajos de construcción de un camino para reubicarlos correctamente durante la construcción de un camino.	Podcast	Explica de forma breve y puntual las características de los tipos de préstamo y desperdicios, así como su tratamiento en campo durante la construcción de un camino.	Camtasia Studio Adobe Audition Loquendo TTS 7 Director
Presentación: Drenaje en carreteras	4.6.1. Proyecto de alcantarilla	Identificar los diferentes tipos de obra de drenaje que se emplean en un camino mediante su clasificación y reconocimiento en campo de acuerdo con la normatividad de la SCT para integrar el proyecto de drenaje más económico como parte de un proyecto carretero.	Presentación	Muestra los diferentes tipos de drenaje carretero y sus principales características, así como los métodos de cálculo hidráulico, los estudios a considerar y la metodología a seguir para elaborar el proyecto de alcantarilla de un camino.	Power Point Youtube Loquendo TTS 7 Director

2.3.6. Inventario de instrumentos de evaluación

En las Tablas 15, 16, 17 y 18 se muestran los instrumentos de evaluación desarrollados para las actividades de las unidades del curso de Vías Terrestres con la finalidad de dar seguimiento a los alumnos y evaluar el conocimiento adquirido, así como su nivel de participación en el curso y la evaluación del proyecto final por evaluación parcial.

Tabla 15 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 1

Nombre del instrumento	Tema al cual tributa	Actividad relacionada	Tipo de instrumento	Puntos a evaluar
Lista de cotejo: Síntesis de artículo Selección de ruta	1.1. Selección de ruta	Lectura del documento "Selección de ruta".	Lista de cotejo	4%
Rúbrica: Mapa conceptual Tipos de terreno	1.2.1.1. Tipo de terreno	Mapa conceptual de los tipos de terreno.	Rúbrica	2%
Actividad: Cálculo de azimuts	1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta	Resolución de ejercicios de cálculo de azimuts	Evaluación cuantitativa	2%
Actividad: Cálculo de rumbos	1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta	Resolución de ejercicios de cálculo de rumbos.	Evaluación cuantitativa	2%
Quiz Curva Circular Simple	1.4.1.1. Curvas simples	OA Curva Circular Simple MTIE	Evaluación en Socrative Verdadero/Falso y Opción múltiple	2%
Quiz Curva Espiral de transición	1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas	OA Curva con Espirales de Transición MTIE	Evaluación en Socrative Verdadero/Falso y Opción múltiple	2%
Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple	1.4.1.1. Curvas simples	OA Curva Circular Simple MTIE	Portafolio de evidencias con rúbrica del OA	2%
Portafolio de evidencias: OA Curva Espiral Simétrica	1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas	OA Curva con Espirales de Transición MTIE	Portafolio de evidencias con rúbrica del OA	2%
Rúbrica: Mapa mental Señalamiento vial	1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical	Mapa mental realizado partiendo de las infografías sobre señalamiento vial.	Rúbrica	2%
Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento Horizontal	Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino	Proyecto final del curso en el cual se incluye la memoria descriptiva y el desarrollo del alineamiento horizontal de un camino.	Lista de cotejo	60%
Escala de rango: Participación en el curso	Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino	Nivel de participación y dedicación a las actividades del curso.	Escala de rango	15%

Tabla 16 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 2

Nombre del instrumento	Tema al cual tributa	Actividad relacionada	Tipo de instrumento	Puntos a evaluar
Rúbrica: Mapa conceptual Curvas Verticales	2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio	Mapa conceptual de las curvas verticales.	Rúbrica	6%
Sopa de letras Alineamiento Vertical	2.2.2.2. Criterios de trazo de curvas verticales	OA Curvas Verticales MTIE	Sopa de letras en Wordwall	7%
Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales	2.2.2.2. Criterios de trazo de curvas verticales	OA Curvas Verticales MTIE	Portafolio de evidencias con rúbrica del OA	7%
Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento Vertical	Unidad 2. Trabajos definitivos de campo	Proyecto final del curso en el cual se incluye la memoria descriptiva y el desarrollo del alineamiento vertical de un camino.	Lista de cotejo	60%
Escala de rango: Participación en el curso	Unidad 2. Trabajos definitivos de campo	Nivel de participación y dedicación a las actividades del curso.	Escala de rango	15%

Tabla 17 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 3

Nombre del instrumento	Tema al cual tributa	Actividad relacionada	Tipo de instrumento	Puntos a evaluar
Lista de cotejo: Cálculo de ensanches	3.1.1. Ensanche y determinación de la subcorona	Resolución de ejercicios de cálculo de ensanches	Lista de cotejo	5%
Actividad: Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones	3.1.2. Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	Resolución de ejercicios de cálculo ampliaciones y sobreelevaciones	Evaluación cuantitativa	5%
Test Diseño de pavimentos	3.1.4. Diseño de pavimento	Test que tiene como finalidad reforzar la explicación expuesta en el podcast sobre diseño de pavimentos	Evaluación en la plataforma Neo LMS variada	5%
Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5	3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5	Realización de un diseño de pavimentos con Dispav-5 con datos de proyecto proporcionados por el docente	Portafolio de evidencias con rúbrica de la actividad	5%
Lista de cotejo: Proyecto: Secciones Transversales	Unidad 3. Proyecto de sección transversal	Proyecto final del curso en el cual se incluye la memoria descriptiva y el desarrollo de las secciones transversales de un camino.	Lista de cotejo	60%
Escala de rango: Participación en el curso	Unidad 3. Proyecto de sección transversal	Nivel de participación y dedicación a las actividades del curso.	Escala de rango	15%

Tabla 18 Inventario de instrumentos de evaluación de la Unidad 4

Nombre del instrumento	Tema al cual tributa	Actividad relacionada	Tipo de instrumento	Puntos a evaluar
Rúbrica: Mapa conceptual Propiedades de la curva masa	4.2.1. Propiedades de la curva masa	Mapa conceptual de las Propiedades de la Curva Masa	Rúbrica	4%
Test Cálculo y determinación de sobre acarreo	4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo	Test Cálculo y determinación de sobre acarreo	Evaluación en la plataforma NEOLMS preguntas variadas	4%
Lista de cotejo: Cálculo del acarreo libre y sobre acarreo del proyecto	4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo	Resolución de ejercicios de cálculo de acarreo para proyecto final	Lista de cotejo	4%
Rúbrica: Mapa mental Préstamos y Desperdicios	4.5.1. Tipos de préstamo	Mapa mental de los desperdicios y tipos de préstamo	Rúbrica	4%
Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras	4.6.1. Proyecto de alcantarilla	Resumen y Mapa mental de Drenaje en Carreteras	Portafolio de evidencias con rúbrica de las actividades	4%
Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa	Unidad 4. Movimiento de terracerías	Proyecto final del curso en el cual se incluye la memoria descriptiva y el desarrollo de la curva masa de un camino.	Lista de cotejo	60%
Escala de rango: Participación en el curso	Unidad 4. Movimiento de terracerías	Nivel de participación y dedicación a las actividades del curso.	Escala de rango	15%

2.3.7. Inventario de herramientas de la plataforma educativa

En las Tablas 19, 20, 21 y 22 se muestran las herramientas del SGA que emplearán los alumnos para realizar las actividades correspondientes a cada unidad del curso.

Tabla 19 Inventario de herramientas de la Unidad 1

Tema	Actividad	Tipo	Título	Etiqueta en plataforma	Descripción
1.1. Selección de ruta	Lectura	Actividad	Lectura de documento	 Lectura de documento	Leer el documento "Selección de ruta"
1.1. Selección de ruta	Resumen	Tarea	Resumen de Selección de ruta	 Resumen de Selección de ruta	Redactar un resumen del proceso de selección de ruta como actividad complementaria a la lectura.
1.2.1.1. Tipo de terreno	Mapa conceptual	Actividad	Mapa conceptual de los tipos de terreno	 Mapa conceptual de los Tipos de terreno	Realizar un mapa conceptual partiendo de la información presentada en la infografía interactiva.
1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta	Resolución de ejercicios	Actividad	Cálculo de azimuts	 Cálculo de Azimuts	Documento con ejercicios que debe ser impreso para resolver en una sesión presencial.
1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta	Resolución de ejercicios	Actividad	Cálculo de rumbos	 Cálculo de Rumbos	Documento con ejercicios que debe ser impreso para resolver en una sesión presencial.
1.4.1.1. Curvas simples	Objeto de aprendizaje	Actividad	OA Curva Circular Simple	 OA Curva Circular Simple	Revisar el OA y realizar las actividades y evaluaciones que se piden dentro del mismo.
1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas	Objeto de aprendizaje	Actividad	OA Curva Espiral Simétrica	 OA Curva Espiral Simétrica	Revisar el OA y realizar las actividades y evaluaciones que se piden dentro del mismo.
1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical	Mapa mental	Actividad	Infografías sobre señalamiento vial	 Infografías sobre señalamiento vial	Revisar las infografías y realizar un mapa mental partiendo de ellas.
Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino	Crucigrama	Tarea	Crucigrama de conceptos de la Unidad 1	 Crucigrama de conceptos de la Unidad 1	Resolver correctamente el crucigrama como repaso de la Unidad 1.

Tabla 20 Inventario de herramientas de la Unidad 2








Tema	Actividad	Tipo	Título	Etiqueta en plataforma	Descripción
2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio	Mapa conceptual	Actividad	Mapa conceptual de las Curvas verticales	 Mapa conceptual de las Curvas verticales	Realizar un mapa conceptual partiendo de la información presentada en la infografía interactiva.
2.2.2.2. Criterios de trazo de curvas verticales	Objeto de aprendizaje	Actividad	OA Curvas Verticales	 OA Curvas Verticales	Revisar el OA y realizar las actividades y evaluaciones que se piden dentro del mismo.
2.3.3.1. Registro de secciones de terreno	Resolución de ejercicios	Actividad	Trazo de secciones de terreno	 Trazo de secciones de terreno	Documento con ejercicios que debe ser impreso para resolver en una sesión presencial.

Tabla 21 Inventario de herramientas de la Unidad 3

Tema	Actividad	Tipo	Título	Etiqueta en plataforma	Descripción
3.1.1. Ensanche y determinación de la subcorona	Actividad de relación de filas en modalidad presencial	Actividad	Determinación de ensanches y la subcorona	 Determinación de ensanches y la subcorona	Presentación de Power Point con actividad interactiva de relación de filas para resolver en una sesión presencial como participación.
3.1.1.1. Ensanche en corte y terraplén	Resolución de ejercicios	Tarea	Cálculo de ensanches	 Cálculo de Ensanches	Documento con ejercicios que debe ser impreso y resuelto para ser entregado al docente.
3.1.2. Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	Actividad de preguntas de opción múltiple en modalidad presencial.	Actividad	Transiciones en curvas horizontales en proyectos de sección transversal	 Transiciones en curvas horizontales en proyectos de sección transversal	Presentación de Power Point con actividad interactiva de preguntas de opción múltiple para resolver en una sesión presencial como participación.
3.1.2. Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	Resolución de ejercicios	Tarea	Cálculo de rumbos	 Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones	Documento con ejercicios que debe ser impreso para resolver en una sesión presencial.
3.1.4. Diseño de pavimento	Test en la plataforma Neo LMS	Evaluación	Test Diseño de pavimentos	 Test Diseño de pavimentos	Test de preguntas de distinto tipo que debe ser contestado en la plataforma de acuerdo a lo narrado en el podcast.
3.1.4.1 Diseño de pavimentos con Dispav-5	Resolución de ejercicios	Tarea	Diseño de un pavimento empleando Dispav-5	 Diseño de un pavimento empleando Dispav-5	Realizar un ejercicio con base a datos de proyecto entregados por el docente.

Tabla 22 Inventario de herramientas de la Unidad 4

Tema	Actividad	Tipo	Título	Etiqueta en plataforma	Descripción
4.2.1. Propiedades de la curva masa	Mapa conceptual	Actividad	Mapa conceptual de las propiedades de la curva masa		Realizar un mapa conceptual partiendo de la información expuesta en la presentación.
4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo	Test en la plataforma Neo LMS	Evaluación	Test Cálculo y determinación de sobre acarreo		Test de opción múltiple que debe ser contestado en la plataforma.
4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo	Resolución de ejercicios para proyecto final	Tarea	Cálculo de Acarreo libre y Sobre acarreo del proyecto		Realizar en lápiz y papel dos ejercicios del tema referentes a los datos del proyecto final.
4.5.1. Tipos de préstamo	Mapa mental	Actividad	Mapa mental de Préstamos y Desperdicios		Realizar un mapa mental partiendo de la información narrada en el podcast.
4.6.1 Proyecto de alcantarilla	Resumen en la plataforma Neo LMS Mapa mental	Tarea	Resumen y Mapa mental de Drenaje en Carreteras		Realizar un resumen en la plataforma y un mapa conceptual partiendo de la información expuesta en la presentación.

2.3.8. Ejemplificación de un tema en la plataforma de acuerdo a alguna de las guías de estudio

Para hacer más interactivo, atractivo y visual el contenido de los apartados dentro de la plataforma educativa Neo LMS, se desarrollaron banners o cintillas y se emplearon imágenes alusivas a la asignatura de Vías Terrestres para identificar el contenido de cada apartado.

Se comienza dando la bienvenida al alumno al curso en general, esta bienvenida está ubicada al inicio de la Unidad 1, apartado en el que se adjunta un video de bienvenida al curso explicando brevemente el contexto de la asignatura y su objetivo, las unidades del curso y sus respectivos objetivos, así como el sistema de evaluación y una breve descripción curricular sobre el docente, como se muestra en la Figura 23.

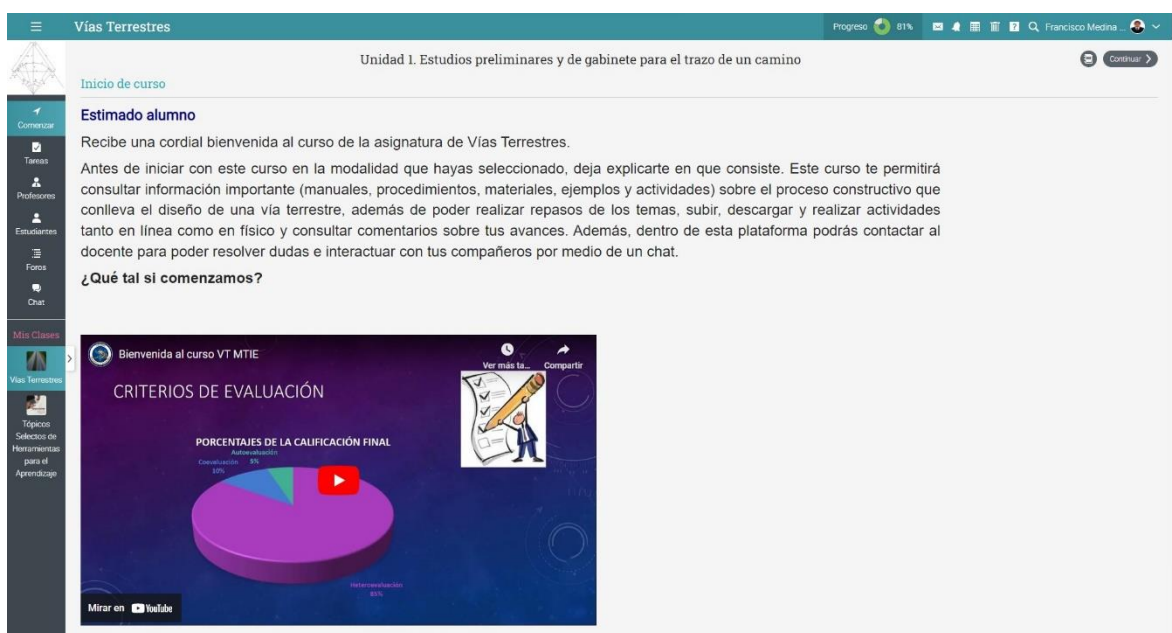


Figura 23 Bienvenida al curso de Vías Terrestres

Posterior a la bienvenida, se presenta por lecciones los tópicos y su desglose en temas o subtemas empleando banners con formato de señales de tránsito cuyo color indicará la jerarquía de las lecciones, empleando el verde para los tópicos, blanco para los subtópicos, el azul para los temas y el verde limón para los

subtemas, para el caso de las actividades y tareas, se manejaron los siguientes colores usando el mismo formato de banner que se empleó para los tópicos, siendo el rojo para las tareas, el amarillo para las actividades y el naranja para lo relacionado al proyecto final, En la Figura 24 se muestra una descripción del primer tópico.



The screenshot shows a digital learning interface for the topic "Selección de ruta". At the top, there is a navigation bar with tabs for "Contenido", "Recursos", "Finalización", and "Visibilidad". Below this is a large green banner with a white border. On the left side of the banner is a shield-shaped logo with "MEXICO" at the top, "15" in the center, and "D" at the bottom. To the right of the logo, the text "SELECCIÓN DE RUTA" is written in large, white, uppercase letters. Below the banner, there is a paragraph of text explaining the process of route selection. Further down, there is a "Referencias" section with a single reference to a document from the Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2013).

Selección de ruta

Contenido Recursos Finalización Visibilidad

MEXICO
15
D

SELECCIÓN DE RUTA

Quando se trata de construir nuevos caminos o modernizar los existentes, la primera etapa que se lleva a cabo es la selección de ruta. Una vez definido el ancho de franja territorial del proyecto, se procede a realizar el estudio de alternativas de ruta, para seleccionar de las distintas alternativas de ruta que puede presentar un proyecto carretero la que mejor satisfaga el proyecto, se deben considerar los puntos de vista económico, técnico, social, ambiental y político.

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT, 2013), Es el proceso en el cual se selecciona entre una serie de opciones, aquella que mejor satisfaga los objetivos del proyecto carretero que se establecieron para atender la demanda vial en términos de seguridad, economía y preservación del medio ambiente.

Para llevar a cabo la selección de ruta acorde con lo que indica la SCT (2013), se debe analizar la información de cartografía, imágenes satelitales, datos de tránsito, datos hidrológicos e hidráulicos, datos geotécnicos y geológicos, planes urbanos, zonas arqueológicas y la estimación de los volúmenes de tránsito y la composición vehicular, así como las características geométricas de cada alternativa.

Referencias

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2013). Selección de ruta (M-PRY-CAR-2-03/13) <https://comunicaciones.edomex.gob.mx/sites/comunicaciones.edomex.gob.mx/files/SCT%20-%20Manual%20Proyecto%20Geometrico%20Carreteras%202018.pdf>

Figura 24 Tópico 1.1 Selección de ruta

Después como actividad inicial se solicita a los alumnos realizar una lectura del documento denominado "Selección de ruta", como se muestra en la Figura 25.



The screenshot shows a digital learning interface for the activity "Lectura de documento". At the top, there is a navigation bar with tabs for "Contenido", "Finalización", and "Visibilidad". On the right side of the navigation bar, there are three icons: a plus sign for "Agregar sección", a pencil for "Editar", and a trash can for "Eliminar". Below the navigation bar is a large yellow banner with a black border. On the left side of the banner is a diamond-shaped logo with three curved arrows forming a circle. To the right of the logo, the text "ACTIVIDAD" is written in large, black, uppercase letters. Below the banner, there is a paragraph of text explaining the activity. Further down, there is a "Recurso" section with a single resource titled "Lectura de documento".

Lectura de documento

Contenido Finalización Visibilidad

+ Agregar sección | Editar | Eliminar

Introducción

ACTIVIDAD

A continuación se presenta el documento que hace referencia al tópico 1.1 Selección de ruta, consultalo en tu tiempo libre:

Editar

Recurso

Lectura de documento

Figura 25 Lectura del documento "Selección de ruta"

Continuando con la actividad, como parte complementaria se le pide como tarea a los alumnos que realicen un resumen de la lectura del documento, el cual deberán subir a la plataforma e integrarlo a sus apuntes de clase en su libreta, como se observa en la Figura 26.

Resumen de Selección de ruta

Tarea Calificaciones Calificar Estado de presentación Estadísticas Escala de calificaciones Establecer baremo Finalización Rangos de puntuación

Instrucciones

ALTO **TAREA**

Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar la lectura del documentos que hacen referencia al tópico 1.1. Como tarea deberá realizar una resumen del documento Selección de ruta.

Lista de cotejo:

ALTO

Figura 26 Resumen de Selección de ruta

En la Figura 27 se muestra el cuarto tópico, en este apartado los alumnos recibirán una breve introducción al cálculo de elementos geométricos para diseñar y proyectar curvas horizontales en un camino.

CÁLCULO DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS

Para realizar el diseño geométrico del eje de proyecto de un camino es necesario revisar que las tangentes horizontales de la poligonal abierta puedan alojar a las curvas horizontales sin que estas se empalmen entre sí, dejando una tangente libre mínima entre curvas que le proporcione seguridad y comodidad al conductor, en base a la velocidad de proyecto de la carretera o del tramo a diseñar, se deben calcular los elementos geométricos que conforman las curvas horizontales, las curvas se dividen en circulares simples (transición mixta) y espirales de transición, estas últimas pueden ser simétricas (las espirales de transición de entrada y salida tienen la misma longitud) o asimétricas (las espirales de transición de entrada y salida tienen diferente longitud).

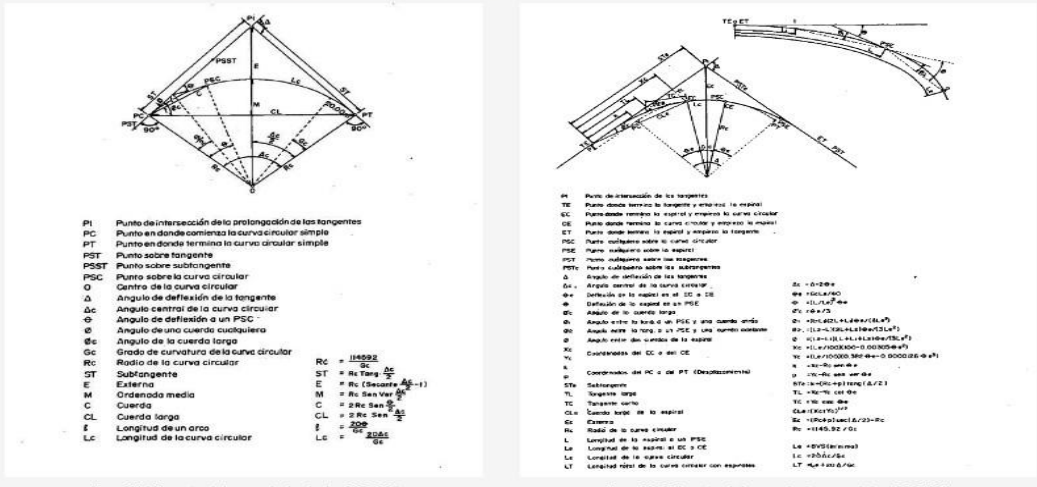


Figura 004.1 Elementos de la curva circular simple. (SCT, 1984)

Figura 004.2 Elementos de la curva circular con espirales. (SCT, 1984)

Referencias:
 Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (1984). *Normas de servicios técnicos: Proyecto Geométrico: Carreteras*. Dirección General de Servicios Técnicos. <https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Libros-biblioteca-Normas/LIB000-2.pdf>
 Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (1991). *Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras*. Dirección General de Servicios Técnicos. https://ts.sct.gob.mx/normatecaNew/wp-content/uploads/2014/11/SCT_NIS_0487.pdf

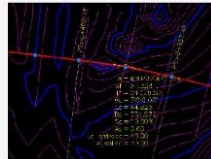
Figura 27 Tópico 1.4 Cálculo de elementos geométricos

Para dar continuidad al cuarto tópico, se desarrolla una breve descripción contextual de su primer subtópico, como se observa en la Figura 28.

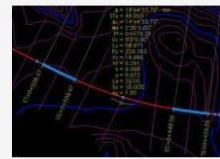
CÁLCULO DE CURVAS HORIZONTALES

Una vez revisadas las tangentes horizontales se procede a determinar el grado de curvatura de las curvas horizontales, mediante este procedimiento se determinará si la curva a proyectar será simple o espiral de transición, dependiendo también de la deflexión y de la curva tanto anterior como posterior a la que se está diseñando, el cálculo de los elementos geométricos de cada tipo de curva lleva un procedimiento distinto al igual que su trazo.

Las fórmulas para calcular los elementos geométricos parten de las funciones trigonométricas de un triángulo rectángulo formado por las tangentes y el centro de la curva horizontal (SCT, 1991).



Curva circular simple trazada en AutoCAD con sus elementos geométricos



Curva espiral de transición trazada en AutoCAD con sus elementos geométricos

Referencias:

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (1991). *Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras*. Dirección General de Servicios Técnicos. https://ts.sct.gob.mx/normatecaNew/wp-content/uploads/2014/11/SCT_NIS_0487.pdf

Figura 28 Subtópico 1.4.1 Cálculo de curvas horizontales

Para mostrar la jerarquía incluyendo un subtema, se parte al segundo tema del subtópico en el cual se describe de forma rápida las características de una curva con espirales de transición y sus combinaciones con otras curvas, como se observa en la Figura 29.



CURVAS CON ESPIRALES DE TRANSICIÓN

Las curvas circulares con espirales se componen de una espiral de entrada, una curva circular simple y una espiral de salida, al igual que las curvas simples, estas enlazan 2 tangentes del alineamiento horizontal, si su ángulo de deflexión es igual a 180°, se denomina de tipo retroceso, en caso de que el ángulo de deflexión sea mayor a 180°, se denomina de tipo pera.

Dependiendo del sentido que tengan 2 curvas en sucesión, se denominan continuas (2 curvas seguidas que giran en un mismo sentido) o inversas (2 curvas seguidas con sentidos diferentes), ambas pueden ser curvas espirales o pueden combinarse con las simples.

Cuando las longitudes de las espirales de entrada y salida son iguales, se dice que la curva es simétrica, si las longitudes de las espirales de entrada y salida son diferentes, la curva es asimétrica.

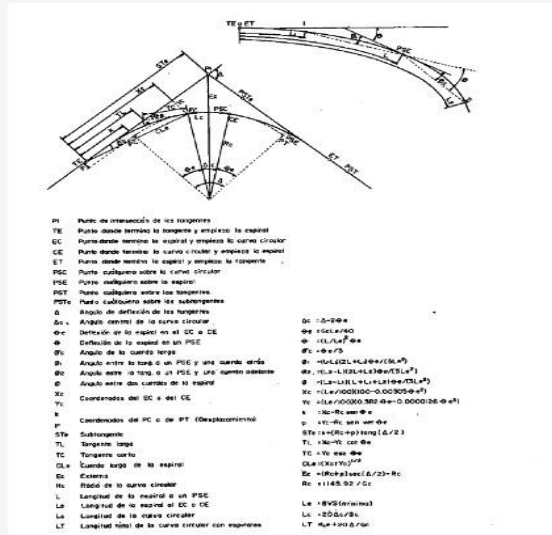


Figura 004.2. Elementos de la curva circular con espirales. (SCT, 1984)


Figura 29 Tema 1.4.2.1 Curvas con espirales de transición

Como se hace mención de 2 variantes que existen en las curvas con espirales de transición de acuerdo a su diseño geométrico, el proceso de cálculo es distinto según la variante a proyectar, razón por la cual el tema se divide en 2 subtemas. Para este caso se presenta el primer subtema como se ve en la Figura 30 en el cual se habla muy brevemente de ambas variantes de curva espiral ahondando más en la primera variante, que es la curva espiral simétrica.

OA Curva Espiral Simétrica

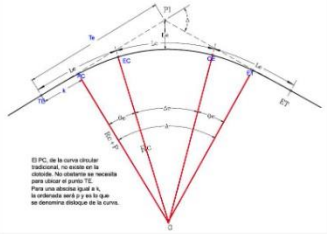
Contenido Finalización Visibilidad

Introducción

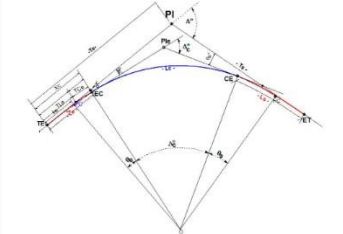


CURVAS ESPIRALES SIMÉTRICAS

Se dice que una curva espiral es simétrica cuando las longitudes de las espirales de entrada y de salida son iguales, presentan la ventaja de simplificar el cálculo de sus elementos geométricos así como la realización de su trazo, otorgan mejor apariencia a un camino y mayor seguridad y comodidad al conductor que transita sobre ellas.



Curva espiral simétrica



Curva espiral asimétrica

En el siguiente enlace se presenta el OA (Objeto de Aprendizaje) del tema *Curvas espirales simétricas* para que pueda consultarlo en su tiempo libre:

[Editar](#)

Recurso

→ OA Curva Espiral Simétrica

Figura 30 Subtema 1.4.1.2.1 Curvas espirales simétricas

Mediante un OA los alumnos pueden consultar los procedimientos de cálculo y trazo de este tipo de curvas y realizar actividades y evaluaciones alusivas al subtema, como se observa en la Figura 31.

Curva con Espirales de Transición MTIE ☰ Menú 

Curva con espirales de transición
Objetivo de aprendizaje
Contenido
Actividad
Evaluaciones
Glosario
Bibliografía y Referencias
Créditos
Acerca de

Curva con espirales de transición



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO**

**CENTRO DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO Y
CAPACITACIÓN EN MATERIALES EDUCATIVOS**





 Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Figura 31 OA del Subtema 1.4.1.2.1 Curvas espirales simétricas

Por último, para concluir la unidad, como se observa en la Figura 32, se presenta la lista de cotejo del proyecto final que deben elaborar y presentar los alumnos abarcando los temas vistos en la Unidad 1 con la finalidad de realizar la primera evaluación parcial del curso semestral de Vías Terrestres.

Proyecto: Alineamiento Horizontal

Contenido Recursos Finalización Visibilidad



Asignatura: Vías Terrestres

Objetivo: Interpretar cada uno de los elementos que integran la carpeta técnica de un proyecto carretero mediante la integración de los formatos de cálculo y los planos de planta topográfica para evaluar la propuesta de una carretera.

Resultado de aprendizaje: El alumno valorará la propuesta que mejor se adapte económicamente para la proyección y construcción de un camino partiendo de la elaboración del alineamiento horizontal y sus implicaciones.

Nota: Los formatos de la carpeta técnica serán libres en cuanto al arreglo visual (bordes de tablas y combinación de colores).

Consulta de lista de cotejo del proyecto:



Figura 32 Proyecto: Alineamiento Horizontal

Capítulo 3. Recursos didácticos digitales

En el presente capítulo se describen los materiales desarrollados mediante las características técnicas y su intención pedagógica, así como su correspondencia con los temas para los que fueron desarrollados, también se incluyen los instrumentos de evaluación empleados en las Unidades del curso.

3.1. Materiales didácticos digitales

Los materiales didácticos desarrollados se elaboraron empleando el siguiente software:

- A. Infografías
 - Adobe Photoshop
 - Genially
- B. Objetos de Aprendizaje
 - Exelearning
- C. Podcast
 - Adobe Audition
 - Techsmit Camtasia Studio
- D. Videos
 - Atube Catcher
 - Techsmith Camtasia Studio
- E. Documentos y ejercicios
 - Microsoft Word
 - Adobe Acrobat
- F. Presentaciones electrónicas
 - Microsoft Power Point
 - Atube Catcher
 - Techsmith Camtasia Studio
 - Adobe Acrobat

3.1.1. Presentación de bienvenida al curso

Para dar apertura al curso de Vías Terrestres se expone a los alumnos una presentación de introducción al contenido del curso, los sistemas de evaluación así como formación curricular del docente relevante al tema de la asignatura, esta presentación se elaboró en Power Point y posteriormente, se grabó con Atube Catcher y se editó en Camtasia Studio, el video se encuentra incrustado en la plataforma, como se observa en la Figura 23 expuesta en el apartado *Ejemplificación de un tema en la plataforma de acuerdo a alguna de las guías de estudio.*

3.1.1.1. Descripción técnica

La presentación contiene los siguientes elementos:

- Imágenes
- Texto en diferentes colores
- Gráficos con efecto 3D
- Audio MP3 (voz grabada para la video presentación)

Apoyándose en estos elementos, se creó la presentación de bienvenida al curso de Vías Terrestres mostrando la trayectoria profesional del docente dentro del ámbito de vías terrestres, el objetivo de la asignatura, las unidades y sus objetivos y por último, el sistema de evaluación del curso junto con los puntos de evaluación y los entregables que se deberán elaborar para acreditar el curso. Las características técnicas del material se enlistan a continuación:

Nombre: Bienvenida al curso VT MTIE

- Tipo de material: Presentación electrónica en video
- Formato: MP4, PPTX
- Extensión: .mp4, .pptx
- Peso: 1 MB (PPTX)/13.3 MB (MP4)
- Plataforma: Youtube, Neo LMS

- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Camtasia Studio 9, Power Point
- Disponibilidad: En línea

3.1.1.2. Intención pedagógica

Esta presentación en video se realizó como parte de la apertura del curso de Vías Terrestres con la finalidad de proporcionar información al alumno acerca del curso, la forma de evaluar, los objetivos del curso, los entregables que se deben realizar a lo largo del mismo y la trayectoria laboral del docente, logrando tener un impacto visual en el alumno y alentándolo a tomar con seriedad y criterio propio la asignatura concientizándolo sobre el impacto que tiene la asignatura en su desempeño profesional y laboral.

3.1.2. Tema 1.1.1.1. Obtención de curvas de nivel

Para auxiliar a los alumnos en el proceso de elaboración de su proyecto final de asignatura, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicándolo paso por paso, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 33.

Vías Terrestres

Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino

Obtención de curvas de nivel del terreno

Contenido Recursos Finalización Visibilidad



Para el proyecto final, es necesario que seleccione 2 poblados a enlazar mediante la propuesta de un camino nuevo o la modernización de uno existente, ambos poblados deberán estar separados por una distancia horizontal mínima de 6 km.

Objetivo de aprendizaje: Generar las curvas de nivel de un terreno mediante software para realizar la propuesta de trazo de un camino.

En el siguiente video se muestra el procedimiento a seguir para obtener las curvas de nivel de cualquier poligonal cerrada mediante Google Earth, Global Mapper y CivilCAD:



Figura 33 Tema 1.1.1.1 Obtención de curvas de nivel

3.1.2.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso el procedimiento de cada software empleado para generar las curvas de nivel de un terreno.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado, así como indicar las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Obtención de curvas de nivel con Global Mapper y CivilCAD 2020

- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 173 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Disponibilidad: En línea

3.1.2.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/ Tópico 1.1. Selección de ruta/ Subtópico 1.1.1. Planta topográfica/Tema 1.1.1.1 Obtención de curvas de nivel, el cual tiene como objetivo de aprendizaje generar las curvas de nivel de un terreno mediante software para realizar la propuesta de trazo de un camino. Una vez identificados los estilos de aprendizaje de los alumnos, se planteará más contenido audiovisual que pueda servir como guía auxiliar para apoyar a los alumnos, considerando que existe una tendencia en los grupos a predominar los estilos visual y kinestésico, al ser un instructivo audiovisual, el video permite explicar los procedimientos sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento así como, repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.2.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos generar las curvas de nivel de cualquier terreno apoyándose de software, para realizar el procedimiento deben contar con una buena conexión a internet, la obtención de curvas de nivel es uno de los estudios preliminares en cualquier proyecto de construcción, razón por la que constituye un pilar importante para la elaboración del proyecto final de la asignatura.

3.1.3. Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno

Se elaboró una infografía interactiva con texto y audio, la cual muestra los diferentes tipos de terreno, el material se elaboró en Photoshop y posteriormente se le agrego los elementos interactivos en Genially, generando un elemento interactivo y estable que pudo incrustarse dentro de la plataforma.

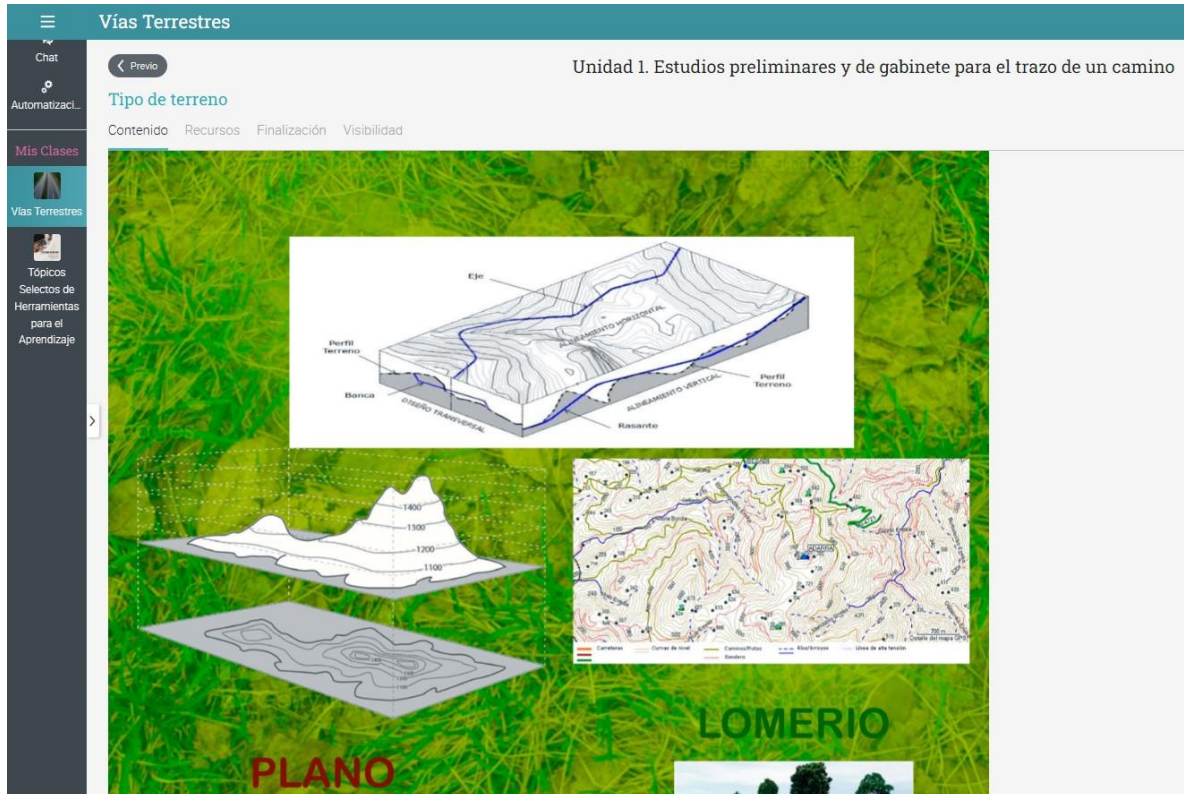


Figura 34 Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno

3.1.3.1. Descripción técnica

Se elaboró una infografía con los siguientes elementos:

- Audio MP3: al hacer click sobre las imágenes que ilustran de forma gráfica los 3 tipos de terreno se reproduce un audio describiendo las características topográficas de ese tipo de terreno.

- Texto: se empleó texto para etiquetar cada tipo de terreno, al pasar el puntero del mouse sobre estos textos aparecerán etiquetas textuales describiendo cada tipo de terreno.
- Imágenes en diversos formatos: Se utilizó una imagen de fondo junto con un color para dar efecto de textura, así como diferentes imágenes que hicieran alusión al tema de topografía y su relación al proyecto carretero, al pasar el puntero del mouse se desplegarán etiquetas que otorgan mayor información a los alumnos.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Infografía Interactiva Tipos de terreno
- Tipo de material: Imagen interactiva
- Formato: JPG
- Extensión: .jpg
- Peso: 3.78 MB (aligerado)
- Plataforma: Genially, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Adobe Photoshop 2020, Genially
- Disponibilidad: En línea

3.1.3.2. Intención pedagógica

El presente material se elaboró para incrustarse en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.2. Anteproyecto del alineamiento vertical/Subtópico 1.2.1. Descripción geográfica del terreno/Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno y tiene el propósito de ayudar a los alumnos a identificar visualmente el sistema de topoformas de un terreno mediante un reconocimiento, así como, mediante el análisis de cartas topográficas, saber el tipo de terreno en el que se va a construir la carretera es de gran importancia para realizar su diseño geométrico y construcción.

3.1.3.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material será de gran ayuda para que los alumnos puedan reconocer los tipos de terreno y así ellos puedan estructurar esta información dentro de la memoria descriptiva de sus proyectos, así como realizar una propuesta económica de un camino.

3.1.4. Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts

Se elaboró una presentación electrónica que abarca los diferentes tipos de norte empleados en levantamientos topográficos de proyectos de construcción y su relación a las vías terrestres, así como los métodos para obtener rumbos y azimuts de una poligonal de trazo partiendo del norte como referencia y calculándolos mediante datos existentes y como convertir rumbos a azimuts y viceversa, la presentación se grabó en video para exponerse dentro de la plataforma y se adjuntó dentro de la misma en formato PDF para que los alumnos puedan descargarla y consultarla sin conexión a internet, como se aprecia en la Figura 35.

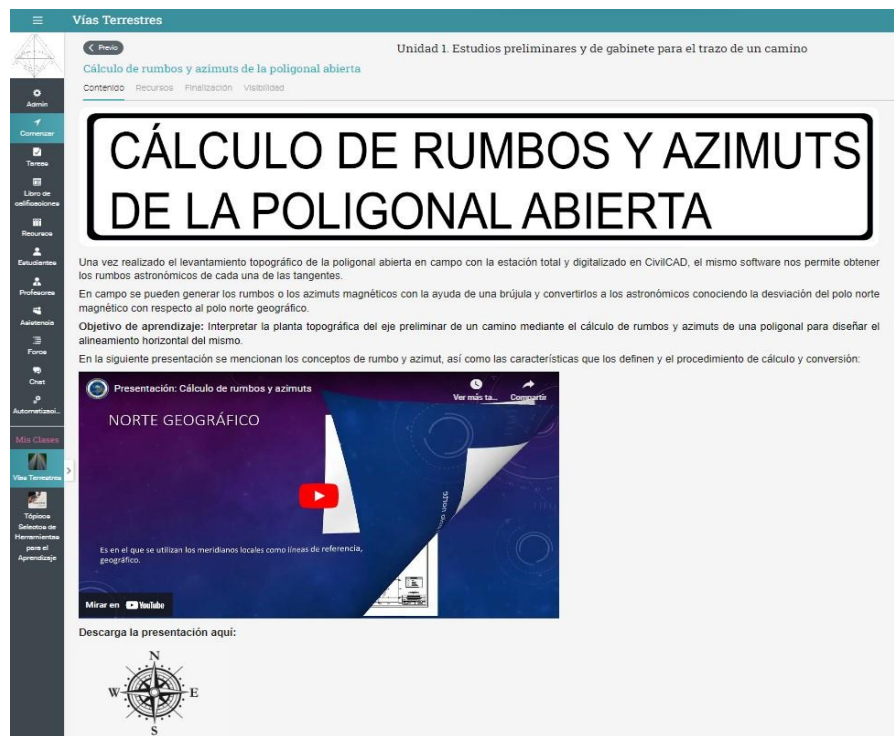


Figura 35 Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts de la poligonal abierta

3.1.4.1. Descripción técnica

Se elaboró una presentación electrónica en video con los siguientes elementos:

- Imágenes en formato JPG: Se emplearon imágenes alusivas a los estudios de topografía, los 4 puntos cardinales y ejemplos de rumbos y azimuts.
- Audio MP3: La video presentación incluye una explicación del subtópico narrada por voz por parte del docente.
- Animaciones: La presentación incluye animaciones de transición entre diapositivas.
- Texto: Se incluye algo de texto dentro de la presentación como complemento a los demás elementos.
- Tablas: Se incluyen tablas para clasificar fórmulas de cálculo y conversión.
- Gráficos: Se incluye un diagrama de Venn para contrastar las diferencias y similitudes entre rumbos y azimuts
- Hipervínculos: Se incluyen links de acceso a páginas web para consultar referencias, así como para profundizar en la forma de ubicar el norte geográfico.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Presentación: Cálculo de rumbos y azimuts
- Tipo de material: Presentación, presentación en video
- Formato: Presentación de Power Point/Video en MP4
- Extensión: .ppsx/.mp4
- Peso: 2.87 MB/56.6 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Power Point 2019, Camtasia Studio, Adobe Audition 2020, Atube Catcher
- Disponibilidad: En línea, descargable y portable

3.1.4.2. Intención pedagógica

El material se elaboró para incrustarse en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.3. Proyecto de Tangentes/Subtópico

1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts de la poligonal abierta exponiendo los métodos de orientación en campo y las características de los rumbos o azimuts para determinarlos durante un levantamiento topográfico partiendo de diferentes casos y realizar su conversión.

3.1.4.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material expone diferentes casos de determinación de rumbos y azimuts, los cuales forman parte de los estudios preliminares de campo en cualquier proyecto de construcción en el cual se emplean diferentes técnicas tanto en campo como en gabinete para llevar a cabo los estudios topográficos preliminares de un proyecto carretero.

3.1.5. Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta

El material se adjuntó en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.3. Proyecto de Tangentes/Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts/Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta y que se elaboró consiste en un documento construido en Word y convertido en PDF con ejercicios de resolución sobre el cálculo de azimuts, el cual puede ser impreso y resuelto como tarea durante una sesión presencial en la que los alumnos puedan externar y resolver dudas, el formato se observa en la Figura 36.

Actividad: Cálculo de azimuts

Nombre del alumno: _____

Semestre: 6° Grupo: _____

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Tema: Azimuts de la poligonal abierta

Objetivo: Calcular azimuts partiendo de rumbos, ángulos o deflexiones conocidos para integrar los formatos y anotaciones de campo.

Descripción de la actividad: Imprima la siguiente actividad y resuelva los siguientes ejercicios de cálculo de azimuts en la siguiente sesión presencial.

Primera parte: Determine el azimut de las siguientes tangentes a partir del ángulo conocido y regístrelos en el formato de campo que se presenta al término de esta primera parte.

Ejercicio 1 (1 punto)

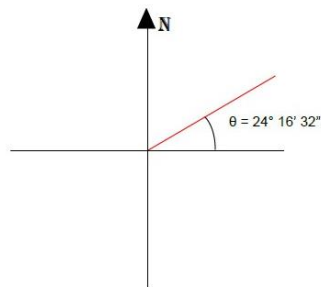


Figura 36 Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta

3.1.5.1 Descripción técnica

Se elaboró un documento con los siguientes elementos:

- Texto: se emplea texto para dar indicaciones, relatar los problemas a resolver e indicar datos.
- Formas básicas en diferentes colores: se usan formas básicas para ilustrar gráficamente los enunciados de los problemas.
- Tablas: se usan tablas para clasificar la información solicitada.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Actividad: Cálculo de azimuts
- Tipo de material: Documento
- Formato: PDF
- Extensión: .pdf

- Peso: 92.0 KB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Word 2019, Adobe Acrobat
- Disponibilidad: En línea, descargable, imprimible

3.1.5.2. Intención pedagógica

La actividad tiene como propósito que los alumnos practiquen el cálculo de azimuts partiendo de 3 casos diferentes para integrar la información a los planos y formatos de su proyecto final.

3.1.5.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

La actividad permitirá complementar los formatos de levantamiento topográfico de la poligonal abierta como parte de los estudios preliminares.

3.1.6. Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta

El material se adjuntó en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.3. Proyecto de Tangentes/Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts/Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta y se elaboró con el mismo procedimiento que el anterior y manejando la misma temática de resolución de ejercicios conservando la dinámica de imprimirse y resolverse durante una sesión presencial para que los alumnos puedan externar y resolver dudas, el formato se observa en la Figura 37.

Actividad: Cálculo de rumbos

Nombre del alumno: _____

Semestre: 6° Grupo: _____

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Tema: Rumbos de la poligonal abierta

Objetivo: Calcular rumbos partiendo de azimuts, ángulos o deflexiones conocidos para integrar los formatos y anotaciones de campo.

Descripción de la actividad: Imprima la siguiente actividad y resuelva los siguientes ejercicios de cálculo de rumbos en la siguiente sesión presencial.

Primera parte: Determine el rumbo de las siguientes tangentes a partir del ángulo conocido y regístrelos en el formato de campo que se presenta al término de esta primera parte.

Ejercicio 1 (1 punto)

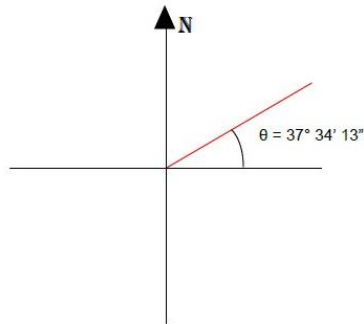


Figura 37 Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta

3.1.6.1. Descripción técnica

Se elaboró un documento con los siguientes elementos, al igual que el anterior:

- Texto: se emplea texto para dar indicaciones, relatar los problemas a resolver e indicar datos.
- Formas básicas en diferentes colores: se usan formas básicas para ilustrar gráficamente los enunciados de los problemas.
- Tablas: se usan tablas para clasificar la información solicitada.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Actividad: Cálculo de azimuts
- Tipo de material: Documento

- Formato: PDF
- Extensión: .pdf
- Peso: 92.0 KB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Word 2019, Adobe Acrobat
- Disponibilidad: En línea, descargable, imprimible

3.1.6.2. Intención pedagógica

La actividad tiene como propósito que los alumnos practiquen el cálculo de rumbos partiendo de 3 casos diferentes para integrar la información a los planos y formatos de su proyecto final.

3.1.6.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material de actividad tiene el mismo propósito que su antecesor.

3.1.7. Tema 1.4.1.1. Curvas simples

Para mostrar el procedimiento de diseño de una curva simple se elaboró un objeto de aprendizaje usando Exelearning para su elaboración y guardarlo como sitio web para publicarse en internet logrando así su estabilidad, para realizar una de las evaluaciones se empleó el software en línea Socrative, este material se enlazó a la plataforma mediante un hipervínculo en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.4. Cálculo de elementos geométricos/Subtópico 1.4.1. Cálculo de curvas horizontales/Tema 1.4.1.1. Curvas simples. En la Figura 38 se observa parte del contenido del objeto de aprendizaje.

Figura 38 Tema 1.4.1.1. Curvas simples

3.1.7.1. Descripción técnica

Se elaboró un objeto de aprendizaje con los siguientes elementos:

- Texto: se presenta algo de información sobre el tema, definiciones de fórmulas y conceptos en texto, así como instrucciones de las actividades y evaluaciones presentes en el material.
- Archivos PDF: se adjuntan los manuales de la SCT y una presentación que muestra paso a paso el procedimiento de cálculo de elementos geométricos.
- Imágenes en diversos formatos: se usa una variedad de imágenes que ilustren la construcción de tramos curvos de carreteras, así como imágenes de ejemplo para dar formato a los planos, identificar los elementos de una curva simple y las fórmulas para calcularlo.
- Tablas: a lo largo del material se presentan tablas para estructurar los datos básicos para el cálculo de curvas simples.
- Videos con audio y animaciones: se elaboró un video tutorial con las características antes mencionada en otros materiales de tipo tutorial.

- Hipervínculos: se empleó el uso de hipervínculos para acceder a las evaluaciones y materiales de apoyo siendo en algunos casos posible poder descargarlos.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: OA Curva Circular Simple MTIE
- Tipo de material: Objeto de aprendizaje
- Formato: ELP exportado como sitio web
- Extensión: .elp
- Peso: 120 MB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS, Socrative
- Software empleado para su elaboración: Exelearning 2.6, Adobe Audition 2020, Camtasia Studio 9, Atube Catcher, Xara 3D Maker 7
- Disponibilidad: En línea con la posibilidad de descargar material de apoyo

3.1.7.2. Intención pedagógica

La finalidad del objeto de aprendizaje es el desarrollo autodidacta del tema por parte del alumno sin requerir la presencia del docente empleando de esta forma la comunicación asíncrona para llevar a cabo el proceso de aprendizaje-enseñanza, el material muestra los conceptos básicos y las fórmulas a emplear mientras ilustra al usuario el arreglo geométrico de las curvas simples ofreciendo material de apoyo para calcular sus elementos geométricos y realizar su trazo, cuenta con actividades y evaluaciones a desarrollar para que los alumnos puedan reforzar y medir su nivel de comprensión del tema.

3.1.7.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Complementándose con los estudios preliminares vistos en los tópicos anteriores, contribuye a proyectar la propuesta de eje definitivo de proyecto de un camino para así constituir el alineamiento horizontal del mismo garantizando la seguridad y comodidad del mismo conforme a las normas establecidas por la SCT.

3.1.8. Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas

Al igual que en el tema de curvas simples, se desarrolló este subtema empleando un objeto de aprendizaje para el cual se usó Exelearning para su elaboración y para elaborar la evaluación incluida en el material se empleó Socrative para realizarla, para integrarlo en la plataforma, se enlazó mediante un hipervínculo en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.4. Cálculo de elementos geométricos/Subtópico 1.4.1. Cálculo de curvas horizontales/Tema 1.4.1.2. Curvas con espirales de transición/Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas. En la Figura 39 se observa el objeto de aprendizaje, la cual usa la misma estructura del tema de curvas simples.

Curva con Espirales de Transición MTIE

Objetivo de aprendizaje

Contenido

Actividad

Evaluaciones

Evaluación I

Evaluación II

Glosario

Bibliografía y Referencias

Créditos

Acerca de

Evaluación I

La siguiente evaluación en Socrative consta de 10 preguntas:

-¿Qué hacer?

- Ingresar a la siguiente liga: <https://b.socrative.com/join/student/>
- En "Room name" ingresar el siguiente texto: FRANCISCO1597 y dar click en "Join".
- En "Enter your name" ingresar el (los) nombre(s) del alumno y dar click en "Done".
- Contesta el cuestionario.

Figura 39 Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas

3.1.8.1. Descripción técnica

Se elaboró un objeto de aprendizaje con los mismos elementos que el material anterior:

- Texto: se presenta algo de información sobre el tema, definiciones de fórmulas y conceptos en texto, así como instrucciones de las actividades y evaluaciones presentes en el material.

- Archivos PDF: se adjuntan los manuales de la SCT y una presentación que muestra paso a paso el procedimiento de cálculo de elementos geométricos.
- Imágenes en diversos formatos: se usa una variedad de imágenes que ilustren la construcción de tramos curvos de carreteras, así como imágenes de ejemplo para dar formato a los planos, identificar los elementos de una curva simple y las fórmulas para calcularlo.
- Tablas: a lo largo del material se presentan tablas para estructurar los datos básicos para el cálculo de curvas simples.
- Videos con audio y animaciones: se elaboró un video tutorial con las características antes mencionada en otros materiales de tipo tutorial.
- Hipervínculos: se empleó el uso de hipervínculos para acceder a las evaluaciones y materiales de apoyo siendo en algunos casos posible poder descargarlos.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: OA Curva con Espirales de Transición MTIE
- Tipo de material: Objeto de aprendizaje
- Formato: ELP exportado como sitio web
- Extensión: .elp
- Peso: 167 MB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS, Socrative
- Software empleado para su elaboración: Exelearning 2.6, Adobe Audition 2020, Camtasia Studio 9, Atube Catcher, Xara 3D Maker 7
- Disponibilidad: En línea

3.1.8.2. Intención pedagógica

Este material tiene el mismo propósito que el objeto de aprendizaje desarrollado para el tema de curvas simples pero esta ocasión, va enfocado al subtema de curvas espirales simétricas manejando así la misma temática autodidacta y

asíncrona dando a los alumnos mayor autonomía para emprender su proceso de enseñanza-aprendizaje con un rol protagónico.

3.1.8.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material de actividad tiene el mismo propósito que el material desarrollado para el tema de curvas simples.

3.1.9. Tema 1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo

Para este tema se elaboró un podcast de corta duración con el software antes mencionado, con el cual se desarrollaron los materiales de video y para generar el efecto de ondas de sonido se empleó el software en línea MusicVid, en el podcast se narran las características y la utilidad de establecer las referencias de trazo durante los trabajos de campo de una carretera, el video se incrustó en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.4. Cálculo de elementos geométricos/Subtópico 1.4.3. Referencias de trazo/Tema 1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo, como se observa en la Figura 40.



Figura 40 Tema 1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo

3.1.9.1. Descripción técnica

Se elaboró un podcast con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando el tema.
- Animaciones: se usaron imágenes con movimiento y efectos de onda de volumen de sonido para causar un impacto visual en el usuario.
- Imágenes en diversos formatos: se emplearon imágenes alusivas al tema de vías terrestres y al formato del material.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Podcast: Referencias de trazo de un camino
- Tipo de material: Podcast
- Formato: MP3/MP4
- Extensión: .mp3/.mp4
- Peso: 4.63 MB/21.8 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Adobe Audition 2020, Camtasia Studio, Xara 3D Maker 7, Atube Catcher, MusicVid
- Disponibilidad: En línea

3.1.9.2. Intención pedagógica

Este material se desarrolló contemplando abarcar el estilo de aprendizaje auditivo, pero buscando ser llamativo visualmente y que los alumnos puedan escuchar en sus tiempos libres con el fin de que conozcan los aspectos principales de las referencias de trazo en campo y la utilidad que tienen sobre el proyecto carretero.

3.1.9.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material tiene como propósito complementar las actividades de campo como parte de los estudios preliminares de campo de un proyecto carretero mediante una narración.

3.1.10. Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical

Para este tema se elaboraron 2 infografías empleando Photoshop como se mencionó anteriormente para dar efectos y crear contenido llamativo y agradable para los alumnos, los materiales se importaron en la Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino/Tópico 1.5. Análisis de los datos de tránsito/Subtópico 1.5.1. Composición vehicular del TPDA/Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical. En la Figura 41 se observan ambos materiales dentro de la plataforma.



Figura 41 Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical

3.1.10.1. Descripción técnica

Se elaboró una infografía con los siguientes elementos:

- Texto con diferentes efectos: se empleó texto con efectos especiales para atraer la atención de los alumnos, así como texto convencional para hacer distinción a las imágenes o proporcionar información relevante sobre el tema.

- Imágenes en JPG: se utilizaron imágenes combinadas con formas para dar efectos de textura y hacer los materiales más alusivos al tema, algunas imágenes se utilizaron como ejemplificación del tema.

Los materiales cuentan con las siguientes características:

- Nombre: Infografía Señalamiento Horizontal
 - Tipo de material: Infografía en imagen
 - Formato: JPG
 - Extensión: .jpg
 - Peso: 14.6 MB
 - Plataforma: Google Drive, Neo LMS
 - Software empleado para su elaboración: Adobe Photoshop 2020
 - Disponibilidad: En línea, descargable
-
- Nombre: Infografía Los tipos de señalamiento
 - Tipo de material: Infografía en imagen
 - Formato: JPG
 - Extensión: .jpg
 - Peso: 920 KB
 - Plataforma: Google Drive, Neo LMS
 - Software empleado para su elaboración: Adobe Photoshop 2020
 - Disponibilidad: En línea, descargable

3.1.10.2. Intención pedagógica

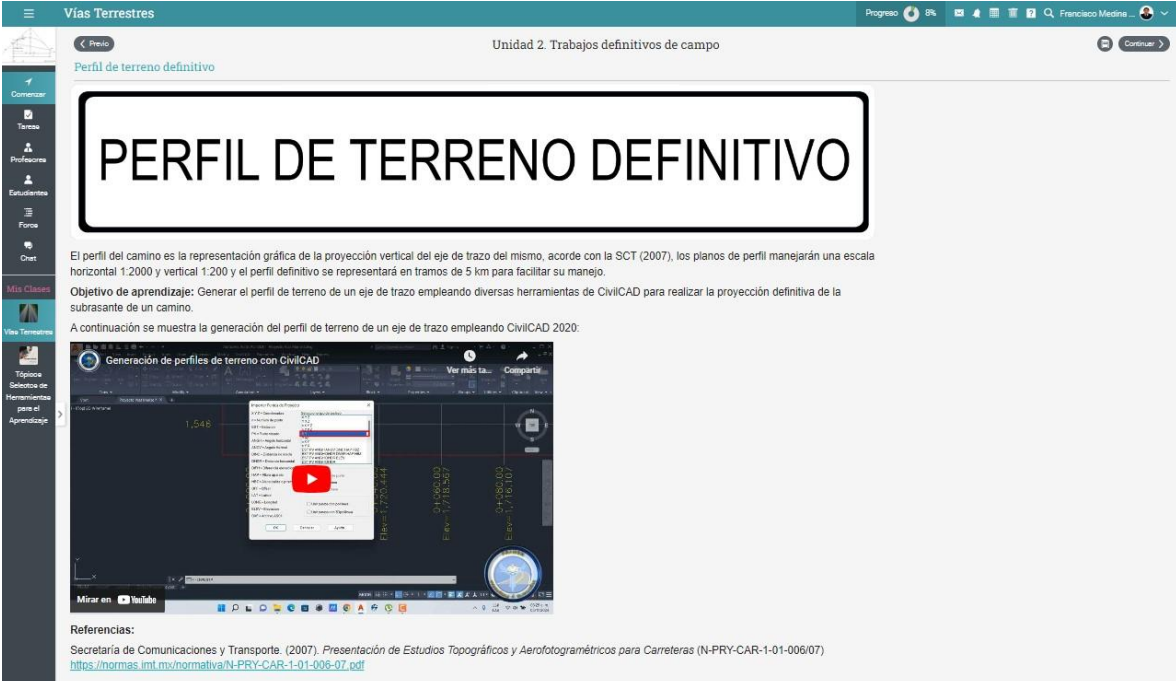
Ambos materiales se dirigen al estilo visual buscando estimular el interés por el contenido del tema en los alumnos buscando que conozcan la función del señalamiento vial en carreteras y los criterios normativos que maneja la SCT para su colocación y uso.

3.1.10.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Como parte de un proyecto carretero, realizar la propuesta de señalamiento vial constituye un pilar importante dentro de la carpeta técnica del proyecto para posteriormente ejecutarse en su construcción cuidando que cumpla con los lineamientos estipulados en la normatividad vigente de la SCT.

3.1.11. Subtópico 2.1.1 Perfil de terreno definitivo

Para auxiliar a los alumnos en el proceso de elaboración de su proyecto final de asignatura, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicándolo paso por paso, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 42.



The screenshot displays a web-based learning environment. At the top, the page is titled "Vías Terrestres" and "Unidad 2. Trabajos definitivos de campo". The main content area features a large video player with the title "PERFIL DE TERRENO DEFINITIVO". Below the video, there is a descriptive paragraph: "El perfil del camino es la representación gráfica de la proyección vertical del eje de trazo del mismo, acorde con la SCT (2007), los planos de perfil manejarán una escala horizontal 1:2000 y vertical 1:200 y el perfil definitivo se representará en tramos de 5 km para facilitar su manejo." This is followed by the "Objetivo de aprendizaje": "Generar el perfil de terreno de un eje de trazo empleando diversas herramientas de CIVILCAD para realizar la proyección definitiva de la subrasante de un camino." and a note: "A continuación se muestra la generación del perfil de terreno de un eje de trazo empleando CIVILCAD 2020:". The video player shows a software interface with a graph of terrain elevation and a list of parameters. Below the video, there are "Referencias:" and a link to a document: "Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2007). Presentación de Estudios Topográficos y Aerofotogramétricos para Carreteras (N-PRY-CAR-1-01-006/07) <https://normas.inti.mx/normativa/N-PRY-CAR-1-01-006-07.pdf>".

Figura 42 Subtópico 2.1.1 Perfil de terreno definitivo

3.1.11.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso el procedimiento de cada software empleado para generar el perfil de terreno del eje de proyecto.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado, así como indicar las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Generación de perfiles de terreno con CivilCAD 2020
- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 131 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Tipo de conexión: En línea

3.1.11.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 2. Trabajos definitivos de campo/Tópico 2.1 Trazo del eje definitivo/Subtópico 2.1.1 Perfil de terreno definitivo, el cual tiene como objetivo de aprendizaje generar el perfil de terreno de un eje de trazo empleando diversas herramientas de CivilCAD para realizar la proyección

definitiva de la subrasante de un camino. Al ser un instructivo audiovisual, el video permite explicar los procedimientos sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.11.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos generar el perfil de terreno de cualquier eje de proyecto apoyándose de software, para realizar el procedimiento deben contar con buenos procesadores que permitan hacer el uso de CivilCAD sin que AutoCAD falle o se tarde al generar el perfil, el desarrollo del perfil en un plano vertical es una etapa importante en el desarrollo de un proyecto carretero ya que, conocer el desarrollo del eje de trazo verticalmente permitirá realizar un adecuado proyecto de subrasante y determinar tentativamente los movimientos de compensación de cortes con terraplenes, razón por la que constituye un pilar importante para la elaboración del proyecto final de la asignatura.

3.1.12. Tema 2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio

Se elaboró una infografía interactiva con texto y audio, la cual muestra los diferentes tipos de terreno, el material se elaboró en Photoshop y posteriormente se le agrego los elementos interactivos en Genially, generando un elemento interactivo y estable que pudo incrustarse dentro de la plataforma como se aprecia en la Figura 43.

Vías Terrestres Progreso 8%

Unidad 2. Trabajos definitivos de campo Continuar

Curvas verticales en cresta y en columpio



CURVAS VERTICALES EN CRESTA Y EN COLUMPIO

Objetivo de aprendizaje: Identificar los tipos de curvas verticales en relación a su configuración geométrica y las pendientes de tangencia para diseñar la subrasante definitiva de un camino.

A continuación se presenta una infografía interactiva sobre las curvas verticales de acuerdo a su diseño geométrico y sus pendientes de tangencia.

Para interactuar con la infografía, arrastra el puntero del mouse sobre las imágenes o los textos para obtener más información, da click en los botones para escuchar una breve descripción.



Figura 43 Tema 2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio

3.1.12.1. Descripción técnica

Se elaboró una infografía con los siguientes elementos:

- Audio MP3: al hacer click sobre los botones “Play” y “+ Info” se reproduce un audio describiendo los criterios de diseño que se emplean para proyectar las curvas verticales.
- Texto: se empleó texto para etiquetar los tipos de curvas verticales y los criterios de diseño geométrico, al pasar el puntero del mouse sobre estos textos aparecerán etiquetas textuales describiendo cada tipo de terreno.
- Imágenes en diversos formatos: Se utilizó una imagen de fondo para simular la textura del asfalto junto con contornos rectangulares y rectángulos que simulan ser marcas de señalamiento horizontal, así como diferentes imágenes que hicieran alusión al tema de curvas verticales, al pasar el

puntero del mouse se desplegarán etiquetas que otorgan mayor información a los alumnos.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Infografía Interactiva Curvas Verticales
- Tipo de material: Imagen interactiva
- Formato: JPG
- Extensión: .jpg
- Peso: 4.56 MB
- Plataforma: Genially, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Adobe Photoshop 2020, Genially
- Tipo de conexión: En línea

3.1.12.2. Intención pedagógica

El presente material se elaboró para incrustarse en la Unidad 2. Trabajos definitivos de campo /Tópico 2.2 Nivelación del eje definitivo/Subtópico 2.2.2 Cálculo de curvas verticales/Tema 2.2.2.1. Curvas verticales en cresta y columpio y tiene el propósito de ayudar a los alumnos a identificar visualmente las curvas verticales y los criterios que se emplean para su diseño geométrico.

3.1.12.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material será de gran ayuda para que los alumnos puedan reconocer los tipos de curvas verticales y la repercusión de los criterios de diseño geométrico de las mismas al momento de proyectarlas como parte del alineamiento vertical.

3.1.13. Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales

Para mostrar el procedimiento de diseño de una curva vertical se elaboró un objeto de aprendizaje usando Exelearning para su elaboración y guardarlo como sitio web para publicarse en internet logrando así su estabilidad, para realizar una de las evaluaciones se empleó el software en línea Wordwall, este material se enlazó a la

plataforma mediante un hipervínculo en la Unidad 2. Trabajos definitivos de campo /Tópico 2.2 Nivelación del eje definitivo/Subtópico 2.2.2 Cálculo de curvas verticales/ Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales. En la Figura 44 se observa parte del contenido del objeto de aprendizaje.

Curvas Verticales MTIE
Menú ◀ ▶

Diseño de curvas verticales

Objetivo de aprendizaje

Contenido

Introducción

Elementos geométricos de las curvas verticales

Descripción de los elementos geométricos

Cálculo de los elementos geométricos

Actividad

Evaluaciones

Glosario

Bibliografía y Referencias

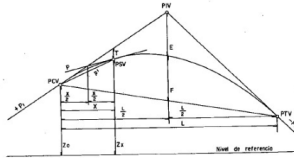
Créditos

Acerca de

Elementos geométricos de las curvas verticales

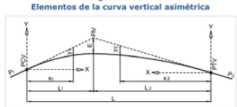
A continuación se muestran los elementos que componen una curva vertical simétrica y una curva vertical asimétrica.

Elementos geométricos para una curva vertical simétrica



Elementos geométricos para una curva vertical asimétrica

Figura 303.05
Elementos de la curva vertical asimétrica



Dónde:

- PCV : Principio de la curva vertical
- PIV : Punto de intersección de las tangentes verticales
- PTV : Término de la curva vertical
- L : Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m), se cumple: $L = L_1 + L_2$ y $L_1 \neq L_2$.
- S_1 : Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)
- S_2 : Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)
- L_1 : Longitud de la primera rama, medida por su proyección horizontal en metros (m).
- L_2 : Longitud de la segunda rama, medida por su proyección horizontal, en metros (m).

Figura 44 Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales

3.1.13.1. Descripción técnica

Se elaboró un objeto de aprendizaje con los siguientes elementos:

- Texto: se presenta algo de información sobre el tema, definiciones de fórmulas y conceptos en texto, así como instrucciones de las actividades y evaluaciones presentes en el material.
- Archivos PDF: se adjuntan los manuales de la SCT y una presentación que muestra paso a paso el procedimiento de cálculo de elementos geométricos.
- Imágenes en diversos formatos: se usa una variedad de imágenes que ilustren la construcción de curvas verticales en carreteras, así como imágenes de ejemplo para dar formato a los planos, identificar los elementos de una curva vertical y las fórmulas para calcularlos.
- Tablas: a lo largo del material se presentan tablas para estructurar los datos básicos para el cálculo de curvas verticales.

- Videos con audio y animaciones: se elaboró un video tutorial con las características antes mencionada en otros materiales de tipo tutorial.
- Hipervínculos: se empleó el uso de hipervínculos para acceder a las evaluaciones y materiales de apoyo siendo en algunos casos posible poder descargarlos.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: OA Curvas Verticales MTIE
- Tipo de material: Objeto de aprendizaje
- Formato: ELP exportado como sitio web
- Extensión: .elp
- Peso: 63.2 MB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS, Socrative
- Software empleado para su elaboración: Exelearning 2.6, Adobe Audition 2020, Camtasia Studio 9, Atube Catcher, Xara 3D Maker 7
- Disponibilidad: En línea con la posibilidad de descargar material de apoyo

3.1.13.2. Intención pedagógica

La finalidad del objeto de aprendizaje es el desarrollo autodidacta del tema por parte del alumno sin requerir la presencia del docente empleando de esta forma la comunicación asíncrona para llevar a cabo el proceso de aprendizaje-enseñanza, el material muestra los conceptos básicos y las fórmulas a emplear mientras ilustra al usuario el arreglo geométrico de las curvas verticales ofreciendo material de apoyo para calcular sus elementos geométricos y realizar su trazo, cuenta con actividades y evaluaciones a desarrollar para que los alumnos puedan reforzar y medir su nivel de comprensión del tema.

3.1.13.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Complementándose con los estudios preliminares vistos en los tópicos anteriores, contribuye a proyectar la propuesta de subrasante definitiva de un camino para así

constituir el alineamiento vertical del mismo garantizando la seguridad y comodidad del mismo conforme a las normas establecidas por la SCT.

3.1.14. Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno

Para auxiliar a los alumnos en el proceso de elaboración de su proyecto final de asignatura, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicando paso por paso el trazo de secciones de terreno partiendo de un registro de campo obtenido a partir del levantamiento topográfico de las mismas, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 45.

The screenshot shows a software interface for 'Vías Terrestres' with a sidebar on the left containing a progress list. The main area displays a 'Registro de secciones de terreno' table with columns for 'Izquierdas', 'CL', and 'Derechas'. Each column contains sub-columns for 'Elevación /Desnivel' and '-Desfase'. Below the table, there is a video player showing a similar table with numerical data and a red play button icon.

Registro de secciones de terreno

Izquierdas				CL	Derechas				
Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Nomenclatura	Estación	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel
-Desfase	-Desfase	-Desfase	-Desfase	Nomenclatura	Elevación TN/Desnivel=0.000	Desfase	Desfase	Desfase	Desfase
Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Nomenclatura	Estación	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel
-Desfase	-Desfase	-Desfase	-Desfase	Nomenclatura	Elevación TN/Desnivel=0.000	Desfase	Desfase	Desfase	Desfase
Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Nomenclatura	Estación	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel
-Desfase	-Desfase	-Desfase	-Desfase	Nomenclatura	Elevación TN/Desnivel=0.000	Desfase	Desfase	Desfase	Desfase
Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Nomenclatura	Estación	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel
-Desfase	-Desfase	-Desfase	-Desfase	Nomenclatura	Elevación TN/Desnivel=0.000	Desfase	Desfase	Desfase	Desfase
Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Nomenclatura	Estación	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel	Elevación /Desnivel
-Desfase	-Desfase	-Desfase	-Desfase	Nomenclatura	Elevación TN/Desnivel=0.000	Desfase	Desfase	Desfase	Desfase

Objetivo de aprendizaje: Interpretar el registro de levantamiento de secciones de un eje de trazo para generar la representación gráfica de las mismas mediante software.

En el siguiente video se explica como trazar secciones de terreno interpretando un registro de campo de secciones, consúltelo en su tiempo libre:

Trazo de secciones transversales con registro de campo

cadernamientos en AutoCAD y CivilCAD 0+000.000 al 0+100.000 a partir de los datos de puntos mostrados a continuación:

Registro de secciones transversales			
Izquierdas	CL	Derechas	
2181.552	0+000.000	2177.068	2178.494
-40.000	PST	2180.000	32.340
2181.714	0+020.000	2180.000	2177.904
-40.000	2181.000	-1.406	28.568
2182.466	0+040.000	2180.451	2180.000
-40.000	21	7.261	15.484
2183.036	0+060.000	2180.000	2180.000
-40.000	2181.321	30.698	-40.000
2183.360	2183.049	0+080.000	2180.177
-40.000	-21.371	2181.885	-40.000
2182.653	0+100.000	2181.675	2180.738
-40.000	2181.978	18.028	-40.000

La tabla que se muestra es un formato de campo en el cual se registraron los desfiles y elevaciones de los puntos que fueron tomados en campo. Los datos mostrados en la columna "CL" son los datos de los puntos ubicados sobre el eje de las secciones. En los recuadros se indica la nomenclatura correspondiente a la estación.

Figura 45 Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno

3.1.14.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso el procedimiento de cada software empleado para trazar las secciones transversales de terreno.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado, así como indicar las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Trazo de secciones transversales con registro de campo
- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 73.7 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Tipo de conexión: En línea

3.1.14.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 2. Trabajos definitivos de campo/Tópico 2.3 Secciones transversales/Subtópico 2.3.3 Nivelación de secciones de terreno/Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno, el cual tiene como objetivo de aprendizaje interpretar el registro de levantamiento de secciones de un

eje de trazo para generar la representación gráfica de las mismas mediante software. Al ser un instructivo audiovisual, el video permite explicar los procedimientos sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.14.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos trazar las secciones de terreno apoyándose de software a partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo, el trazo de secciones de terreno es una etapa importante en cualquier proyecto de construcción, razón por la que constituye un pilar importante para la elaboración del proyecto final de la asignatura.

3.1.15. Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno

El material que se elaboró y se adjuntó en la Unidad 2. Trabajos definitivos de campo/Tópico 2.3 Secciones transversales/Subtópico 2.3.3 Nivelación de secciones de terreno/Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno consiste en un documento elaborado en Word y convertido en PDF con un registro de secciones de terreno con los datos de levantamiento topográfico a partir del cual se puede realizar el trazo de las secciones en AutoCAD, el formato se observa en la Figura 46.

Actividad: Obtención de secciones transversales de terreno

Nombre del alumno: _____

Semestre: 6° **Grupo:** _____

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Tema: Registro de secciones de terreno

Objetivo: Interpretar los datos de un registro de campo de levantamiento de secciones transversales partiendo de los datos contenidos en el mismo para trazar las secciones transversales de terreno de un camino.

Descripción de la actividad: Imprima la siguiente actividad para realizarla bajo la supervisión auxiliar del docente en la siguiente sesión presencial.

Datos de proyecto:

Registro de secciones transversales								
Izquierdas			CL	Derechas				
		2181.552	PST	0+000.000	2177.068	2176.494		
		-40.000		2180.000	32.340	40.000		
		2181.714		0+020.000	2180.000	2177.964	2177.416	
		-40.000		2180.058	1.406	28.566	40.000	
		2182.466		0+040.000	2180.451	2180.000	2179.636	2179.464
		-40.000		2180.760	7.251	15.484	23.089	40.000
		2183.026		0+060.000	2180.000	2180.000		
		-40.000		2181.321	30.998	40.000		
	2,183.262	2183.049		0+080.000	2180.177			
	-40.000	-27.378		2181.882	40.000			
		2182.653		0+100.000	2181.675	2180.738		
		-40.000		2181.978	18.029	40.000		

Figura 46 Tema 2.3.3.1. Registro de secciones de terreno (Actividad)

3.1.15.1 Descripción técnica

Se elaboró un documento con los siguientes elementos:

- Texto: se emplea texto para dar indicaciones e indicar datos.
- Tablas: se usan tablas para clasificar la información obtenida en campo.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Actividad: Obtención de secciones transversales de terreno
- Tipo de material: Documento
- Formato: PDF

- Extensión: .pdf
- Peso: 24.0 KB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Word 2019
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.15.2. Intención pedagógica

La actividad tiene como propósito que los alumnos practiquen el trazo de secciones de terreno interpretando los datos de levantamiento topográfico que se obtuvieron en campo para realizar el trazo en AutoCAD y posteriormente realicen el registro de secciones de su proyecto final.

3.1.15.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

La actividad permitirá complementar los formatos de levantamiento topográfico de secciones como parte de los estudios de campo y los trabajos de gabinete que constituyen la carpeta técnica del proyecto final.

3.1.16. Subtópico 3.1.1 Ensanche y determinación de la subcorona

Se elaboró una presentación electrónica que abarca los elementos que conforman a la subcorona y las expresiones para calcular y proyectar dichos elementos, se agregó una actividad de participación interactiva de tipo cuestionario para ser aplicada en una sesión presencial, la presentación se adjuntó dentro de la misma en formato de presentación con diapositivas para que los alumnos puedan descargarla y consultarla sin conexión a internet, como se aprecia en la Figura 47.



Figura 47 Subtópico 3.1.1 Ensanche y determinación de la subcorona

3.1.16.1. Descripción técnica

Se elaboró una presentación electrónica con diapositivas con los siguientes elementos:

- Imágenes en formato JPG: Se emplearon imágenes alusivas a la construcción de los elementos de la subcorona.
- Animaciones: La presentación incluye animaciones de transición entre diapositivas.
- Texto: Se incluye algo de texto y expresiones de cálculo de los elementos dentro de la presentación como complemento a los demás elementos.
- Hipervínculos: Se incluyen links de acceso a páginas web para consultar referencias, así como para profundizar en el cálculo de los elementos geométricos que conforman la subcorona.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Presentación: Ensanche y determinación de la subcorona

- Tipo de material: Presentación, participación interactiva
- Formato: Presentación de Power Point
- Extensión: .ppsx
- Peso: 3.16 MB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Power Point 2019
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.16.2. Intención pedagógica

El material se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal/Subtópico 3.1.1 Ensanche y determinación de la subcorona exponiendo los elementos geométricos que la conforman en la representación de las secciones de construcción y las expresiones correspondientes para calcular sus dimensiones, dejando al final un banco de preguntas pequeño con el propósito de fomentar la participación de los alumnos.

3.1.16.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material expone los elementos que conforman la subcorona y las expresiones que permiten determinar sus dimensiones para realizar posteriormente el trazo de las secciones de construcción de un camino a nivel de subrasante.

3.1.17. Subtópico 3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva

Se elaboró una presentación electrónica que abarca los tipos de transiciones dependiendo del tipo de curvas horizontales, su repercusión en el diseño geométrico de las secciones de construcción y el cómo deben efectuarse al pasar de tramos en tangente a tramos en curva, se agregó una actividad de participación interactiva de tipo relación de columnas para ser aplicada en una sesión presencial, la presentación se adjuntó dentro de la misma en formato de presentación con diapositivas para que los alumnos puedan descargarla y consultarla sin conexión a internet, como se aprecia en la Figura 48.



Figura 48 Subtópico 3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva

3.1.17.1. Descripción técnica

Se elaboró una presentación electrónica con diapositivas con los siguientes elementos:

- Imágenes en formato JPG: Se emplearon imágenes que muestran las transiciones tanto de forma gráfica como en la práctica.
- Imágenes en formato GIF animadas: Se incluye una imagen con animación que muestra de forma representativa la transición de una curva horizontal de inicio a fin desde la perspectiva de las secciones transversales.
- Animaciones: La presentación incluye animaciones de transición entre diapositivas.
- Texto: Se incluye algo de texto dentro de la presentación como complemento a los demás elementos.

- Hipervínculos: Se incluyen links de acceso a páginas web para consultar referencias, así como para profundizar en el cálculo y trazo de las ampliaciones y sobre elevaciones en las secciones de construcción.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Presentación: Transiciones en curvas horizontales en proyectos de sección transversal
- Tipo de material: Presentación, participación interactiva
- Formato: Presentación de Power Point
- Extensión: .ppsx
- Peso: 3.32 MB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Power Point 2019
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.17.2. Intención pedagógica

El material se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal/Subtópico 3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva exponiendo de forma gráfica como deben efectuarse para facilitar al alumno la visualización de las mismas y el efecto que tienen sobre el diseño geométrico de las secciones de construcción de un camino.

3.1.17.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material expone de forma gráfica la ampliación y sobre elevación en curvas horizontales vistos desde la perspectiva de las secciones de construcción como parte del diseño geométrico y como deben efectuarse para garantizar el correcto funcionamiento de un camino al ser utilizado por los usuarios después de su construcción.

3.1.18. Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento

Para este tema se elaboró un podcast de corta duración con el software antes mencionado, con el cual se desarrollaron los materiales de video y para generar el efecto de ondas de sonido se empleó el software en línea MusicVid, en el podcast se narran la importancia de realizar el diseño de pavimentos de un camino, así como los 4 tipos de pavimento que pueden emplearse en la construcción de un camino, sus métodos de diseño y estructura, el video se incrustó en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal/Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimentos, como se observa en la Figura 49.

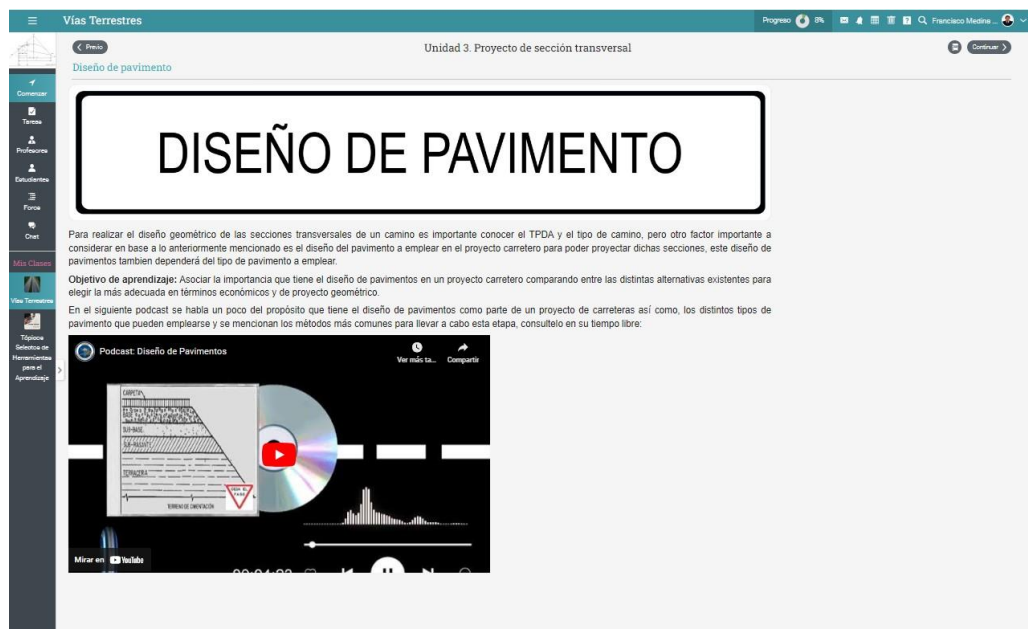


Figura 49 Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento

3.1.18.1. Descripción técnica

Se elaboró un podcast con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando el tema.
- Animaciones: se usaron imágenes con movimiento y efectos de onda de volumen de sonido para causar un impacto visual en el usuario.
- Imágenes en diversos formatos: se emplearon imágenes alusivas al tema de vías terrestres y al formato del material.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Podcast: Diseño de pavimentos
- Tipo de material: Podcast
- Formato: MP3/MP4
- Extensión: .mp3/.mp4
- Peso: 9.62 MB/47.3 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Adobe Audition 2020, Camtasia Studio, Xara 3D Maker 7, Atube Catcher
- Tipo de conexión: En línea

3.1.18.2. Intención pedagógica

Este material se desarrolló contemplando abarcar el estilo de aprendizaje auditivo, pero buscando ser llamativo visualmente y que los alumnos puedan escuchar en sus tiempos libres con el fin de que conozcan el impacto que tiene el diseño de pavimentos sobre el diseño geométrico de un proyecto carretero.

3.1.18.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material tiene como propósito explicar el impacto del diseño de pavimentos sobre el diseño geométrico de las secciones de construcción, los tipos de pavimentos que se ocupan en la construcción de caminos y sus secciones estructurales mediante una narración.

3.1.19. Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5

El material que se elaboró se adjuntó en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal/Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento/Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5 y consiste en un instructivo construido en Word y convertido en PDF que explica paso a paso detalladamente el uso del software Dispav-5 para realizar el diseño de un pavimento

con un ejemplo, el archivo puede ser impreso y consultado por los alumnos para realizar el diseño de pavimentos de su proyecto final, el instructivo se observa en la Figura 50.

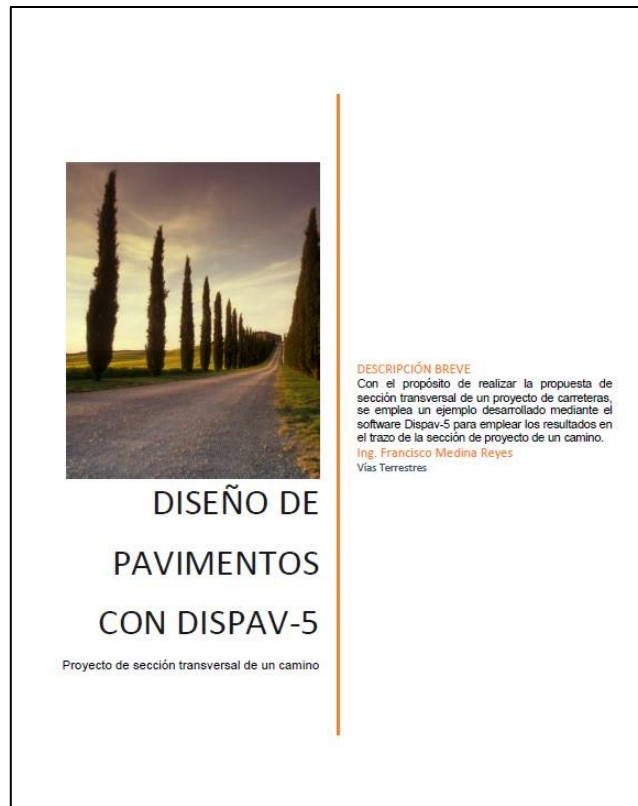


Figura 50 Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5

3.1.19.1 Descripción técnica

Se elaboró un documento con los siguientes elementos:

- Texto: se emplea texto para dar indicaciones y exponer datos de proyecto.
- Formas básicas en diferentes colores: se usan formas básicas para resaltar los botones y cuadros de texto que se deberán manipular para hacer uso del software Dipav-5.
- Imágenes en formato JPG: se usan capturas de pantalla de los distintos cuadros de dialogo que despliega Dispav-5 para mostrar los pasos a seguir y que hacer en cada cuadro de dialogo.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Diseño de pavimentos con Dispav-5
- Tipo de material: Instructivo
- Formato: PDF
- Extensión: .pdf
- Peso: 1.13 MB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Word 2019
- Tipo de conexión: En línea, descargable, imprimible

3.1.19.2. Intención pedagógica

La actividad tiene como propósito que los alumnos conozcan y sepan manipular el software Dispav-5 para que realicen el diseño de pavimentos y elaboren las secciones de construcción de su proyecto final.

3.1.19.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El instructivo permitirá a los alumnos realizar el diseño de pavimentos de su proyecto final como parte del diseño geométrico y proyección de las secciones de construcción del mismo.

3.1.20. Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5

Para auxiliar a los alumnos con el manejo de Dispav-5 y complementando el instructivo anterior, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicándolo paso por paso, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 51.

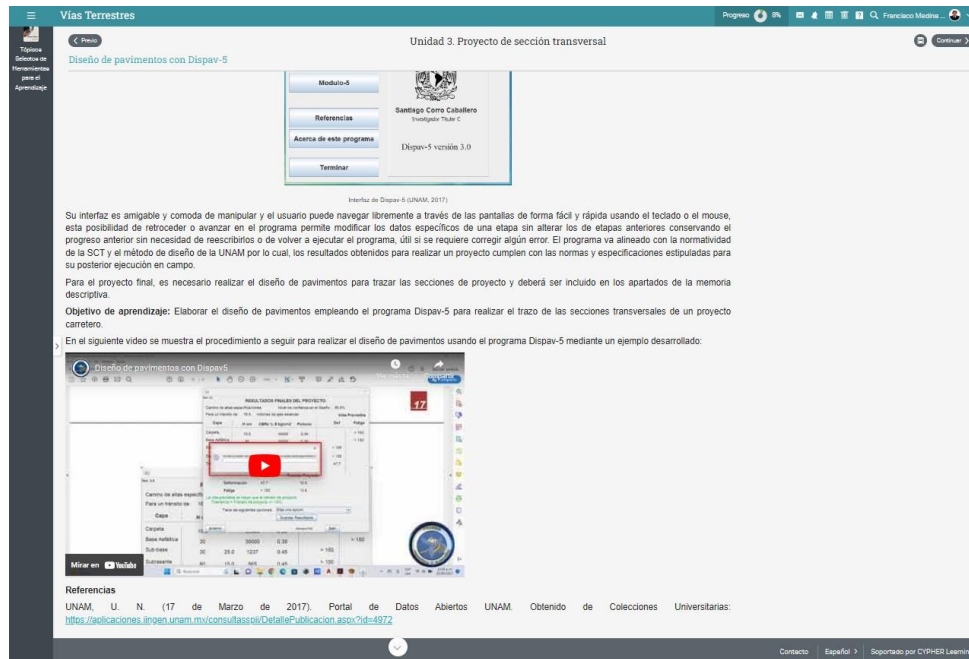


Figura 51 Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5

3.1.20.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso el procedimiento a seguir para efectuar el diseño de pavimentos con el software.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada cuadro de dialogo del software Dispav-5, así como también se indican los datos a utilizar y algunos textos que complementan la explicación con más detalle, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Diseño de pavimentos con Dispav-5

- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 91.8 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Tipo de conexión: En línea

3.1.20.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal/Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimentos/Tema 3.1.4.1. Diseño de pavimentos con Dispav-5, el cual tiene como objetivo de aprendizaje proyectar y calcular las secciones del camino desde el nivel terreno natural a nivel de rasante aplicando diferentes técnicas de cálculo de áreas para determinar los volúmenes de terracería. Al ser un instructivo audiovisual, el video permite explicar el procedimiento a seguir sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.20.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos conocer el uso del software Dispav-5 para realizar el diseño de pavimentos en función de sus datos de proyecto, con la finalidad de emplear los resultados obtenidos mediante el software para el diseño geométrico de las secciones de construcción como parte de la elaboración del proyecto final de la asignatura.

3.1.21. Tema 3.4.1.1. Método gráfico

Para auxiliar a los alumnos en el cálculo de áreas de las secciones de construcción, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicando paso por paso el método gráfico para calcular áreas de polígonos irregulares, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 52.



Figura 52 Tema 3.4.1.1. Método gráfico

3.1.21.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso la ejecución del método gráfico para determinar las áreas de las secciones de construcción.

- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado y las expresiones de cálculo, así como también se indican las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Cálculo de áreas en secciones transversales: Método Gráfico
- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 85.9 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Tipo de conexión: En línea

3.1.21.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.4 Métodos de áreas/Subtópico 3.4.1 Métodos de cálculo de áreas/Tema 3.4.1.1. Método gráfico, el cual tiene como objetivo de aprendizaje calcular las áreas de las secciones de construcción de un proyecto carretero empleando el método gráfico para realizar la comparativa con otros métodos y obtener los volúmenes de terracerías. El video permite explicar con detalle el método gráfico sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del

procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.21.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos conocer el método gráfico y saberlo utilizar para determinar las áreas de las secciones de construcción, esto con la finalidad de que se obtengan los volúmenes de terracerías y se grafique el diagrama de masas para conocer la factibilidad económica del proyecto final.

3.1.22. Tema 3.4.1.2. Método analítico

Para auxiliar a los alumnos en el cálculo de áreas de las secciones de construcción, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicando paso por paso el método analítico para calcular áreas de polígonos irregulares, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 53.

The screenshot shows a web interface for 'Vías Terrestres' (Terrestrial Roads). The main content area features a large blue box with the text 'MÉTODO ANALÍTICO' and a diagram of a cross-section. Below this, there is a video player titled 'Cálculo de áreas en secciones transversales: Método Analítico' with the subtitle 'CÁLCULO DEL ÁREA'. The video content shows mathematical formulas for calculating the area of a cross-section using the analytical method. The formulas are as follows:

$$A = \frac{1}{2} [(1200.000 \cdot -0.077 + 1200.000 \cdot -5.473 + 1200.403 \cdot 5.228 + 1200.617 \cdot 6.153) - (1200.000 \cdot 6.153 + 1200.617 \cdot -6.033 + 1200.403 \cdot -5.473 + 1200.000 \cdot -5.228)]$$

Se realizan las operaciones:

$$A = \frac{1}{2} [(-7292.400 - 6567.600 + 6275.706884 + 7387.396401) - (7383.6000 - 7294.849031 - 6576.976841 + 6273.600)]$$

$$A = \frac{1}{2} [(-196.896715) - (-208.625072)] ; A = \frac{1}{2} [-196.896715 + 208.625072]$$

Referencias:
S.C.T. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (1991). Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras. Dirección General de Servicios Técnicos. https://ts.sct.gob.mx/normatecaNew/wp-content/uploads/2014/11/SCT_NIS_0487.pdf

Figura 53 Tema 3.4.1.2. Método analítico

3.1.22.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso la ejecución del método analítico para determinar las áreas de las secciones de construcción.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado y las expresiones de cálculo, así como también se indican las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Cálculo de áreas en secciones transversales: Método Analítico
- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 46.6 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Tipo de conexión: En línea

3.1.22.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.4 Métodos de áreas/Subtópico 3.4.1 Métodos de cálculo de áreas/Tema 3.4.1.2. Método analítico, el cual tiene como objetivo de aprendizaje calcular las áreas de las secciones de construcción de un proyecto carretero empleando el método analítico para realizar la comparativa con otros métodos y obtener los volúmenes de terracerías. El video permite explicar con detalle el método analítico sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.22.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos conocer el método analítico y saberlo utilizar para determinar las áreas de las secciones de construcción, esto con la finalidad de que se obtengan los volúmenes de terracerías y se grafique el diagrama de masas para conocer la factibilidad económica del proyecto final.

3.1.23. Tema 3.4.1.3. Areado con CivilCAD

Para auxiliar a los alumnos en el cálculo de áreas de las secciones de construcción, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicando los comandos de AutoCAD y CivilCAD para obtener el área de polígonos irregulares, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 54.



Figura 54 Tema 3.4.1.3. Areado con CivilCAD

3.1.23.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso el uso de los comandos de AutoCAD y CivilCAD para determinar las áreas de las secciones de construcción.

- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado, así como también se indican las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Obtención de áreas de secciones de proyecto con AutoCAD y CivilCAD
- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 44.9 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020
- Tipo de conexión: En línea

3.1.23.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.4 Métodos de áreas/Subtópico 3.4.1 Métodos de cálculo de áreas/Tema 3.4.1.2. Método analítico, el cual tiene como objetivo de aprendizaje calcular las áreas de las secciones de construcción de un proyecto carretero empleando el método analítico para realizar la comparativa con otros métodos y obtener los volúmenes de terracerías. El video permite explicar con detalle el método analítico sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del

procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.23.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos conocer los comandos contenidos en AutoCAD y CivilCAD para determinar las áreas de las secciones de construcción, esto con la finalidad de que se obtengan los volúmenes de terracerías y se grafique el diagrama de masas para conocer la factibilidad económica del proyecto final.

3.1.24. Tema 3.4.2.1. Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento

Para auxiliar a los alumnos en el trazo y determinación de las áreas de las secciones de construcción, se elaboró un videotutorial empleando Atube Catcher para grabar el procedimiento de inicio a fin explicando cada una de las áreas a determinar en una sección de construcción y que a su vez deben plasmarse en el dibujo de la misma, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender, el audio del video se masterizó en Adobe Audition para aumentar la calidad de este y eliminar el ruido ambiental, logrando crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 55.

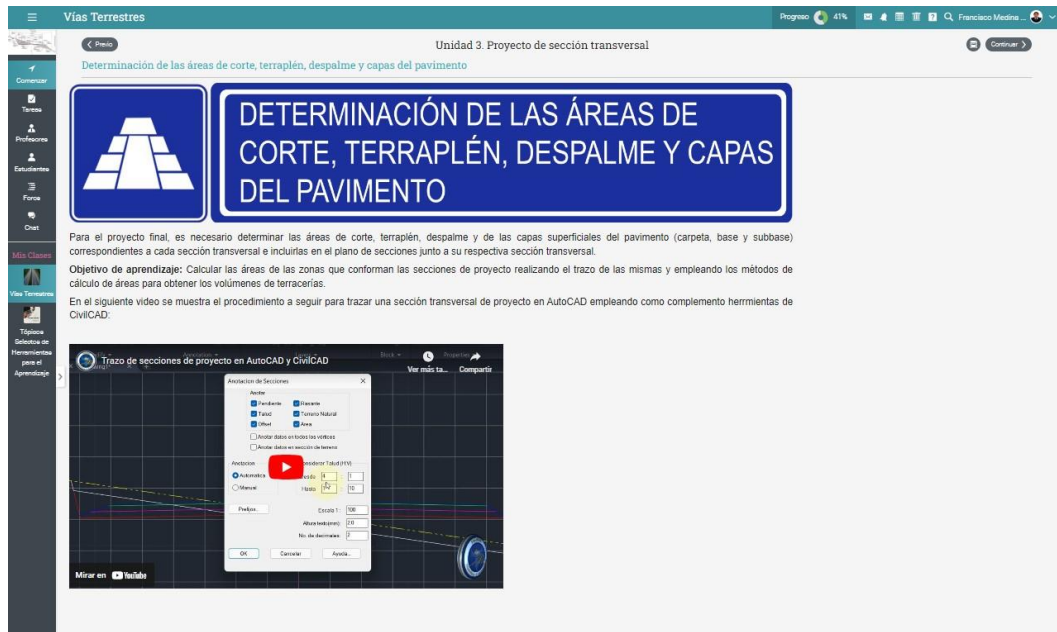


Figura 55 Tema 3.4.2.1. Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento

3.1.24.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va explicando cada una de las áreas a determinar en las secciones de construcción.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones a seleccionar en cada software empleado, así como también se indican las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes realizando correctamente el procedimiento, esto con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Trazo de secciones de proyecto con AutoCAD y CivilCAD
- Tipo de material: Video tutorial

- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 168 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Adobe Audition 2020, Loquendo TTS 7 Director
- Tipo de conexión: En línea

3.1.24.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 3. Proyecto de la sección transversal/Tópico 3.4 Métodos de áreas/Subtópico 3.4.2 Areado de secciones/Tema 3.4.2.1. Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento, el cual tiene como objetivo de aprendizaje calcular las áreas de las zonas que conforman las secciones de proyecto realizando el trazo de las mismas y empleando los métodos de cálculo de áreas para obtener los volúmenes de terracerías. El video permite explicar con detalle la determinación de cada una de las áreas que forman parte de las secciones de construcción sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.24.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos visualizar el trazo de las secciones de construcción a partir de los resultados de cálculo de sus elementos geométricos y la determinación de las áreas que las conforman, esto con la finalidad de que se obtengan los volúmenes de terracerías y se grafique el diagrama de masas para conocer la factibilidad económica del proyecto final.

3.1.25. Subtópico 4.1.1 Volúmenes de corte y terraplén

El material que se elaboró se adjuntó en la Unidad 4. Movimiento de terracerías/Tópico 4.1 Volumen de terracerías/Subtópico 4.1.1 consiste en un documento construido en Word y convertido en PDF con un ejemplo de cálculo de volúmenes reales de corte y terraplén en una estación de una sección transversal, como el proceso es repetitivo, omite el cálculo del resto de las volumetrías y resume los resultados en un formato de tabla ya completo, el formato se observa en la Figura 56.

Para calcular las ordenadas y graficar la curva masa, lo que se tiene que hacer es sumar algebraicamente los volúmenes de corte y terraplén a la ordenada de origen, esto se realiza considerando positivos los volúmenes de corte y negativos los volúmenes de terraplén, se propone un valor ordenada inicial en la estación de origen del camino, usualmente es de 10000 pero puede modificarse a un valor más alto a criterio del proyectista considerando que las ordenadas de curva masa no pueden resultar con signo negativo.

Suma algebraica de volúmenes:

$$\sum V = VC - VT$$

Donde:

- $\sum V$ = Suma algebraica de volúmenes en m³
- VC = Volumen de corte abundado en m³
- VT = Volumen de terraplén abundado en m³

Cálculo de Ordenada de Curva Masa (OCM):

$$OCM_2 = OCM_1 + VC - VT$$

Donde:

- OCM₁ = Ordenada de Curva Masa inicial
- OCM₂ = Ordenada de Curva Masa final
- VC = Volumen de corte abundado en m³
- VT = Volumen de terraplén abundado en m³

Determinadas las ordenadas de la curva masa en cada estación, se procede a graficar la curva masa, se debe considerar que el diagrama irá alineado con el perfil de subrasante en el plano de perfil del proyecto carretero por lo cual, la escala horizontal de la curva masa será 1:2000, la escala vertical puede definirse a criterio del proyectista, pero es recomendable manejar una escala vertical igual a la horizontal para obtener de forma precisa los sobre acarreos.

A continuación, se muestra un ejemplo de volúmenes, en la siguiente tabla se encuentran los cadenamientos de un tramo junto con sus volúmenes de corte y terraplén ya abundados y con una ordenada de curva masa inicial de 25000 en la estación 0+000.000.

Figura 56 Subtópico 4.1.1 Volúmenes de corte y terraplén

3.1.25.1 Descripción técnica

Se elaboró un documento con los siguientes elementos:

- Texto: se emplea texto para dar indicaciones y mostrar los pasos a seguir del ejemplo, así como el uso de las expresiones de cálculo de volúmenes.
- Tablas: se usan tablas para clasificar la información solicitada.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Ejemplo: Cálculo de volúmenes de terracerías
- Tipo de material: Documento
- Formato: PDF
- Extensión: .pdf
- Peso: 284 KB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Word 2019
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.25.2. Intención pedagógica

El documento tiene como propósito ejemplificar el cálculo de volúmenes de terracerías de forma parcial para posteriormente determinar las ordenadas de curva masa que servirán para graficar el diagrama de masas y determinar los sobreacarreos y los volúmenes totales de corte y terraplén del proyecto final.

3.1.25.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El ejemplo permitirá a los alumnos visualizar el cálculo de volúmenes parciales y totales de corte y terraplén que posteriormente se ocuparán para realizar el trazo de la curva masa y determinar los sobreacarreos económicos del proyecto final evitando tener grandes volúmenes de préstamos o desperdicios en el mismo.

3.1.26. Subtópico 4.2.1 Propiedades de la curva masa

Se elaboró una presentación electrónica en la que se explica e ilustra cada una de las propiedades de la curva masa mediante definiciones e ilustraciones que permitan asociar los conceptos con su representación gráfica, la presentación se grabó en video para exponerse dentro de la plataforma y se adjuntó dentro de la misma en formato PDF para que los alumnos puedan descargarla y consultarla sin conexión a internet, como se aprecia en la Figura 57.



Figura 57 Subtópico 4.2.1 Propiedades de la curva masa

3.1.26.1. Descripción técnica

Se elaboró una presentación electrónica en video con los siguientes elementos:

- Imágenes en formato JPG: Se emplearon imágenes alusivas a las propiedades de la curva masa.
- Audio MP3: La video presentación incluye una explicación del subtópico narrada usando el software Loquendo TTS 7 Director.
- Animaciones: La presentación incluye animaciones de transición entre diapositivas.
- Texto: Se incluye algo de texto dentro de la presentación como exposición de las definiciones.
- Hipervínculos: Se incluyen links de acceso a páginas web para consultar referencias, así como para profundizar en el tema.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Presentación: Propiedades de la curva masa
- Tipo de material: Presentación, presentación en video
- Formato: Presentación de Power Point/MP4

- Extensión: .ppsx/.mp4
- Peso: 2.57 MB/40.8 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Power Point 2019, Camtasia Studio, Adobe Audition 2020, Loquendo TTS 7 Director
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.26.2. Intención pedagógica

El material se elaboró para incrustarse en la Unidad 4. Movimiento de terracerías/Tópico 4.2 Curva masa/Subtópico 4.2.1 Propiedades de la curva masa exponiendo de forma gráfica y textual las propiedades de la curva masa para que los alumnos puedan asociar las definiciones en texto con las representaciones gráficas de las mismas en las imágenes y les resulte más sencillo identificarlas en los resultados numéricos de cálculo y en el trazo del diagrama de masas de su proyecto final.

3.1.26.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material expone las 6 propiedades de un diagrama de curva masa, las cuales pueden ser identificadas desde los valores de cálculo y que a su vez sirven de apoyo para determinar de forma tentativa la ubicación de líneas compensadoras y los sobre acarreo buscando evitar los volúmenes excedentes de préstamo o desperdicio en el proyecto final.

3.1.27. Subtópico 4.3.1 Cálculo de la curva masa

Para auxiliar a los alumnos en el cálculo de ordenadas de la curva masa y la graficación de la misma, se elaboró un videotutorial empleando la herramienta Camtasia Recorder para grabar el procedimiento de inicio a fin y empleando el software Loquendo TTS 7 Director para explicar paso por paso el procedimiento de cálculo, el video se editó en Camtasia Studio para agregar los efectos e indicaciones que ayudaran a que la explicación fuera interactiva y fácil de entender logrando

crear un material audiovisual y estable que pudo ser exportado a Youtube e incrustado dentro de la plataforma como se observa en la Figura 58.

The screenshot shows a web interface for 'Cálculo de la curva masa'. At the top, there is a navigation bar with 'Vías Terrestres' and 'Unidad 4. Movimiento de terracerías'. Below this, a large box contains the title 'CÁLCULO DE LA CURVA MASA'. The main content area includes a paragraph explaining the purpose of the calculation and an objective: 'Objetivo de aprendizaje: Generar el diagrama de masas de un proyecto carretero mediante el cálculo de sus ordenadas y su trazo con software para determinar los movimientos de terracerías económicos del mismo.' Below the text is a video player showing a table of data from AutoCAD. The table has columns for 'COTE ABUEN', 'VOLUMEN ABUNDADO', and 'SUMA ALGERBACA'. A compass rose is visible at the bottom left of the video player area.

ABUEN	CORTE	TERRAPLEN	VOLUMEN ABUNDADO	SUMA ALGERBACA	VALOR
000	1.250	1.000	0.000	0.000	0.000
000	1.250	1.000	1817.600	0.000	1817.600
000	1.250	1.000	503.544	0.000	363.544
000	1.250	1.000	595.238	0.000	4596.382
000	1.250	1.000	367.417	0.000	4373.799
000	1.250	1.000	1030.738	0.000	44294.337
000	1.250	1.000	534.544	0.000	44928.981
.904	1.250	1.000	296.241	10.904	296.241
.380	1.250	1.000	412.750	61.380	412.750
.122	1.250	1.000	253.380	12.122	253.380
.758	1.250	1.000	366.706	15.758	366.706
1.170	1.250	1.000	421.088	111.170	421.088
	1.000	1.000	111.211	57.121	111.211
	1.000	1.000	180.666	22.386	180.666

Figura 58 Subtópico 4.3.1 Cálculo de la curva masa

3.1.27.1. Descripción técnica

Se elaboró un videotutorial con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando paso a paso el procedimiento de cálculo de ordenadas y graficación de la curva masa.
- Animaciones: en el video se emplean distintos efectos de animación para indicar las opciones y los datos a seleccionar en cada software empleado, así como para indicar las teclas y combinaciones para ejecutar los comandos correspondientes, realizando correctamente el procedimiento con la finalidad de hacer una guía más interactiva y atractiva para los alumnos, cuenta con un logo animado para prevenir que sea resubido por otros usuarios sin dar los créditos correspondientes.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Trazo de curva masa en AutoCAD
- Tipo de material: Video tutorial
- Formato: MP4
- Extensión: .mp4
- Peso: 72.2 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Atube Catcher, Xara 3D Maker 7, Camtasia Studio 9, Loquendo TTS 7 Director
- Tipo de conexión: En línea

3.1.27.2. Intención pedagógica

Este video se elaboró para incrustarse en la Unidad 4. Movimiento de terracerías/Tópico 4.3 Análisis de curva masa/Subtópico 4.3.1 Cálculo de la curva masa, el cual tiene como objetivo de aprendizaje generar el diagrama de masas de un proyecto carretero mediante el cálculo de sus ordenadas y su trazo con software para determinar los movimientos de terracerías económicos del mismo. Al ser una guía audiovisual, el video permite explicar los procedimientos sin la presencia del docente, lo cual incita a los alumnos a llevar un proceso de aprendizaje-enseñanza más autónomo y motivante ya que, puede aprender a su ritmo pausando el video si llega a tener duda en algún paso del procedimiento, así como repetir el video para visualizarlo tantas veces como sea necesario.

3.1.27.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El material permite a los alumnos visualizar el procedimiento de cálculo de ordenadas de curva masa y el trazo del diagrama correspondiente a partir de estos datos con la finalidad de que puedan replicarlo a su proyecto final.

3.1.28. Subtópico 4.4.2 Cálculo y determinación de sobre acarreo

El material que se elaboró se adjuntó en la Unidad 4. Movimiento de terracerías/Tópico 4.4 Curva compensadora/Subtópico 4.4.2 Cálculo y

determinación de sobre acarrees y consiste en un documento construido en Word y convertido en PDF con ejercicios resueltos sobre el cálculo de acarrees libres y sobre acarrees y su ubicación en los tramos correspondientes al diagrama de masas, el cual puede ser impreso o portable de forma digital con el cual los alumnos podrán replicar en sus proyectos finales, así como externar y resolver dudas, el formato se observa en la Figura 59.

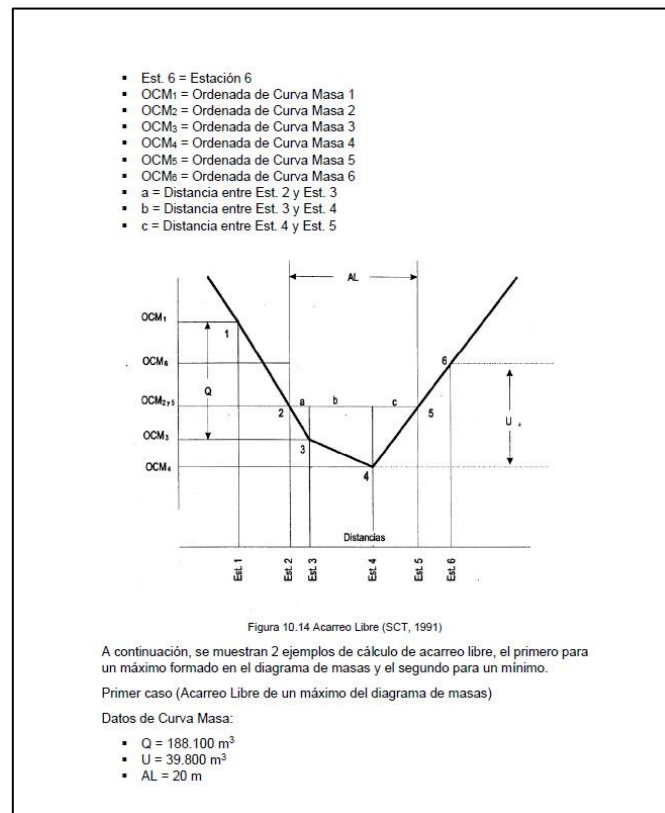


Figura 59 Subtópico 4.4.2 Cálculo y determinación de sobre acarrees

3.1.28.1 Descripción técnica

Se elaboró un documento con los siguientes elementos:

- Texto: se emplea texto para indicar datos, mostrar de forma guiada y minuciosa el procedimiento de cálculo, mostrar las expresiones de cálculo y el desarrollo de las mismas con valores numéricos, así como dar instrucciones para llevar a cabo correctamente el procedimiento.

- Imágenes en formato JPG: se usa una imagen que ilustra detalladamente la ubicación del acarreo libre en el diagrama de masas y las variables a ocupar para efectuar el cálculo de los cadenamientos del acarreo libre.
- Tablas: se usan tablas para clasificar la simbología a emplear en el diagrama de masas para identificar los sobre acarreos, préstamos y desperdicios.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Ejemplo: Cálculo de acarreos
- Tipo de material: Documento
- Formato: PDF
- Extensión: .pdf
- Peso: 360 KB
- Plataforma: Google Drive, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Word 2019
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.28.2. Intención pedagógica

El ejemplo tiene el propósito de mostrar el procedimiento de cálculo de los cadenamientos de los acarreos libres para realizar su ubicación dentro del diagrama de curva masa como parte del desarrollo del proyecto final, puesto que los volúmenes de acarreos libres no deben ser considerados como parte del cálculo de los volúmenes de sobre acarreos.

3.1.28.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

El ejemplo permitirá a los alumnos determinar la ubicación de los acarreos libres dentro del diagrama de curva masa como parte del trazo del mismo en los planos de perfil y subrasante, los cuales forman parte de la carpeta técnica del proyecto final.

3.1.29. Subtópico 4.5.1 Tipos de préstamo

Para este tema se elaboró un podcast de corta duración con el software antes mencionado, con el cual se desarrollaron los materiales de video y para generar el efecto de ondas de sonido se empleó el software en línea MusicVid, en el podcast se narran las características de los tipos de préstamo de material para conformar los terraplenes cuando los volúmenes de corte son insuficientes para compensar dichos tramos e incluyendo también el caso de tener excedentes de corte y cómo manejarlos o en que lugares depositarlos cuando estos volúmenes exceden al volumen de terraplén a compensar, el video se incrustó en la Unidad 4. Movimiento de terracerías/ 4.5 Prestamos y desperdicios/Subtópico 4.5.1 Tipos de préstamo, como se observa en la Figura 60.

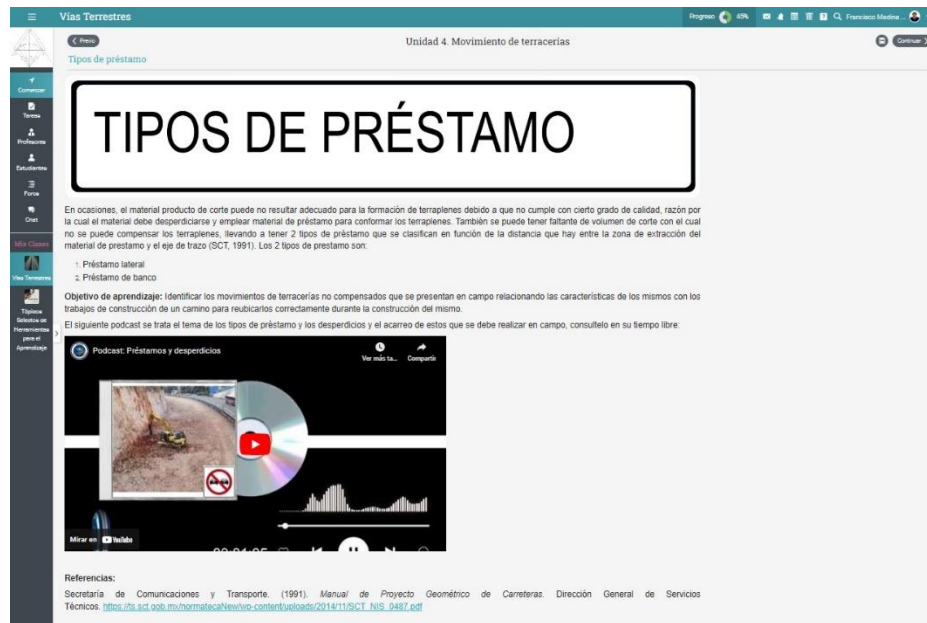


Figura 60 Subtópico 4.5.1 Tipos de préstamo

3.1.29.1. Descripción técnica

Se elaboró un podcast con los siguientes elementos:

- Audio MP3: el video contiene una pista de fondo con la que se pretende mantener la atención de los alumnos mientras se va narrando el tema.
- Animaciones: se usaron imágenes con movimiento y efectos de onda de volumen de sonido para causar un impacto visual en el usuario.

- Imágenes en diversos formatos: se emplearon imágenes alusivas al tema de vías terrestres y al formato del material.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Podcast: Préstamos y desperdicios
- Tipo de material: Podcast
- Formato: MP3/MP4
- Extensión: .mp3/.mp4
- Peso: 3.59 MB/18.2 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Adobe Audition 2020, Camtasia Studio, Xara 3D Maker 7, Loquendo TTS 7 Director
- Tipo de conexión: En línea

3.1.29.2. Intención pedagógica

Este material se desarrolló contemplando abarcar el estilo de aprendizaje auditivo, pero buscando ser llamativo visualmente y que los alumnos puedan escuchar en sus tiempos libres con el fin de que conozcan los tipos de préstamo que hay en un proyecto carretero, así como la presencia de desperdicios en el mismo y el manejo de estos excedentes de volúmenes tras conformar los cortes o al momento de conformar los terraplenes para que puedan asociarlos a casos reales.

3.1.29.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material tiene como propósito complementar las actividades de campo como parte de la construcción de un proyecto carretero mediante una narrativa sobre el manejo de volúmenes de material excedentes o carentes y como se originan.

3.1.30. Subtópico 4.6.1 Proyecto de alcantarilla

Se elaboró una presentación electrónica que abarca los diferentes tipos de obras de drenaje en vías terrestres, así como los estudios correspondientes para

proyectarlas y su forma estructural, la presentación se grabó en video para exponerse dentro de la plataforma y se adjuntó dentro de la misma en formato PDF para que los alumnos puedan descargarla y consultarla sin conexión a internet, como se aprecia en la Figura 61.



Figura 61 Subtópico 4.6.1 Proyecto de alcantarilla

3.1.30.1. Descripción técnica

Se elaboró una presentación electrónica en video con los siguientes elementos:

- Imágenes en formato JPG: Se emplearon imágenes que ilustran los diferentes tipos de obras de drenaje que se presentan en un proyecto carretero, así como su proceso constructivo, planos de las mismas y mapas conceptuales que ilustran clasificaciones de las mismas o de los estudios de campo y gabinete que se involucran en el diseño de las mismas.
- Audio MP3: La video presentación incluye una explicación del subtópico narrada usando el software Loquendo TTS 7 Director.
- Animaciones: La presentación incluye animaciones de transición entre diapositivas.
- Texto: Se incluye algo de texto dentro de la presentación como complemento a los demás elementos.

- Hipervínculos: Se incluyen links de acceso a páginas web para consultar referencias, así como para profundizar en los temas.

El material cuenta con las siguientes características:

- Nombre: Presentación: Drenaje en carreteras
- Tipo de material: Presentación, presentación en video
- Formato: Presentación de Power Point/MP4
- Extensión: .ppsx/.mp4
- Peso: 8.17 MB/82.5 MB
- Plataforma: Youtube, Neo LMS
- Software empleado para su elaboración: Power Point 2019, Camtasia Studio, Adobe Audition 2020, Loquendo TTS 7 Director
- Tipo de conexión: En línea, descargable

3.1.30.2. Intención pedagógica

El material se elaboró para incrustarse en la Unidad 4. Movimiento de terracerías/Tópico 4.6 Obras de drenaje/Subtópico 4.6.1 Proyecto de alcantarilla exponiendo los estudios correspondientes al diseño hidráulico y estructural de las obras de drenaje, así como los tipos de drenaje que se usan en carreteras para facilitar los procesos de conservación de las mismas y alargar su vida útil.

3.1.30.3. Correspondencia con el objetivo de la unidad

Este material expone los diferentes tipos de obra de drenaje que se emplean en un proyecto carretero y los estudios de campo y gabinete que deben realizarse para realizar el correcto diseño de las mismas y facilitar su proceso constructivo con la finalidad de darle mantenimiento a los caminos debido a la naturaleza erosiva del agua y los daños que ocasiona a las obras de construcción conservando así los taludes de corte y terraplén evitando derrumbes, deslaves, socavaciones y fallos en la estructura del pavimento.

3.2. Instrumentos de observación

3.2.1. Tópico 1.1. Selección de ruta

3.2.1.1. Lista de cotejo: Síntesis de artículo Selección de ruta

Para evaluar la actividad de lectura del documento “Selección de ruta” se desarrolló una lista de cotejo, con la intención de fomentar el hábito de lectura y comprensión, así como, el desarrollo de una síntesis de la lectura que forme parte de los apuntes del curso de Vías Terrestres. El instrumento de evaluación se presenta en la Figura 62.

Lista de cotejo: Síntesis de artículo Selección de ruta														
Asignatura: Vías Terrestres														
Tópico: Selección de ruta														
Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar un resumen partiendo de la lectura del documento “Selección de ruta”, puede apoyarse también en la Norma M-PRY-CAR-2-03/13 para complementar la actividad.														
Lista de cotejo														
La actividad se evaluará bajo los siguientes criterios:														
<ul style="list-style-type: none">• Los criterios evaluados con NO tendrán un valor de 0 puntos• Los criterios evaluados con SÍ tendrán la siguiente ponderación:<ul style="list-style-type: none">○ Punto 1, valor de 5 puntos○ Punto 2, valor de 4 puntos○ Punto 3, valor de 1 punto														
<table border="1"><thead><tr><th>CRITERIO</th><th>SÍ</th><th>NO</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. El resumen contiene las ideas principales debidamente estructuradas.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2. Portada con el título, nombre completo del alumno, nombre del docente y asignatura</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3. Entregó en tiempo y forma</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			CRITERIO	SÍ	NO	1. El resumen contiene las ideas principales debidamente estructuradas.			2. Portada con el título, nombre completo del alumno, nombre del docente y asignatura			3. Entregó en tiempo y forma		
CRITERIO	SÍ	NO												
1. El resumen contiene las ideas principales debidamente estructuradas.														
2. Portada con el título, nombre completo del alumno, nombre del docente y asignatura														
3. Entregó en tiempo y forma														

Figura 62 Lista de cotejo: Síntesis de artículo Selección de ruta

3.2.2. Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno

3.2.2.1. Rúbrica: Mapa conceptual Tipos de terreno

Para evaluar la actividad Mapa conceptual Tipos de terreno se desarrolló una rúbrica, el objetivo de la actividad es describir los tipos de terreno analizando los conceptos y definiciones de los mismos para verificar sus características en campo. En la Figura 63 se observa el instrumento de evaluación.

Rúbrica: Mapa conceptual Tipos de terreno

Asignatura: Vías Terrestres

Tema: Tipo de terreno

Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar un mapa conceptual sobre los 3 tipos de terreno empleando Cmap Cloud, Mindjet Mindmanager, Word o Power Point.

Rúbrica de evaluación:

criterio	2.5 puntos	1.25 puntos	0 puntos	Total
Portada	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad, asignatura y fecha de entrega.	La portada carece de alguno de los elementos anteriormente solicitados.	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	
Mapa conceptual	El mapa conceptual es legible y presenta una estructura y orden en los conceptos.	El mapa conceptual presenta calidad media y su estructura es poco organizada, presenta al menos 3 faltas de ortografía.	El mapa conceptual es poco legible, faltan conceptos en él y presenta más de 3 faltas de ortografía.	
Referencias	Se incluyen al menos 2 referencias.	Se incluye al menos 1 referencia.	No se incluyen referencias.	
Entrega	La actividad fue entregada previo a la fecha límite	La actividad se entregó durante la sesión	La actividad no fue entregada	
Calificación de la actividad				

Figura 63 Rúbrica: Mapa conceptual Tipos de terreno

3.2.3. Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta

3.2.3.1. Actividad: Cálculo de azimuts

Para evaluar la actividad Cálculo de azimuts se empleó la evaluación cuantitativa otorgando una cantidad de puntos a los ejercicios de la actividad conforme a su resolución, el objetivo de la actividad es calcular azimuts partiendo de rumbos, ángulos o deflexiones conocidos para integrar los formatos y anotaciones de campo. En la Figura 36 del apartado 3.1. *Materiales didácticos digitales* se observa la descripción de esta actividad y la ponderación del primer ejercicio.

3.2.4. Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta

3.2.4.1. Actividad: Cálculo de rumbos

Para evaluar la actividad Cálculo de azimuts se empleó la evaluación cuantitativa con las mismas características que se mencionaron en el subapartado anterior, el objetivo de la actividad es calcular rumbos partiendo de azimuts, ángulos o deflexiones conocidos para integrar los formatos y anotaciones de campo. En la Figura 37 del apartado 3.1. *Materiales didácticos digitales* se observa la descripción de esta actividad y la ponderación del primer ejercicio.

3.2.5. Tema 1.4.1.1. Curvas simples

3.2.5.1. Quiz Curva Circular Simple

Como parte de la evaluación del objeto de aprendizaje diseñado, se elaboró dentro de la aplicación en línea Socrative un cuestionario de 10 preguntas para complementar parte del objetivo de aprendizaje presente dentro del OA, siendo 5 preguntas de opción múltiple y las otras 5 de verdadero y falso. El instrumento de evaluación se observa en la Figura 64.



Figura 64 Quiz Curva Circular Simple

3.2.5.2. Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple

Para evaluar el resto de las actividades del objeto de aprendizaje se desarrolló un portafolio de evidencias con la lista de los entregables excluyendo la evaluación en Socrative, este instrumento lleva como complemento una rúbrica para evaluar los entregables. En las Figuras 65 y 66 se observa el instrumento de evaluación diseñado junto al objetivo de la actividad.

Actividad a realizar		Entregable de la actividad	
Actividad Parte I		Formato de cálculo de una curva simple realizado en Excel.	
Actividad Parte II		Archivo de AutoCAD conteniendo la curva simple trazada junto a su leyenda de datos geométricos.	
Evaluación I		Quiz contestado en Socrative.	
Evaluación II		Procedimiento de cálculo escaneado en formato PDF, archivo de AutoCAD conteniendo la curva simple trazada junto a su leyenda de datos geométricos y video que muestra el procedimiento de trazo.	

Criterio	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Formato de cálculo de una curva simple realizado en Excel.	El archivo de Excel cumple con los criterios solicitados en la Actividad I del OA y fue enviado en tiempo y forma.	El archivo de Excel cumple parcialmente con los criterios solicitados en la Actividad I del OA y fue enviado de forma extemporánea.	El archivo de Excel no fue entregado.	
Trazo de una curva simple realizado en AutoCAD.	El archivo de AutoCAD cumple con los criterios solicitados en la	El archivo de AutoCAD cumple parcialmente con los criterios	El archivo de AutoCAD no fue entregado.	

Figura 65 Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple, Primera parte

	Actividad II del OA y fue enviado en tiempo y forma.	solicitados en la Actividad II del OA y fue enviado de forma extemporánea.		
Procedimiento de cálculo de elementos geométricos realizado en lápiz y papel.	El cálculo de los elementos geométricos fue realizado en lápiz y papel, muestra el desarrollo de los cálculos paso por paso, el escaneado del documento es legible, el formato del archivo es el solicitado en la Evaluación II.	El cálculo de los elementos geométricos fue realizado en lápiz y papel, pero omite algunos pasos en el desarrollo de los cálculos, el escaneado del documento presenta baja calidad.	El cálculo de los elementos geométricos no fue realizado en lápiz y papel, presenta resultados de cálculo, pero no el procedimiento, el escaneado no es legible o no fue entregado con el formato solicitado.	
Trazo de una curva simple realizado en AutoCAD.	Las cotas de la curva simple están cerradas al milímetro en las tangentes libres, la curva fue realizada sin emplear CivilCAD, en el dibujo se incluyen los datos geométricos de la curva.	Las cotas de la curva simple presentan variaciones decimales en las tangentes libres, la curva fue realizada sin emplear CivilCAD, en el dibujo se incluyen algunos datos geométricos de la curva.	Las cotas de la curva no coinciden con las obtenidas en el cálculo, la curva fue realizada empleando CivilCAD, omite en el dibujo los datos de cálculo o el archivo no fue entregado.	
Vídeo de procedimiento de trazo de una curva simple en AutoCAD.	El vídeo muestra el procedimiento completo del trazo de la curva, la calidad del vídeo es buena o excelente.	El vídeo muestra parcialmente el procedimiento de trazo de la curva, la calidad del vídeo es media o apenas apreciable.	El vídeo presenta mala calidad y el procedimiento no puede ser apreciado o no fue entregado.	
Calificación del portafolio				

Figura 66 Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple, Segunda parte

3.2.6. Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas

3.2.6.1. Quiz Curva Circular espiral de transición

Como parte de la evaluación del objeto de aprendizaje diseñado, se empleó Socrative para elaborar el cuestionario del subtema manejando 5 preguntas de opción múltiple y 5 preguntas de verdadero y falso. El instrumento de evaluación se observa en la Figura 67.



Figura 67 Quiz Curva Espiral de transición

3.2.6.2. Portafolio de evidencias: OA Curva Circular Simple

Para evaluar el resto de las actividades del objeto de aprendizaje nuevamente se desarrolló un portafolio de evidencias con la lista de los entregables excluyendo la evaluación en Socrative complementándose con su respectiva rúbrica. En las Figuras 68 y 69 se observa el instrumento de evaluación diseñado junto al objetivo de la actividad.

Portafolio de evidencias: OA Curva Espiral Simétrica

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Identificar los componentes que conforman una curva espiral de transición mediante cálculo de elementos geométricos y el análisis de conceptos para realizar su trazo y elaborar el alineamiento horizontal de un camino.

Resultado de aprendizaje: El alumno realizará el trazo de curvas espirales simétricas que cumplan con la normatividad de la SCT en la etapa de alineamiento horizontal partiendo del cálculo de sus elementos geométricos e interpretación.

Portafolio de evidencias

El portafolio se evaluará conforme a la realización de los siguientes entregables:

Actividad a realizar	Entregable de la actividad
Actividad Parte I	Formato de cálculo de una curva espiral realizado en Excel.
Actividad Parte II	Archivo de AutoCAD conteniendo la curva espiral trazada junto a su leyenda de datos geométricos.
Evaluación I	Quiz contestado en Socrative.
Evaluación II	Procedimiento de cálculo escaneado en formato PDF, archivo de AutoCAD conteniendo la curva espiral trazada junto a su leyenda de datos geométricos y video que muestra el procedimiento de trazo.

Rúbrica de evaluación del portafolio de evidencias:

Criterio	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Formato de cálculo de una curva simple realizado en Excel.	El archivo de Excel cumple con los criterios solicitados en la Actividad I del OA y fue enviado en tiempo y forma.	El archivo de Excel cumple parcialmente con los criterios solicitados en la Actividad I del OA y fue enviado de forma extemporánea.	El archivo de Excel no fue entregado.	
Trazo de una curva simple realizado en AutoCAD.	El archivo de AutoCAD cumple con los criterios solicitados en la	El archivo de AutoCAD cumple parcialmente con los criterios	El archivo de AutoCAD no fue entregado.	

Figura 68 Portafolio de evidencias: OA Curva Espiral Simétrica, Primera parte

	Actividad II del OA y fue enviado en tiempo y forma.	solicitados en la Actividad II del OA y fue enviado de forma extemporánea.		
Procedimiento de cálculo de elementos geométricos realizado en lápiz y papel.	El cálculo de los elementos geométricos fue realizado en lápiz y papel, muestra el desarrollo de los cálculos paso por paso, el escaneado del documento es legible, el formato del archivo es el solicitado en la Evaluación II.	El cálculo de los elementos geométricos fue realizado en lápiz y papel, pero omite algunos pasos en el desarrollo de los cálculos, el escaneado del documento presenta baja calidad.	El cálculo de los elementos geométricos no fue realizado en lápiz y papel, presenta resultados de cálculo, pero no el procedimiento, el escaneado no es legible o no fue entregado con el formato solicitado.	
Trazo de una curva simple realizado en AutoCAD.	Las cotas de la curva simple están cerradas al milímetro en las tangentes libres, la curva fue realizada sin emplear CivilCAD, en el dibujo se incluyen los datos geométricos de la curva.	Las cotas de la curva simple presentan variaciones decimales en las tangentes libres, la curva fue realizada sin emplear CivilCAD, en el dibujo se incluyen algunos datos geométricos de la curva.	Las cotas de la curva no coinciden con las obtenidas en el cálculo, la curva fue realizada empleando CivilCAD, omite en el dibujo los datos de cálculo o el archivo no fue entregado.	
Video de procedimiento de trazo de una curva simple en AutoCAD.	El video muestra el procedimiento completo del trazo de la curva, la calidad del video es buena o excelente.	El video muestra parcialmente el procedimiento de trazo de la curva, la calidad del video es media o apenas apreciable.	El video presenta mala calidad y el procedimiento no puede ser apreciado o no fue entregado.	
Calificación del portafolio				

Figura 69 Portafolio de evidencias: OA Curva Espiral Simétrica, Segunda parte

3.2.7. Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical

3.2.7.1. Rúbrica: Mapa mental Señalamiento vial

Para evaluar la actividad Mapa mental Señalamiento vial se desarrolló una rúbrica, el objetivo de la actividad es identificar las diferentes señales de tránsito que se emplean en vialidades mediante la clasificación de las mismas acorde a su función correspondiente para generar la propuesta de señalamiento en un proyecto carretero. El instrumento diseñado se observa en la Figura 70.

Rúbrica: Mapa mental Señalamiento vial

Asignatura: Vías Terrestres

Tema: Propuesta de señalamiento horizontal y vertical

Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar en un documento un mapa mental describiendo los tipos de señalamiento y su código de colores o simbología, la actividad deberá contener portada, mapa mental y referencias.

Rúbrica de evaluación:

criterio	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Elementos del documento	El documento incluye los 3 puntos solicitados.	El documento incluye los 3 puntos solicitados pero faltos de estructuración.	No incluye uno o más de los puntos solicitados	
Portada	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad, asignatura y fecha de entrega.	La portada carece de alguno de los elementos anteriormente solicitados.	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	
Contenido y diseño del mapa mental	El mapa mental expresa mediante imágenes completamente los elementos de señalamiento vial, incluye 2 ejemplos de señales de cada tipo.	El mapa mental es medianamente comprensible respecto a los elementos de señalamiento vial, incluye 1 ejemplo de señales de cada tipo.	El mapa mental está incompleto o falta de elementos de los temas, no incluye ejemplos de señales de cada tipo.	
Referencias	Se incluyen al menos 2 referencias.	Se incluye al menos 1 referencia.	No se incluyen referencias.	
Entrega	La actividad fue entregada previo a la fecha límite.	La actividad se entregó durante la sesión.	La actividad no fue entregada.	
Calificación de la actividad				

Figura 70 Rúbrica: Mapa mental Señalamiento vial

3.2.8. Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino

3.2.8.1. Participación de la Unidad 1

Para evaluar el nivel de participación de los alumnos durante el desarrollo de la primera unidad, se elaboró una escala de rango con 10 criterios, el objetivo es Fomentar la participación del alumno en el curso mediante la evaluación de los aspectos de participación para cumplir con los objetivos del curso, con el fin de fomentar técnicas de evaluación alternativas que complementen a la clásica evaluación parcial. El instrumento elaborado se muestra en la Figura 71.

Escala de rango: Participación en el curso

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Fomentar la participación del alumno en el curso mediante la evaluación de los aspectos de participación para cumplir con los objetivos del curso.

Escala de rango

La participación durante el curso se evaluará bajo los siguientes criterios:

Nombre del alumno:

Semestre: 6° Grupo:

Unidad:

Evaluación parcial No.:

1 = Nunca	2 = Casi nunca	3 = A veces	4 = Casi siempre	5 = Siempre
-----------	----------------	-------------	------------------	-------------

Aspecto	Ponderación				
Mostró interés en participar durante las sesiones de clase.	1	2	3	4	5
Participó en el foro de la plataforma exponiendo sus dudas o resolviendo las de sus compañeros.	1	2	3	4	5
Expuso el desarrollo de su proyecto durante las sesiones de clase.	1	2	3	4	5
Entregó las actividades y tareas en tiempo y forma.	1	2	3	4	5
Se desempeñó correctamente en la exposición oral de su proyecto final.	1	2	3	4	5
Resolvió dudas con el docente, ya sea de forma síncrona o asíncrona.	1	2	3	4	5
Respondió correctamente a las preguntas o ejercicios que le realizó el docente en las sesiones.	1	2	3	4	5
Mostró dominio de los conceptos y tecnicismos de la asignatura en las sesiones de clase.	1	2	3	4	5
Apoyó a sus compañeros en las sesiones de clase ya sea realizando observaciones o corrigiendo fallas.	1	2	3	4	5
Explicó con claridad el desarrollo del procedimiento de su proyecto final en las sesiones de clase.	1	2	3	4	5
Puntuación total					
Calificación final					

La puntuación máxima de esta evaluación es de 50 puntos, para obtener la calificación final, divida la puntuación total entre 50 y multiplíquela por 10.

Figura 71 Escala de rango: Participación en el curso

3.2.8.2. Proyecto Final: Alineamiento Horizontal

Para realizar la primera evaluación parcial se desarrolló un instrumento de evaluación, el cual consiste en una lista de cotejo en la cual se evalúa el cumplimiento de los aspectos que conforman la fase de Alineamiento Horizontal del proyecto final, como complemento se realizará un examen oral a los alumnos en el cual deberán exponer su proyecto y defenderlo, así como demostrar que los resultados de cálculo realizados y plasmados en los formatos de proyecto coincidan con los expuestos en los planos y que el proyecto cumpla con los lineamientos indicados por la SCT verificando el cumplimiento del objetivo de aprendizaje de la unidad. El instrumento elaborado para evaluar el contenido del proyecto se expone en las Figura 72, 73 y 74.

Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Interpretar cada uno de los elementos que integran la carpeta técnica de un proyecto carretero mediante la integración de los formatos de cálculo y los planos de planta topográfica para evaluar la propuesta de una carretera.

Resultado de aprendizaje: El alumno valorará la propuesta que mejor se adapte económicamente para la proyección y construcción de un camino partiendo de la elaboración del alineamiento horizontal y sus implicaciones.

Lista de cotejo

El proyecto se evaluará bajo los siguientes criterios:

- Los criterios evaluados con "Cumple" tendrán un valor de 0 puntos
- Los criterios evaluados con "No cumple" tendrán un valor de 1 punto:

1.- Carpeta Técnica		
Criterio a evaluar	Cumple	No cumple
1.1.- Memoria descriptiva		
1.1.1.- Antecedentes y justificación.		
1.1.2.- Geografía de la región (localización, clima, topografía, geología, edafología, hidrología, uso de suelo y vegetación).		
1.1.3.- Determinación del tipo de camino (descripción económica de las localidades, cálculo de volúmenes de tránsito y TPDA).		
1.1.4.- Alineamiento horizontal (Descripción de actividades en campo, desarrollo del cálculo de los elementos geométricos de las curvas horizontales, resultados del trazo).		
1.2.- Registro de trazo definitivo		
1.2.1.- Estaciones (cadenamientos, nomenclatura, ejemplo: estación cerrada, PC, PT, PST, OD, EC, CE, TE, ET, PSC, PSE, etc.).		
1.2.2.- Cuerdas.		
1.2.3.- Cuerdas acumuladas.		
1.2.4.- Deflexiones (se indicarán en grados, minutos, segundos).		
1.2.5.- datos de curvas horizontales.		
Nota: en el registro de trazo se indican todos los cadenamientos continuos del eje del camino, independiente del formato de cálculo de curvas horizontales.		
1.3.- Cuadro de referencias		
1.3.1.- Estación (principalmente se harán en PI, PC, PT, etc.).		
1.3.2.- Angulo de deflexión (tomando como referencia el eje del camino en grados minutos segundos).		
1.3.3.- Distancia (tomando como referencia la estación sobre el eje a cada		

Figura 72 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal, Primera parte

referencia).			
Nota: se realizarán en forma de "V", dos por cada línea y como mínimo tres referencias por kilómetro, así como realizarlas aguas arriba del eje del camino.			
1.4.- Cálculo de coordenadas de la poligonal abierta y del eje del camino			
1.4.1.- Cálculo de rumbos o azimut (para cada tangente del camino).			
1.4.2.- Cálculo de la distancia de las tangentes libres.			
1.4.3.- Cálculo de proyecciones en N, S, E, O, o proyecciones en "X" y "Y"			
1.4.4.- Cálculo de coordenadas en "X" y "Y"			
Nota: los puntos que se tienen que calcular las coordenadas de la poligonal abierta son: solo los PI, Para el eje del camino son: inicio, PST (con deflexión), PC o TE, EC, PI, CE, ET o PT y fin del camino; en caso que el PI fuera inaccesible serán los PI auxiliar.			
1.5.- Cálculo de curvas horizontales			
1.5.1.- Desarrollo del cálculo de los elementos geométricos de las curvas horizontales.			
1.5.2.- Tabla de resultados de los elementos geométricos de cada curva			
2.- Planos			
Criterio a evaluar		Cumple	No cumple
2.1.- Planta topográfica			
2.1.1.- Curvas de nivel: equidistancia de curvas maestras.			
2.1.2.- Eje del camino: indicado todos los puntos del apartado 1.2.1.			
2.1.3.- Ancho de camino: será representado por el derecho de vía indicando la corona y a partir de los hombros, las distancia al cero de corte o terraplén, estos si serán a escala.			
2.1.4.- Referencias: conforme el apartado 1.3. Se indicarán en los puntos correspondientes con toda la información, serán sin escala.			
2.1.6.- Puntos de curva: indicar en puntos tales como PC, PT, EC, CE, ET, TE, PI y PSC con un pequeño círculo.			
2.1.8.- Datos de curva: en cada curva horizontal se colocarán todos los elementos, número de curva, sentido y coordenada del PI solamente.			
2.1.9.- Tangente: se colocará en la parte superior de las tangentes libres el rumbo astronómico y en la parte inferior la distancia.			
2.1.11.- Origen y destino.			
2.1.12.- Norte astronómico o magnético.			
2.1.13.- Señalamiento: indicar el señalamiento horizontal y vertical.			
2.1.14.- Cuadro de construcción: se indicará escala, nombre de proyecto, realizo, cálculo, etc.			
2.1.15.- Cuadro de referencia: se indicará croquis de localización, especificaciones, simbología, etc.			
2.1.16.- Referencias de coordenadas: indicar los cruces de los ejes en "X" y "Y" y su nomenclatura correspondiente.			
Nota: La escala será 1:2000, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.			
2.5.- Planta de señalamiento			
2.5.1.- Además de lo indicado en los puntos, 2.1.2., 2.1.11., 2.1.12., 2.1.13. y 2.1.14., se indicará especificaciones y medidas de los señalamientos horizontal y vertical.			

Figura 73 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal, Segunda parte

2.5.2.- El señalamiento vertical se representará con escala 1:100			
2.5.3.- Se indicará en tablas las cantidades de obra y conceptos de señalamiento tanto horizontal como vertical y en el inventario de señales verticales se indicará el kilometraje de ubicación y/o de inicio a fin para los lados izquierdo y derecho del camino.			
2.5.4.- Se indicará detalles de medidas de las señales y su distancia de ubicación a los hombros del camino.			
Nota: La escala será 1:2000, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.			

Figura 74 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento horizontal, Tercera parte

3.2.9. Tema 2.2.2.1 Curvas verticales en cresta y columpio

3.2.9.1. Rúbrica: Mapa conceptual de las Curvas verticales

Para evaluar la actividad Mapa conceptual de las Curvas verticales se desarrolló una rúbrica, el objetivo de la actividad es describir los tipos de curvas verticales

conociendo los conceptos, definiciones e ilustraciones gráficas en congruencia con la normativa de la SCT para llevar a cabo su cálculo y diseño geométrico. En la Figura 75 se observa el instrumento de evaluación.

Rúbrica: Mapa conceptual Curvas verticales				
Asignatura: Vías Terrestres				
Tema: Curvas verticales en cresta y en columpio				
Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar un mapa conceptual sobre los tipos de curvas verticales empleando Cmap Cloud, Mindjet Mindmanager, Word o Power Point.				
Rúbrica de evaluación:				
criterio	2.5 puntos	1.25 puntos	0 puntos	Total
Portada	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad, asignatura y fecha de entrega.	La portada carece de alguno de los elementos anteriormente solicitados.	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	
Mapa conceptual	El mapa conceptual es legible y presenta una estructura y orden en los conceptos.	El mapa conceptual presenta calidad media y su estructura es poco organizada, presenta al menos 3 faltas de ortografía.	El mapa conceptual es poco legible, faltan conceptos en él y presenta más de 3 faltas de ortografía.	
Referencias	Se incluyen al menos 2 referencias.	Se incluye al menos 1 referencia.	No se incluyen referencias.	
Entrega	La actividad fue entregada previo a la fecha límite	La actividad se entregó durante la sesión	La actividad no fue entregada	
Calificación de la actividad				

Figura 75 Rúbrica: Mapa conceptual de las Curvas verticales

3.2.10. Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales

3.2.10.1. Sopa de letras Alineamiento Vertical

Como parte de la evaluación del objeto de aprendizaje diseñado, se elaboró dentro de la aplicación en línea Wordwall una sopa de letras en la cual el alumno debe encontrar 15 conceptos partiendo de sus definiciones para complementar parte del objetivo de aprendizaje presente dentro del OA. El instrumento de evaluación se observa en la Figura 76.

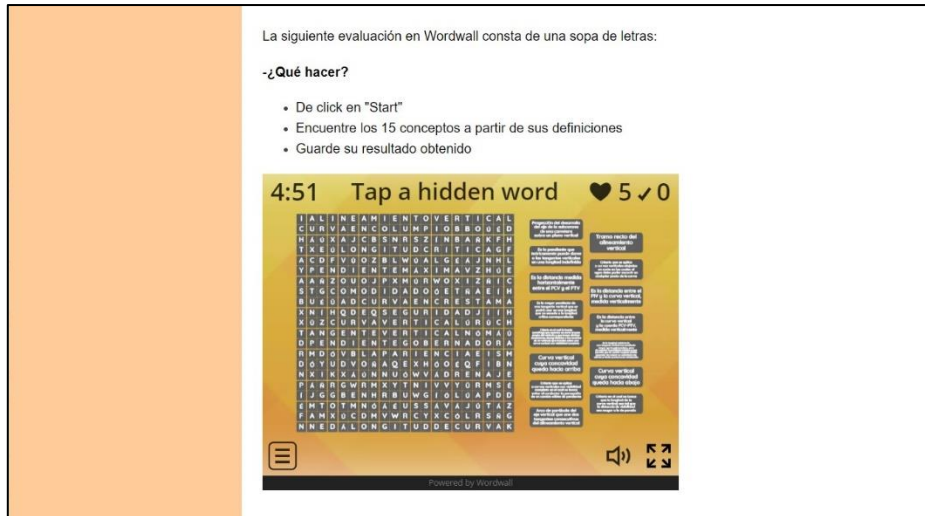


Figura 76 Sopa de letras Alineamiento Vertical

3.2.10.2. Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales

Para evaluar el resto de las actividades del objeto de aprendizaje se desarrolló un portafolio de evidencias con la lista de los entregables excluyendo la evaluación en Wordwall complementándose con su respectiva rúbrica. En las Figuras 77 y 78 se observa el instrumento de evaluación diseñado junto al objetivo de la actividad.

Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Identificar los componentes que conforman una curva vertical mediante el cálculo de sus elementos geométricos, el análisis de conceptos y revisión de criterios acorde a la normativa de la SCT para realizar su trazo y elaborar el alineamiento vertical de un camino.

Resultado de aprendizaje: El alumno realizará el trazo de curvas verticales que cumplan con la normatividad de la SCT en la etapa de alineamiento vertical partiendo del cálculo de sus elementos geométricos e interpretación.

Portafolio de evidencias

El portafolio se evaluará conforme a la realización de los siguientes entregables:

Actividad a realizar	Entregable de la actividad
Actividad Parte I	Formato de cálculo de una curva vertical realizado en Excel.
Actividad Parte II	Archivo de AutoCAD conteniendo la curva vertical trazada junto con sus cadenamientos y elevaciones de PCV, PTV y PIV, así como su graficación (trazo de correcciones).
Evaluación I	Sopa de letras contestada.
Evaluación II	Procedimiento de cálculo escaneado en formato PDF, archivo de AutoCAD conteniendo la curva vertical trazada junto con sus cadenamientos y elevaciones de PCV, PTV y PIV, así como su graficación (trazo de correcciones) y video que muestra el procedimiento de trazo.

Rúbrica de evaluación del portafolio de evidencias:

Criterio	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Formato de cálculo de una curva vertical realizado en Excel.	El archivo de Excel cumple con los criterios solicitados en la Actividad I del OA y fue enviado en tiempo y forma.	El archivo de Excel cumple parcialmente con los criterios solicitados en la Actividad I del OA y fue enviado de forma extemporánea.	El archivo de Excel no fue entregado.	

Figura 77 Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales, Primera parte

Trazo de una curva vertical realizado en AutoCAD.	El archivo de AutoCAD cumple con los criterios solicitados en la Actividad II del OA y fue enviado en tiempo y forma.	El archivo de AutoCAD cumple parcialmente con los criterios solicitados en la Actividad II del OA y fue enviado de forma extemporánea.	El archivo de AutoCAD no fue entregado.	
Procedimiento de cálculo de elementos geométricos realizado en lápiz y papel.	El cálculo de los elementos geométricos fue realizado en lápiz y papel, muestra el desarrollo de los cálculos paso por paso, el escaneado del documento es legible, el formato del archivo es el solicitado en la Evaluación II.	El cálculo de los elementos geométricos fue realizado en lápiz y papel, pero omite algunos pasos en el desarrollo de los cálculos, el escaneado del documento presenta baja calidad.	El cálculo de los elementos geométricos no fue realizado en lápiz y papel, presenta resultados de cálculo, pero no el procedimiento, el escaneado no es legible o no fue entregado con el formato solicitado.	
Trazo de una curva vertical realizado en AutoCAD.	Las cotas de la curva vertical están cerradas al milímetro en los puntos del perfil de terreno y subrasante, la curva fue realizada sin emplear CivilCAD, en el dibujo se incluyen los cadenamientos, elevaciones y graficación.	Las cotas de la curva vertical presentan variaciones decimales en las tangentes libres, la curva fue realizada sin emplear CivilCAD, en el dibujo no se incluye la graficación de la curva.	Las cotas de la curva no coinciden con las obtenidas en el cálculo, la curva fue realizada empleando CivilCAD, omite en el dibujo las cotas del PCV, PIV o PTV y la graficación o el archivo no fue entregado.	
Video procedimiento de trazo de una curva simple en AutoCAD.	El video muestra el procedimiento completo del trazo de la curva, la calidad del video es buena o excelente.	El video muestra parcialmente el procedimiento de trazo de la curva, la calidad del video es media o apenas apreciable.	El video presenta mala calidad y el procedimiento no puede ser apreciado o no fue entregado.	
Calificación del portafolio				

Figura 78 Portafolio de evidencias: OA Curvas Verticales, Segunda parte

3.2.11. Unidad 2. Trabajos definitivos de campo

3.2.11.1. Participación de la Unidad 2

Para evaluar el nivel de participación de los alumnos durante el desarrollo de la segunda unidad, se preservó la escala de rango presentada en el apartado 3.2.8. *Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino*, manteniendo el objetivo descrito en el apartado anteriormente mencionado. El instrumento elaborado se muestra en la Figura 71.

3.2.11.2. Proyecto Final: Alineamiento Vertical

Para realizar la segunda evaluación parcial se desarrolló un instrumento de evaluación, el cual consiste en una lista de cotejo en la cual se evalúa el cumplimiento de los aspectos que conforman la fase de Alineamiento Vertical del proyecto final, como complemento se realizará un examen oral a los alumnos en el

cual deberán exponer su proyecto y defenderlo, así como demostrar que los resultados de cálculo realizados y plasmados en los formatos de proyecto coincidan con los expuestos en los planos y que el proyecto cumpla con los lineamientos indicados por la SCT verificando el cumplimiento del objetivo de aprendizaje de la unidad. El instrumento elaborado para evaluar el contenido del proyecto se expone en las Figura 79 y 80.

Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento vertical

Asignatura: Vías Terrestres
Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Interpretar cada uno de los elementos que integran la carpeta técnica de un proyecto carretero mediante la integración de los formatos de cálculo y los planos de perfil longitudinal para evaluar la propuesta de una carretera.

Resultado de aprendizaje: El alumno valorará la propuesta que mejor se adapte económicamente para la proyección y construcción de un camino partiendo de la elaboración del alineamiento vertical y sus implicaciones.

Lista de cotejo

El proyecto se evaluará bajo los siguientes criterios:

- Los criterios evaluados con "Cumple" tendrán un valor de 0 puntos
- Los criterios evaluados con "No cumple" tendrán un valor de 1 punto:

1.- Carpeta Técnica		
Criterio a evaluar	Cumple	No cumple
1.1.- Memoria descriptiva		
1.1.5.- Alineamiento vertical (Descripción de actividades en campo, desarrollo del cálculo de las curvas verticales y revisión por los criterios correspondientes).		
1.6.- Registro de nivelación		
1.6.1.- Las estaciones del punto 1.2.1., intercalando los puntos de liga "PL", bancos de nivel "BN".		
1.6.2.- Alturas de los PL, BN "+", "-", y estaciones con su altura "-".		
1.6.3.- Cálculo de altura de aparato y cotas.		
1.6.4.- Descripción de banco de nivel (kilometraje, sentido, distancia conforme al eje, pintura, sobre que está ubicado, número de banco, cota o elevación).		
1.6.5.- Comprobación de nivelación.		
Nota: los PL serán numerados en forma continua de un BN al otro BN, así como la comprobación de la nivelación se realizará de BN a BN (los BN se colocarán a cada 500 metros como máximo).		
1.7.- Registro de secciones transversales		
1.7.1.- las estaciones del punto 1.2.1., se indicarán en la parte central del formato y por separado tanto el lado derecho como el izquierdo.		
1.7.2.- la distancia, se medirá horizontalmente del eje del camino hacia los cambios topográficos de ambos lados de la estación, y se colocará en la parte inferior del lado correspondiente.		
1.7.3.- el desnivel o elevación de los puntos 1.6.2., se colocará en la parte superior del lado correspondiente.		
Nota: la distancia mínima para analizar los detalles topográficos de las secciones transversales será: 15m para caminos tipo "D" y "E", 20m para tipo "C", 30m camino tipo "B" y de 40m para "A", siempre y cuando cubra dicha distancia lo requerido para proyectar nuestro camino.		

Figura 79 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento vertical, Primera parte

1.8.- Cálculo de curvas verticales		
1.8.1.- Se entregará un formato libre del cálculo de cada una de las curvas verticales y la revisión por los criterios correspondientes.		
1.8.2.- el formato tendrá la estación, elevación terreno natural, tangente vertical (pendiente y cota), correcciones y elevación de rasante o subrasante.		
2.- Planos		
Criterio a evaluar	Cumple	No cumple
2.1.- Planta topográfica		
2.1.5.- obras de drenaje: se indicará kilómetro, dirección del escurrimiento, esviaje (ángulo y sentido), tipo de obra de drenaje (vado, tubo de lámina, poliéster, concreto, bóvedas, losas, cajones) y longitud.		
2.1.7.- Bancos de nivel: serán colocados en el kilómetro indicado con las características del punto 1.6.4., se colocarán en el lado indicado y la distancia de ubicación será representativa.		
Nota: La escala será 1:2000, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.		
2.2.- Perfil definitivo		
2.2.1.- Línea de terreno natural: se indicará verticalmente la elevación de los puntos del apartado 1.2.1. (Los puntos se unirán entre sí para formar una línea continua), con una escala horizontal 1:2000 y vertical 1:200.		
2.2.2.- Subrasante en tangente: se indicarán los PSTV (kilómetro y elevación), así como distancia horizontal de la tangente y su pendiente en %.		
2.2.3.- Subrasante en curva: se indicarán los PCV, PTV, PSCV, PIV (kilómetro y elevación).		
2.2.4.- Obras de drenaje: indicar la información del apartado 2.1.5.		
2.2.9.- Alineamiento horizontal: en la parte superior del perfil se colocará una línea continua la cual indicará el trazo del camino, en la parte de tangente libre se coloca lo indicado en el punto 2.1.9., en las curvas de sentido izquierdo se colocan por la parte inferior y las derechas por la superior, se colocarán todos los kilometrajes del apartado 2.1.6., además de los PST, en cada curva se colocarán todos los elementos debajo de la curva, y el número de curva.		
2.2.10.- Información geométrica: en la parte inferior se colocará datos como elevación de terreno natural, subrasante, espesor en corte o terraplén, volumen de corte y terraplén, ordenada de curva masa, bancos de nivel, y clasificación de material; esta información solo es para las estaciones cerradas (solo veintes).		
Nota: La escala será horizontal 1:2000 y vertical 1:200, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.		

Figura 80 Lista de cotejo: Proyecto: Alineamiento vertical, Segunda parte

3.2.12. Subtópico 3.1.1. Ensanche y determinación de la subcorona

3.2.12.1. Lista de cotejo: Cálculo de ensanches

Para evaluar la actividad de cálculo de ensanches se desarrolló una lista de cotejo, con la finalidad de que los alumnos identifiquen las expresiones para determinar el ancho de los espesores en función de la ubicación de los hombros del camino, su relación con la pendiente transversal y el espesor de las capas del pavimento y tracen las secciones de construcción de un camino. El instrumento de evaluación se presenta en la Figura 81.

Lista de cotejo: Cálculo de ensanches

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Calcular los ensanches en corte y terraplén mediante las fórmulas de ensanche indicadas en la normatividad de la SCT para integrar el registro de secciones de proyecto y realizar el trazo de las mismas.

Resultado de aprendizaje: El alumno calculará los ensanches de las secciones transversales de su proyecto carretero y realizará el trazo de sus secciones para conformar el plano de secciones de su proyecto final.

Lista de cotejo

La actividad se evaluará bajo los siguientes criterios:

- Los criterios evaluados con NO tendrán un valor de 0 puntos
- Los criterios evaluados con SÍ tendrán la siguiente ponderación:
 - Punto 1, valor de 2 puntos
 - Punto 2, valor de 4 puntos
 - Punto 3, valor de 2 punto
 - Punto 4, valor de 1 punto
 - Punto 5, valor de 1 punto

CRITERIO	SI	NO
1. El registro de secciones de proyecto fue completado.		
2. Se realizó el cálculo de los ensanches por cada sección de forma manual.		
3. Los cálculos realizados son legibles.		
4. Realizó el cálculo de ancho de subcorona		
5. Entregó en tiempo y forma.		

Figura 81 Lista de cotejo: Cálculo de ensanches

3.2.13. Subtópico 3.1.2. Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva

3.2.13.1. Actividad: Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones

Para evaluar la actividad Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones se empleó la evaluación cuantitativa con las mismas características que se mencionaron en el subapartado 3.2.3.1. *Actividad: Cálculo de azimuts*, el objetivo de la actividad es determinar los cadenamientos de las secciones de transición y calcular las ampliaciones y pendientes transversales de las espirales de transición o transiciones mixtas para efectuar el cambio gradual de tramos en tangente a tramos en curva y viceversa y con esos datos integrar los formatos y anotaciones de campo y llevar a cabo el diseño geométrico de las secciones de construcción, como se observa en la Figura 82.

Actividad: Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones

Nombre del alumno: _____

Semestre: 6° Grupo: _____

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Tema: Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva

Objetivo: Calcular la transición de la ampliación y sobreelevación de una curva horizontal partiendo de los datos geométricos de las secciones transversales establecidos en la normativa de la SCT para integrar el formato de ensanche de un proyecto carretero.

Descripción de la actividad: Imprima la siguiente actividad y resuelva los siguientes ejercicios de cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones en la siguiente sesión presencial.

Datos de proyecto:

Datos generales:	
Tipo de terreno:	Montañoso
Tipo de camino:	B
Velocidad de proyecto (Vp):	50 km/h
Tipo de curva:	Curva espiral
Clave:	C5
Grado de curvatura (Gc):	7°00'00" DER
Bombeo (b):	2.000%
Sobreelevación (Sc):	7.000%
Ampliación (Ac):	0.600 m
Longitud de espiral (Le):	28.000 m
TE:	2+220.776
EC:	2+248.776
CE:	2+443.633
ET:	2+471.633

Ejercicio 1 (2 puntos)

Determine la distancia N, la variación de la ampliación D_a y la variación de la sobreelevación D_s a partir de las siguientes expresiones, muestre paso a paso como determinó dichos resultados.

$$N = L_s \left(\frac{b}{S_c} \right) \quad D_a = \frac{A_c}{L_s} \quad D_s = \frac{S_c}{L_s}$$

Figura 82 Actividad: Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones

3.2.14. Subtópico 3.1.4. Diseño de pavimento

3.2.14.1. Test: Diseño de pavimentos

Como parte de la evaluación del podcast referente al diseño de pavimentos, se elaboró un test dentro de la plataforma Neo LMS que se compone de 14 ítems referentes a lo narrado en el podcast descrito en el subapartado 3.1.18. *Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento*, del total de ítems, 4 son de opción múltiple con una sola respuesta correcta, 3 son de verdadero y falso, 6 son de opción múltiple con 2 o más respuestas correctas y 1 es de relación de columnas. El instrumento de evaluación se observa en la Figura 83.

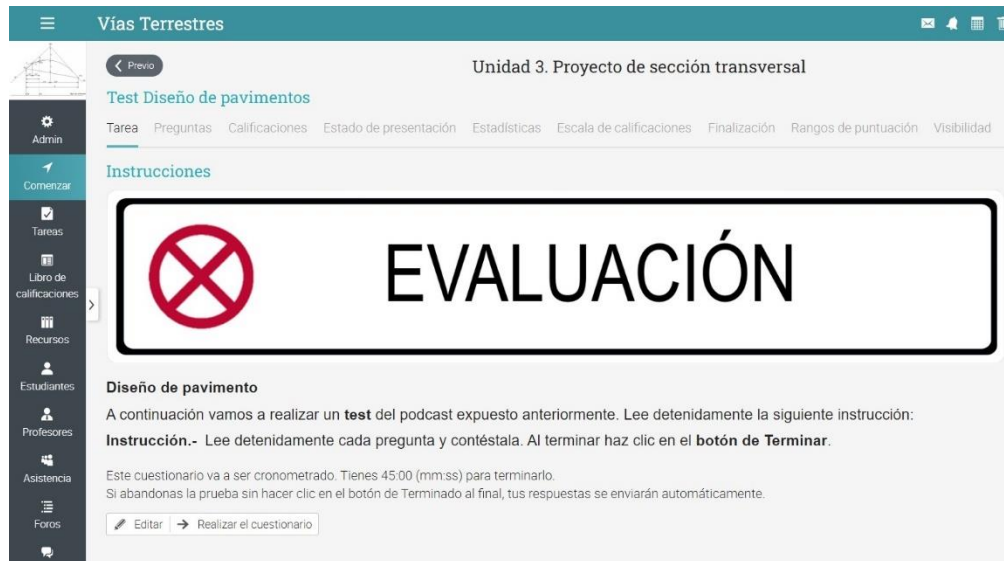


Figura 83 Test: Diseño de pavimentos

3.2.14. Subtópico 3.1.4. Diseño de pavimento

3.2.14.2. Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5

Para evaluar la actividad de realizar un diseño de pavimento empleando Dispav-5 se desarrolló un portafolio de evidencias con la lista de los entregables que debe contener la actividad junto con su respectiva rúbrica. En las Figuras 84 y 85 se observa el instrumento de evaluación diseñado junto al objetivo de la actividad.

Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Calcular los espesores de las capas del pavimento de un camino empleando el software Dispav-5 para realizar el diseño de pavimentos del proyecto y de las secciones de construcción del mismo.

Resultado de aprendizaje: El alumno realizará el diseño de pavimentos que cumpla con la normatividad de la SCT, así como sus especificaciones para realizar el trazo de las secciones de proyecto de un camino y garantizar la correcta y adecuada funcionalidad del mismo.

Portafolio de evidencias

El portafolio se evaluará conforme a la realización de los siguientes entregables:

Actividad a realizar	Entregable de la actividad
Datos de proyecto	Apartado en un documento electrónico con los datos de proyecto entregados por el docente.
Resultados del diseño de pavimentos realizado con Dispav-5	Apartado en un documento electrónico en el cual se incluyen las capturas de pantalla generadas por Dispav-5 como parte de los resultados explicando la interpretación de cada una de las etapas realizadas.
Resultado de espesores finales para el diseño geométrico de secciones transversales de una carretera	Apartado en un documento electrónico en el cual se incluye la representación gráfica de la sección tipo del camino con los espesores de las capas del pavimento y las conclusiones del procedimiento realizado.

Nota: Los entregables solicitados deberán estar contenidos en un solo documento electrónico.

Rúbrica de evaluación del portafolio de evidencias:

Criterio	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Portada	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad, asignatura y fecha de entrega.	La portada carece de alguno de los elementos anteriormente solicitados.	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	
Datos de proyecto.	Se incluye en el apartado los datos de terreno, camino,	Los datos de proyecto están incompletos o resumidos.	No se incluyen los datos de proyecto en el documento.	

Figura 84 Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5, Primera parte

	pavimento, material de la carpeta, TPDA, tasa de crecimiento, periodo de proyecto y composición del tránsito.			
Resultados generados por Dispav-5.	Se adjuntan las capturas de pantalla generadas por Dispav-5 debidamente ordenadas explicando cada una de las etapas de forma clara y congruente sin presentar faltas de ortografía.	Se adjuntan las capturas de pantalla generadas por Dispav-5 sin explicar claramente cada una de las etapas, presenta por lo menos 5 faltas de ortografía.	Se adjuntan las capturas de pantalla generadas por Dispav-5 desordenadas o sin explicar algunas o todas las etapas, presenta más de 5 faltas de ortografía.	
Sección tipo del camino.	La sección tipo del camino está bien estructurada y en ella se representan las capas del pavimento adjuntando los espesores de la estructura del pavimento obtenidos.	La sección tipo del camino no está bien estructurada o no se representan adecuadamente las capas del pavimento, se omiten los espesores de la estructura del pavimento.	La sección tipo del camino no fue representada.	
Conclusiones del procedimiento realizado.	Las conclusiones parten del análisis del procedimiento, son congruentes con la actividad realizada y no presentan faltas de ortografía.	Las conclusiones no tienen congruencia con la actividad realizada y presentan hasta 3 faltas de ortografía.	Las conclusiones no tienen congruencia con la actividad realizada y presentan más de 3 faltas de ortografía o no se realizó ninguna conclusión de la actividad.	
Calificación del portafolio				

Figura 85 Portafolio de evidencias: Diseño de un pavimento empleando Dispav-5, Segunda parte

3.2.15. Unidad 3. Proyecto de sección transversal

3.2.15.1. Participación de la Unidad 3

Para evaluar el nivel de participación de los alumnos durante el desarrollo de la tercera unidad, se preservó la escala de rango presentada en el apartado 3.2.8. *Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino*, manteniendo el objetivo descrito en el apartado anteriormente mencionado. El instrumento elaborado se muestra en la Figura 71.

3.2.15.2. Proyecto Final: Secciones Transversales

Para realizar la primera parte de la tercera evaluación parcial (evaluación ordinaria) se desarrolló un instrumento de evaluación, el cual consiste en una lista de cotejo en la cual se evalúa el cumplimiento de los aspectos que conforman la fase de Secciones Transversales del proyecto final, como complemento se realizará un examen oral a los alumnos en el cual deberán exponer su proyecto y defenderlo, así como demostrar que los resultados de cálculo realizados y plasmados en los formatos de proyecto coincidan con los expuestos en los planos y que el proyecto cumpla con los lineamientos indicados por la SCT verificando el cumplimiento del objetivo de aprendizaje de la unidad. El instrumento elaborado para evaluar el contenido del proyecto se expone en las Figura 86 y 87.

Lista de cotejo: Proyecto: Secciones transversales

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Interpretar cada uno de los elementos que integran la carpeta técnica de un proyecto carretero mediante la integración de los formatos de cálculo y los planos de planta topográfica para evaluar la propuesta de una carretera.

Resultado de aprendizaje: El alumno valorará la propuesta que mejor se adapte económicamente para la proyección y construcción de un camino partiendo de la elaboración de las secciones de construcción y sus implicaciones.

Lista de cotejo

El proyecto se evaluará bajo los siguientes criterios:

- Los criterios evaluados con "Cumple" tendrán un valor de 0 puntos
- Los criterios evaluados con "No cumple" tendrán un valor de 1 punto:

1.- Carpeta Técnica		
Criterio a evaluar	Cumple	No cumple
1.1.- Memoria descriptiva		
1.1.6.- Secciones de construcción (Descripción de actividades en campo, desarrollo del cálculo de ensanches, obras de drenaje, curva masa y movimiento de terracerías).		
1.1.7.- Diseño de pavimentos realizado con Dispav-5		
1.9.- Cálculo de ampliación, sobre elevación y ensanche		
1.9.1.- La ampliación y sobre elevación se calcula en las curvas horizontales.		
1.9.2.- El ensanche se calcula en todas las secciones trasversales.		
1.9.3.- formato libre que debe contener la estación, distancia, sobre elevación (izquierda y derecha), ampliación de curva, ensanche (izquierda y derecha), semi ancho de proyecto e información complementaria para el cálculo.		
Nota: las estaciones calculadas de los puntos A, A', B, B', C, C', E, E', se colocarán intercalados en este formato, no así en los demás formatos, si por calculo coincide alguna de las estaciones de los puntos anteriores con los marcados en el punto 1.2.1., se dejarán en todos los formatos dichas estaciones que coincidan.		
1.10.- Cálculo de áreas		
1.10.1.- Presentar 500m como mínimo el cálculo de áreas por los tres métodos (analítico, gráfico, AutoCAD) y el resto por cualquiera de los tres.		
1.10.2.- El formato será libre, pero debe contener la estación, el tipo de método y la comparativa de las tres áreas.		
Nota: se unificarán los resultados de las operaciones en el número de decimales, todas las hojas entregadas deben contener tanto el número de hoja, nombre del proyecto, título, separadores indicando el título, elaboró y revisó; es importante entregar la información en el orden indicado en este documento.		
2.- Planos		

Figura 86 Lista de cotejo: Proyecto: Secciones Transversales, Primera parte

Criterio a evaluar	Cumple	No cumple
2.3.- Secciones transversales definitivas		
2.3.1.- línea de terreno natural: se indicará los puntos del apartado 1.7. (Los puntos se unirán entre sí para formar una línea continua), con una escala horizontal 1:100 y vertical 1:100.		
2.3.2.- Subrasante: se dibujará el semi ancho de corona, el ensanche, la ampliación de curva todo lo anterior para determinar los valores de los hombros tanto izquierdo como derecho; también su correspondiente sobre elevación, bombeo o transición.		
2.3.3.- Cuerpo del camino: paralelo al punto 2.3.2. indicar conforme al diseño de pavimentos con Dispav-5 el espesor de subbase, base y carpeta para llegar a la corona correspondiente o nivel de rasante para esto solo se sumará la semi corona y la ampliación de curva.		
2.3.4.- Cuneta: a partir del hombro de la rasante, se colocará la cuneta con un talud de 3:1, siendo la distancia horizontal de un metro escala 1:100		
Nota: La escala será horizontal 1:100 y vertical 1:100, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.		
2.4.- Obras complementarias		
2.4.1.- Además de lo indicado en los puntos 2.1.1., 2.1.2., 2.1.11., 2.1.12. y 2.1.14., se indicará especificaciones y medidas de las obras complementarias (cunetas, contracunetas, lavaderos y bordillos).		
2.4.2.- Se indicará en la planta los inicios y fines de las obras complementarias, así como el tipo de obra.		
2.4.3.- Se presentarán tablas de distancia, Km de inicio y Km de término a cada hombro del camino (izquierda y derecha) para las obras complementarias (cunetas, contracunetas y bordillos, sus longitudes parciales y totales, sus áreas y volúmenes de material.		
Nota: La escala será 1:1000, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.		

Figura 87 Lista de cotejo: Proyecto: Secciones Transversales, Segunda parte

3.2.16. Subtópico 4.2.1. Propiedades de la curva masa

3.2.16.1. Rúbrica: Mapa conceptual Propiedades de la curva masa

Para evaluar la actividad Mapa conceptual Propiedades de la curva masa se desarrolló una rúbrica, el objetivo de la actividad es describir las 6 propiedades de la curva masa para que el alumno realice la interpretación de las mismas al calcular las ordenadas de curva masa y al trazar el diagrama de masas en un plano y determine de forma tentativa los movimientos de terracerías de su proyecto. En la Figura 88 se observa el instrumento de evaluación.

Rúbrica: Mapa conceptual Propiedades de la curva masa				
Asignatura: Vías Terrestres				
Tema: Propiedades de la curva masa				
Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar un mapa conceptual sobre las propiedades de la curva masa empleando Cmap Cloud, Mindjet Mindmanager, Word o Power Point.				
Rúbrica de evaluación:				
criterio	2.5 puntos	1.25 puntos	0 puntos	Total
Portada	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad, asignatura y fecha de entrega.	La portada carece de alguno de los elementos anteriormente solicitados.	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	
Mapa conceptual	El mapa conceptual es legible y presenta una estructura y orden en los conceptos.	El mapa conceptual presenta calidad media y su estructura es poco organizada, presenta al menos 3 faltas de ortografía.	El mapa conceptual es poco legible, faltan conceptos en él y presenta más de 3 faltas de ortografía.	
Referencias	Se incluyen al menos 2 referencias.	Se incluye al menos 1 referencia.	No se incluyen referencias.	
Entrega	La actividad fue entregada previo a la fecha límite	La actividad se entregó durante la sesión	La actividad no fue entregada	
Calificación de la actividad				

Figura 88 Rúbrica: Mapa conceptual Propiedades de la curva masa

3.2.17. Subtópico 4.4.2. Cálculo y determinación de sobre acarreo

3.2.17.1. Test: Cálculo y determinación de sobre acarreo

Para evaluar los temas de acarreo libre y sobre acarreo, se elaboró un test dentro de la plataforma Neo LMS que se compone de 4 ítems siendo en su totalidad de opción múltiple con una sola respuesta correcta. El instrumento de evaluación se observa en la Figura 89.

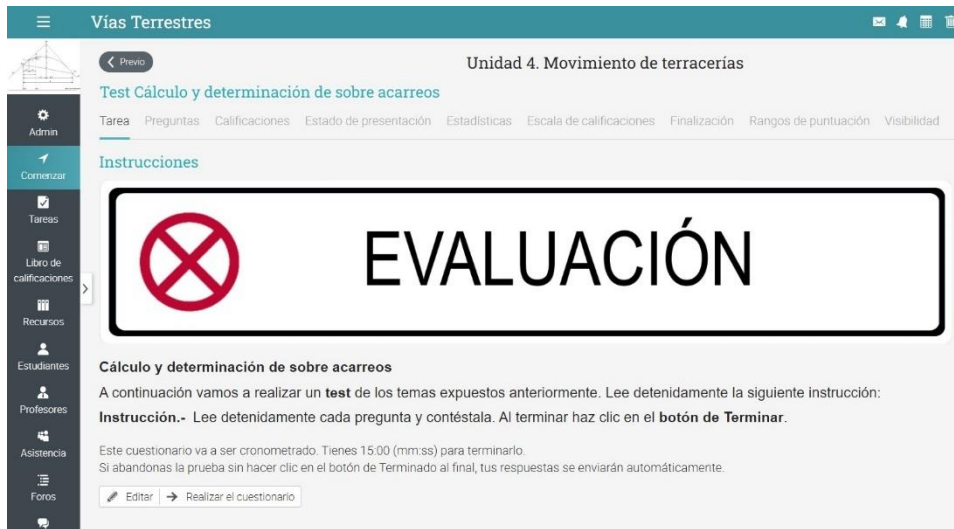


Figura 89 Test: Cálculo y determinación de sobre acarreo

3.2.17.2. Lista de cotejo: Cálculo del acarreo libre y sobre acarreo del proyecto

Para evaluar la actividad de cálculo de sobre acarreo se desarrolló una lista de cotejo, con el propósito de que el alumno desarrolle el cálculo de acarreo libre y sobre acarreo de su proyecto e interprete sus resultados. El instrumento de evaluación se presenta en la Figura 90.

Lista de cotejo: Cálculo del acarreo libre y sobre acarreo del proyecto

Asignatura: Vías Terrestres
Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Calcular los acarreo libre y sobre acarreo mediante la interpretación del diagrama de masas para determinar los movimientos de terracerías económicos del proyecto carretero final.

Resultado de aprendizaje: El alumno calculará los acarreo libre y sobre acarreo de su proyecto carretero y realizará su trazo en el diagrama de masas.

Lista de cotejo

La actividad se evaluará bajo los siguientes criterios:

- Los criterios evaluados con NO tendrán un valor de 0 puntos
- Los criterios evaluados con Sí tendrán la siguiente ponderación:
 - Punto 1, valor de 2 puntos
 - Punto 2, valor de 4 puntos
 - Punto 3, valor de 2 punto
 - Punto 4, valor de 1 punto
 - Punto 5, valor de 1 punto

CRITERIO	SÍ	NO
1. El cálculo de acarreo libre y sobre acarreo fue realizado de forma manual.		
2. Se desglosa el procedimiento de los cálculos paso a paso.		
3. Los cálculos realizados son legibles.		
4. Realizó la interpretación de los resultados a incluir en el diagrama de masas.		
5. Entregó en tiempo y forma.		

Figura 90 Lista de cotejo: Cálculo del acarreo libre y sobre acarreo del proyecto

3.2.18. Subtópico 4.5.1. Tipos de préstamo

3.2.18.1. Rúbrica: Mapa mental Préstamos y Desperdicios

Para evaluar la actividad Mapa mental Préstamos y Desperdicios se desarrolló una rúbrica, el objetivo de la actividad consiste en ilustrar los tipos de préstamos y los desperdicios, así como las características de los mismos y el tratamiento que se les debe dar como parte del movimiento de terracerías de un proyecto carretero acorde a lo narrado en el podcast referente. En la Figura 91 se observa el instrumento de evaluación.

Rúbrica: Mapa mental Préstamos y desperdicios				
Asignatura: Vías Terrestres				
Tema: Tipos de préstamo				
Descripción de la actividad: El alumno deberá realizar un mapa mental sobre los préstamos y desperdicios masa empleando Photoshop, Genially, Word o Power Point.				
Rúbrica de evaluación:				
Criterio	2.5 puntos	1.25 puntos	0 puntos	Total
Portada	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad, asignatura y fecha de entrega.	La portada carece de alguno de los elementos anteriormente solicitados.	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	
Mapa mental	El mapa mental contiene imágenes alta calidad y una combinación de colores adecuada.	El mapa mental contiene imágenes de calidad media o la combinación de colores es poco adecuada.	El mapa mental contiene imágenes de baja calidad o no presenta combinación de colores.	
Referencias	Se incluyen al menos 2 referencias.	Se incluye al menos 1 referencia.	No se incluyen referencias.	
Entrega	La actividad fue entregada previo a la fecha límite.	La actividad se entregó durante la sesión.	La actividad no fue entregada.	
Calificación de la actividad				

Figura 91 Rúbrica: Mapa mental Préstamos y Desperdicios

3.2.19. Subtópico 4.6.1. Proyecto de alcantarilla

3.2.19.2. Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras

Para evaluar la actividad de Resumen y Mapa mental de Drenaje en Carreteras se desarrolló un portafolio de evidencias con la lista de los entregables que debe contener la actividad junto con su respectiva rúbrica, el alumno deberá realizar un resumen en la plataforma Neo LMS de la presentación Drenaje en carreteras y como complemento al resumen realizará un mapa mental con la finalidad de que

identifique las diferentes obras de drenaje que se emplean en carreteras para preservar las mismas y protegerlas del daño erosivo que ocasiona el agua de los escurrimientos y las precipitaciones. En las Figuras 92 y 93 se observa el instrumento de evaluación diseñado junto al objetivo de la actividad.

Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras

Asignatura: Vías Terrestres
Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Identificar las obras de drenaje carretero mediante la ilustración de ejemplos de estas y sus características estructurales y geométricas para diseñar la propuesta de proyecto de alcantarilla de un camino.

Resultado de aprendizaje: El alumno identificará y explicará de forma analizada los diferentes tipos de drenaje carretero en base al tipo de obra y la geometría de los escurrimientos, así como realizar la evaluación económica y funcional del proyecto de alcantarilla de un camino.

Portafolio de evidencias

El portafolio se evaluará conforme a la realización de los siguientes entregables:

Actividad a realizar	Entregable de la actividad
Resumen de la presentación "Drenaje en carreteras"	Resumen de la presentación realizado en la plataforma Neo LMS
Mapa mental de los tipos de drenaje carretero	Mapa mental realizado en Photoshop, Genially, Word o Power Point sobre los tipos de drenaje carretero

Rúbrica de evaluación del portafolio de evidencias:

Criterio	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Resumen.	El resumen es congruente con el tema y expone adecuadamente los conceptos y su impacto en un proyecto carretero, no presenta faltas de ortografía.	El resumen tiene poca congruencia con el tema y algunos conceptos no se exponen de forma adecuada, no indica adecuadamente el impacto del tema en un proyecto carretero, presenta hasta 3 faltas de ortografía.	El resumen no tiene congruencia con el tema o los conceptos no fueron expuestos, omite el impacto del tema en un proyecto carretero, presenta hasta 3 faltas de ortografía.	
Portada del mapa mental	La portada incluye el nombre del alumno, docente, la actividad,	La portada carece de alguno de los elementos	No incluye portada o carece de 2 o más elementos solicitados.	

Figura 92 Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras, Primera parte

	asignatura y fecha de entrega.	anteriormente solicitados.		
Mapa mental	El mapa mental contiene imágenes alta calidad y una combinación de colores adecuada.	El mapa mental contiene imágenes de calidad media o la combinación de colores es poco adecuada.	El mapa mental contiene imágenes de baja calidad o no presenta combinación de colores.	
Referencias	Se incluyen al menos 2 referencias.	Se incluye al menos 1 referencia.	No se incluyen referencias.	
Entrega	Las actividades fueron entregada previo a la fecha límite.	Las actividades se entregaron durante la sesión.	Las actividades no fueron entregadas.	
Calificación del portafolio				

Figura 93 Portafolio de evidencias: Drenaje en carreteras, Segunda parte

3.2.20. Unidad 4. Movimiento de terracerías

3.2.20.1. *Participación de la Unidad 4*

Para evaluar el nivel de participación de los alumnos durante el desarrollo de la cuarta unidad, se preservó la escala de rango presentada en el apartado 3.2.8. *Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino*, manteniendo el objetivo descrito en el apartado anteriormente mencionado. El instrumento elaborado se muestra en la Figura 71.

3.2.20.2. *Proyecto Final: Curva Masa*

Para realizar la segunda parte de la tercera evaluación parcial (evaluación ordinaria) se desarrolló un instrumento de evaluación, el cual consiste en una lista de cotejo en la cual se evalúa el cumplimiento de los aspectos que conforman la fase de Curva Masa del proyecto final, como complemento se realizará un examen oral a los alumnos en el cual deberán exponer su proyecto y defenderlo, así como demostrar que los resultados de cálculo realizados y plasmados en los formatos de proyecto coincidan con los expuestos en los planos y que el proyecto cumpla con los lineamientos indicados por la SCT verificando el cumplimiento del objetivo de aprendizaje de la unidad. El instrumento elaborado para evaluar el contenido del proyecto se expone en las Figuras 94, 95 y 96.

Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa

Asignatura: Vías Terrestres

Docente: Ing. Francisco Medina Reyes

Objetivo: Interpretar cada uno de los elementos que integran la carpeta técnica de un proyecto carretero mediante la integración de los formatos de cálculo del diagrama de masas y su trazo en los planos de perfil longitudinal para evaluar la propuesta de una carretera.

Resultado de aprendizaje: El alumno valorará la propuesta que mejor se adapte económicamente para la proyección y construcción de un camino partiendo de la elaboración del diagrama de masas y sus implicaciones.

Lista de cotejo

El proyecto se evaluará bajo los siguientes criterios:

- Los criterios evaluados con "Cumple" tendrán un valor de 0 puntos

Los criterios evaluados con "No cumple" tendrán un valor de 1 punto

1.- Carpeta Técnica		
Criterio a evaluar	Cumple	No cumple
1.1.- Memoria descriptiva		
1.1.6.- Secciones de construcción (Descripción de actividades en campo, desarrollo del cálculo de ensanches, obras de drenaje, curva masa y movimiento de terracerías).		
1.1.8.- Reporte fotográfico de la realización de las etapas del proyecto.		
1.1.9.- Conclusiones, recomendaciones, resultados y referencias bibliográficas.		
1.11.- Cálculo de curva masa		
1.11.1.- el formato debe contener toda la información del punto 1.8.2.		
1.11.2.- además posterior al 1.11.1., espesor (corte o terraplén), área (subrasante "corte y terraplén", subbase, base), acumulación de área 1 más área 2 (a_1+a_2), distancia media, volumen (subrasante "corte y terraplén", subbase, base), coeficiente de abundamiento (corte y terraplén), volúmenes abundados (subrasante "corte y terraplén"), suma algebraica (subrasante "corte y terraplén"), y ordenada de curva masa.		
1.11.3.- La información solicitada será para todos puntos 1.2.1.		
Nota: la primera ordenada de la curva masa será la 10000, los coeficientes serán los indicados en el estudio de mecánica de suelos.		
1.12.- Cálculo de acarreo		
1.12.1.- Formato libre, debe contener el cálculo de acarreo libre (estaciones y ordenada), compensadora (estaciones y ordenada), área, distancia de sobre acarreo.		
1.12.2.- Número de acarreo, sentido, resultado del acarreo total, desperdicios (estación y volumen) y préstamo (estación y volumen).		

Figura 94 Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa, Primera parte

<p>Nota: las escalas de la ordenada serán horizontal de 1:2000 y vertical 1:2000 para poder sacar el área correcta del sobre acarreo, tomando en cuenta que la escala horizontal no se puede modificar, lo contrario de la vertical que para observar los detalles se podrá modificar.</p>		
1.13.- Obras de drenaje		
1.13.1.- Se entregará en formato de sección transversal a la misma escala tanto horizontal como vertical.		
1.13.2.- Conteniendo la misma información de las secciones transversales, además, dimensiones de los elementos de la obra, longitud de obra, tipo de obra, tipo de escurrimiento.		
1.14.- Datos de construcción		
1.14.1.- Formato libre con la siguiente información cotas (elevación de terreno natural, elevación de subrasante).		
1.14.2.- Cuerpo izquierdo: cero (talud, distancia y tipo de talud), fondo de cuneta (talud, distancia y desnivel o elevación), hombro (distancia, sobre elevación o bombeo y desnivel o elevación).		
1.14.3.- Centro de línea: kilometraje (con su nomenclatura correspondiente), espesor (en corte o terraplén).		
1.14.4.- Cuerpo derecho: hombro (distancia, sobre elevación o bombeo y desnivel o elevación), fondo de cuneta (talud, distancia y desnivel o elevación), cero (talud, distancia y tipo de talud).		
1.14.5.- Volumen de terracerías (en corte y terraplén, sin abundar).		
1.14.6.- Alineamiento: vertical (indicar los PIV, PCV, PTV, en los kilometrajes correspondientes con su elevación, pendiente en el tramo de tangente y la distancia de la tangente libre), horizontal (todos los elementos de las curvas horizontales).		
1.14.7.- Bancos de nivel indicando todas las características del punto 1.6.4.		
1.15.- Mecánica de suelos		
1.15.1.- Reporte de mecánica de suelos y diseño de pavimento entregado por catedrático.		
1.16.- Presupuesto		
1.16.1.- Integrado por terracerías, obras de drenaje y pavimento, entregar generadores y presupuesto con los precios del catálogo entregado.		
<p>Nota: se unificarán los resultados de las operaciones en el número de decimales, todas las hojas entregadas deben contener tanto el número de hoja, nombre del proyecto, título, separadores indicando el título, elaboró y revisó; es importante entregar la información en el orden indicado en este documento.</p>		
2.- Planos		
criterio a evaluar	Cumple	No cumple
2.1.- Planta topográfica		
2.1.5.- obras de drenaje: se indicará kilómetro, dirección del escurrimiento, esvaje (ángulo y sentido), tipo de obra de drenaje (vado, tubo de lámina, políéster, concreto, bóvedas, losas, cajones) y longitud.		
2.1.10.- Sondeos: se ubicarán los sondeos en el kilómetro realizado, así con la característica indicada en el estudio de mecánica de suelo.		
<p>Nota: La escala será 1:2000, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.</p>		
2.2.- Perfil definitivo		
2.2.4.- Obras de drenaje: indicar la información del apartado 2.1.5.		

Figura 95 Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa, Segunda parte

2.2.5.- Diagrama de curva masa: se dibuja en las ordenadas el resultado de la curva masa a una escala igual a la horizontal y el las abscisas se dibuja el kilometraje el cual fue establecido por todos los puntos del apartado 1.2.1. a una escala 1:2000.		
2.2.6.- Préstamo: se indica si es lateral o de banco, los kilómetros de inicio y fin, elevación de compensadora y volumen a mover.		
2.2.7.- Desperdicio: se indica los kilómetros de inicio y fin, elevación de compensadora y volumen a mover.		
2.2.8.- Acarreo: colocar en el diagrama el acarreo libre y línea compensadora (kilometraje de inicio y fin, elevación de compensadora y acarreo libre), el kilometraje del sobre acarreo de inicio y fin, área del sobre acarreo y la descripción del sobre acarreo (movimiento hacia delante o atrás, volumen, distancia).		
2.2.10.- Información geométrica: en la parte inferior se colocará datos como elevación de terreno natural, subrasante, espesor en corte o terraplén, volumen de corte y terraplén, ordenada de curva masa, bancos de nivel, y clasificación de material; esta información solo es para las estaciones cerradas (solo veintes).		
<p>Nota: La escala será horizontal 1:2000 y vertical 1:200, la aproximación de los decimales se unificará, el formato de plano y la simbología a emplear serán los correspondientes a la normativa de la SCT.</p>		

Figura 96 Lista de cotejo: Proyecto: Curva Masa, Tercera parte

Capítulo 4. Validación de materiales didácticos

Para llevar a cabo las fases de implementación y evaluación del proyecto de estrategia didáctica desarrollado en una plataforma electrónica educativa, incluyendo los materiales instruccionales implementados para el curso de la asignatura Vías Terrestres, se realizó la validación del mismo mediante la evaluación por parte de los estudiantes, tanto del grupo base como de los recursadores.

La validación está basada en la norma ISO 9126 que se clasifica en dos apartados de evaluación: el desarrollo tecnológico y para software instruccional. Para el presente proyecto se utilizó la evaluación para software instruccional debido al enfoque del proyecto como estrategia didáctica y se consideraron el total de categorías de este tipo de evaluación, las cuales son pedagogía, contenido, interfaz hombre-máquina y técnico.

Se desarrolló un cuestionario, con ítems basados en la taxonomía de Bloom clásica, que hace uso de una escala de Likert con cinco opciones para evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes con el curso híbrido en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) Neo LMS y los materiales didácticos desarrollados para dicho curso.

4.1. Forma de validación

El cuestionario antes mencionado contiene 24 ítems o enunciados y se desarrolló en Microsoft Word con el propósito de realizarlo a los estudiantes de forma presencial. La escala de satisfacción que se utilizó es la siguiente:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

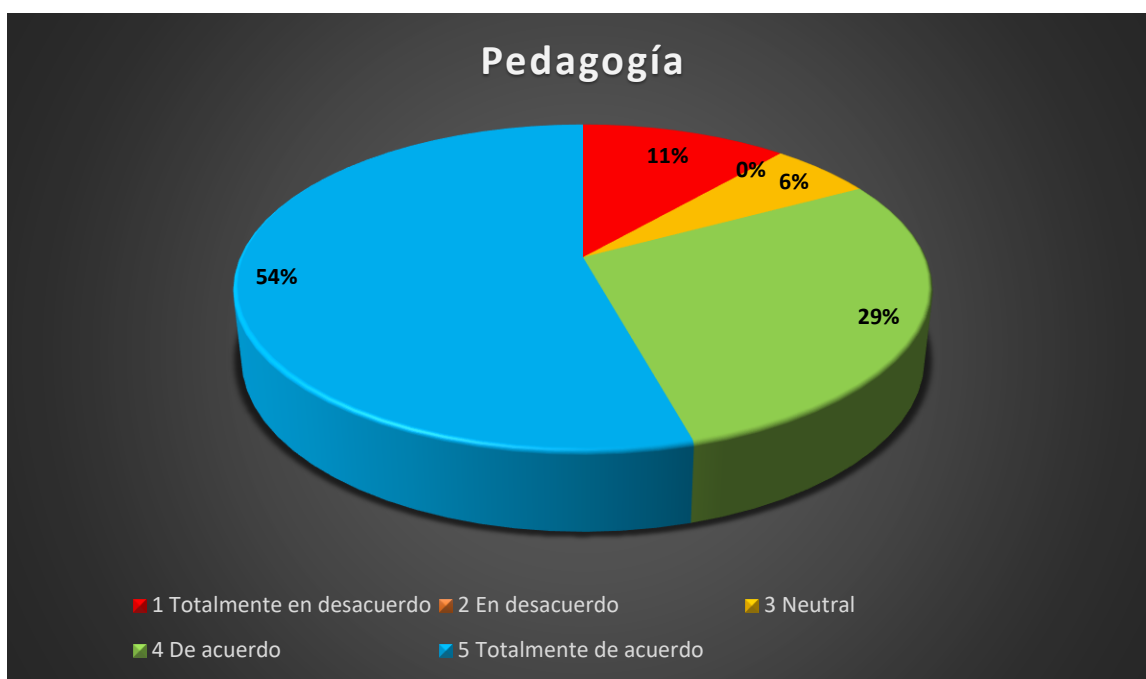
Para evaluar cada una de las categorías se empleó el cuestionario mostrado en el *Anexo D* agregando dos ítems adicionales con la intención de conocer las sugerencias y observaciones por parte de los estudiantes del curso.

4.2. Resultados por categoría

En este apartado se muestran los resultados obtenidos de la encuesta aplicada al grupo piloto, se realizó un análisis de las respuestas y se muestra la gráfica de resultados por cada categoría, tomando una muestra de 10 alumnos del grupo piloto y del mismo modo se muestran las sugerencias y observaciones brindadas por los alumnos al final de la encuesta.

4.2.1 Pedagogía

En la Gráfica 3 se muestran los resultados de esta categoría.

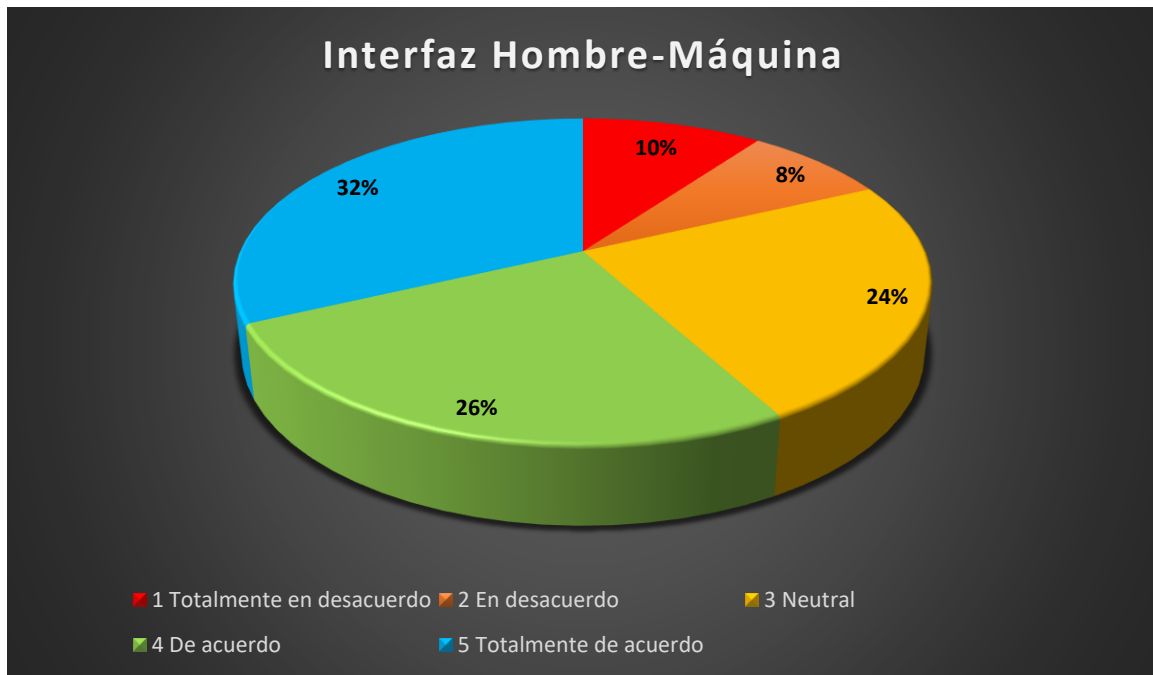


Gráfica 3 Pedagogía

Obteniendo un 89% de respuestas a favor, de acuerdo a la escala de Likert establece que la categoría de pedagogía se encuentra en un grado de aceptación satisfactorio para los alumnos.

4.2.2 Interfaz Hombre-Máquina

En la Gráfica 4 se muestran los resultados de esta categoría.

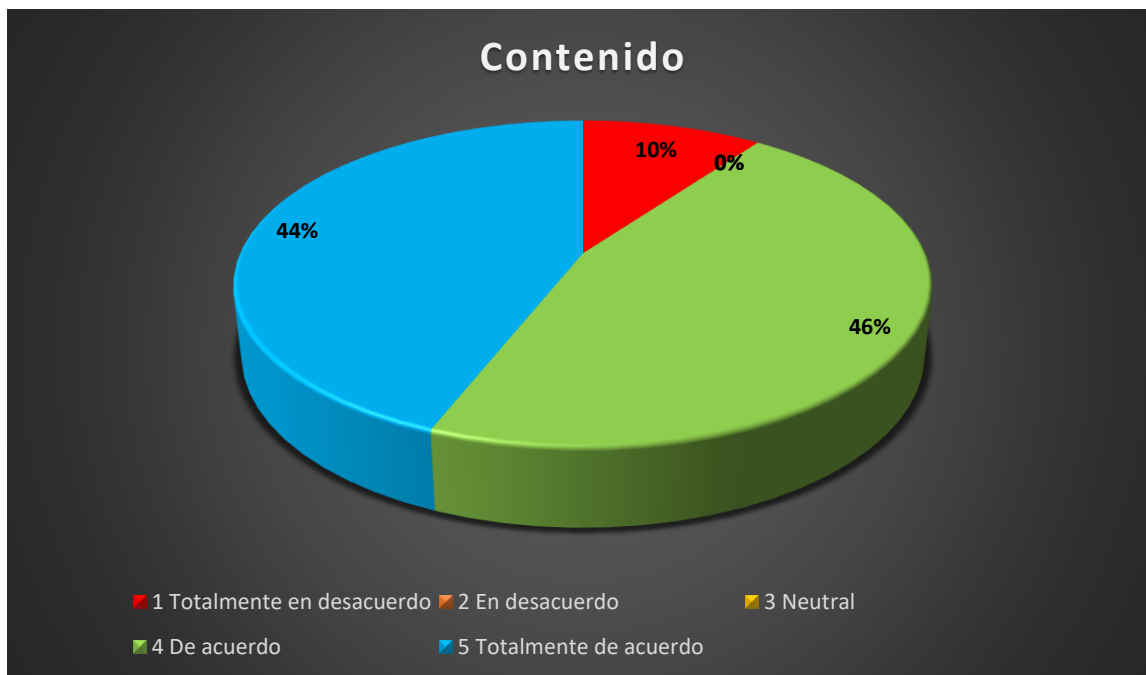


Gráfica 4 Interfaz Hombre-Máquina

Obteniendo un 82% de respuestas a favor, de acuerdo a la escala de Likert establece que la categoría de interfaz hombre-máquina se encuentra en un grado de aceptación satisfactorio para los alumnos.

4.2.3 Contenido

En la Gráfica 5 se muestran los resultados de esta categoría.

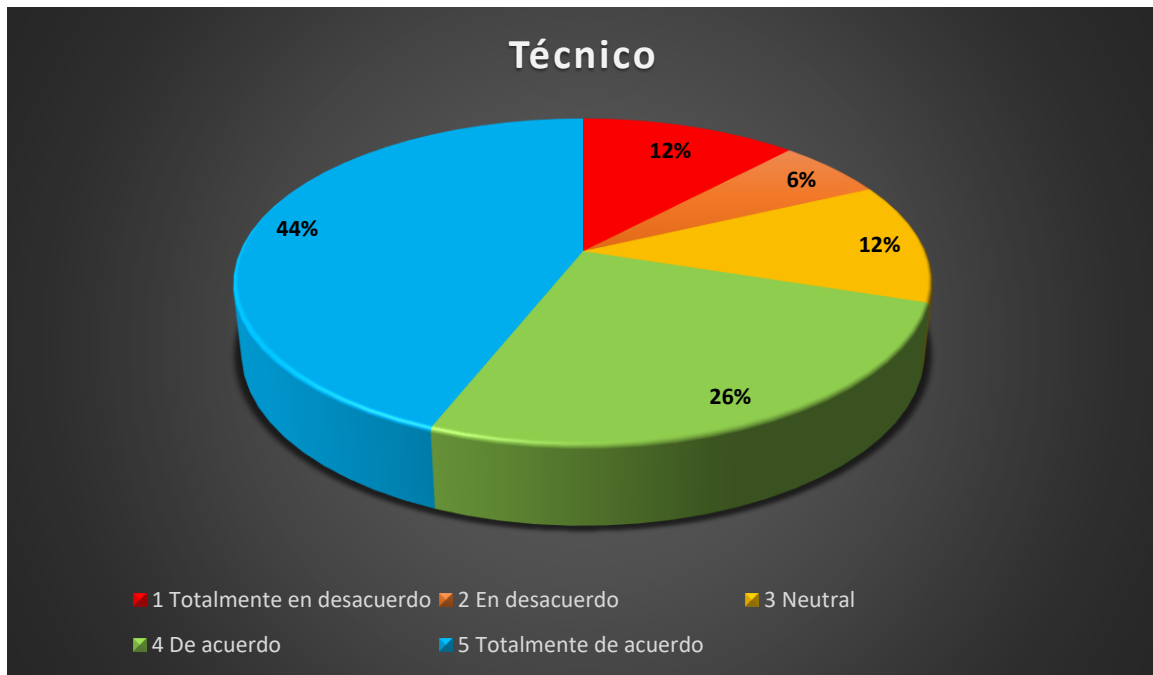


Gráfica 5 Contenido

Obteniendo un 90% de respuestas a favor, de acuerdo a la escala de Likert establece que la categoría de contenido se encuentra en un grado de aceptación satisfactorio para los alumnos.

4.2.4 Técnico

En la Gráfica 6 se muestran los resultados de esta categoría.

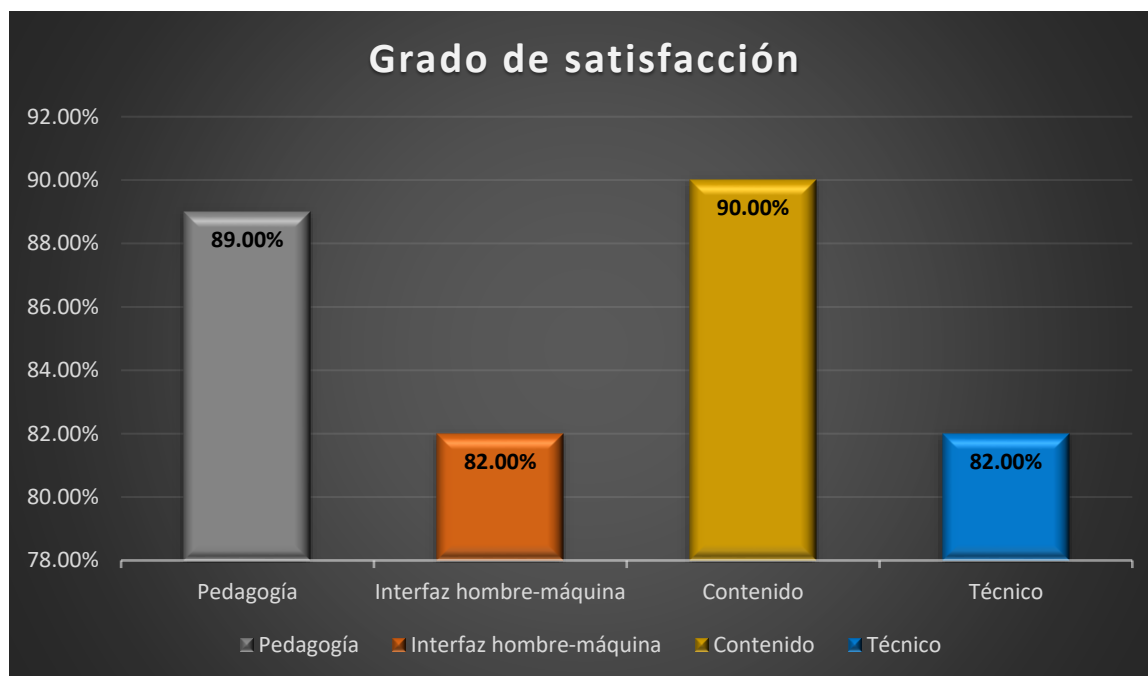


Gráfica 6 Técnico

Obteniendo un 82% de respuestas a favor, de acuerdo a la escala de Likert establece que la categoría de técnico se encuentra en un grado de aceptación satisfactorio para los alumnos.

4.2.5 Grado de satisfacción

En la Gráfica 7 se muestran los resultados de cada categoría y en el *Apéndice L* se pueden apreciar los resultados de la validación del presente proyecto.



Gráfica 7 Grado de satisfacción

Como resultado de la validación de esta estrategia didáctica desarrollada en una plataforma electrónica educativa se obtuvo un 86% de grado de satisfacción, teniendo un grado de aceptación satisfactorio y buena recepción por parte del alumnado del 6° semestre de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la UAEH.

Conclusiones

En base al proceso realizado se llegó a las siguientes conclusiones:

- Este trabajo se inició desglosando los tópicos del temario de la asignatura de Vías Terrestres en temas simples para facilitar el proceso de aprendizaje-enseñanza desarrollando una estrategia didáctica que involucró la creación de contenido digital didáctico basado en los estilos de aprendizaje y preferencias de los alumnos, los cuales fueron estructurados con base en la taxonomía de Bloom clásica y se integraron en una plataforma digital educativa junto a sus correspondientes instrumentos de evaluación.
- Se diseñaron y crearon objetos de aprendizaje e infografías interactivas que se vincularon mediante ligas a una página web desarrollada con Google Sites para fungir como repositorio, de igual manera, se creó un canal en Youtube para fungir como repositorio de video tutoriales, podcast y video presentaciones electrónicas, todo esto con la finalidad de que los alumnos puedan tener una mejor comprensión al poder estudiar los temas a su ritmo consultando los materiales tantas veces como lo requieran, llevando el proceso de aprendizaje-enseñanza de forma personalizada, ubicua y asíncrona.
- Para desarrollar los materiales y la estrategia didáctica, se hizo uso del modelo de diseño instruccional ADDIE debido a su simplicidad y facilidad para ser aplicado, el cual sirvió como guía y estructura principal en la estructuración del curso ya que, mediante el desarrollo de sus fases permitió que se conocieran las características de los alumnos y la postura de los mismos a una estrategia didáctica diferente del modelo de enseñanza tradicional para posteriormente crear los materiales instruccionales que cubrieran todos los estilos de aprendizaje y que posibilitaran el cumplimiento de los objetivos de cada tópico y de las unidades que conforman la asignatura de Vías Terrestres.
- Para llevar a cabo las fases de diseño y desarrollo se emplearon características de otros modelos de diseño instruccional como el modelo HyFlex y el modelo de Aula invertida, estos permitieron desarrollar un

proceso de aprendizaje-enseñanza más flexible y en algunos casos asíncrono al desarrollar los materiales y algunas actividades del curso fomentando a los alumnos a tener un rol más activo y participativo dentro del curso.

- Durante la fase de implementación fue necesario desarrollar más temas del curso que originalmente no estaban contemplados, lo cual obligó a desarrollar más material instruccional, cabe destacar que en la ejecución de esta fase se hizo uso del modelo tradicional para algunas de las sesiones síncronas que se realizaron tanto presencial como virtualmente buscando que los alumnos externaran sus dudas, los materiales como objetos de aprendizaje, video tutoriales y video presentaciones ocuparon las características de Aula invertida de forma asíncrona ya que, al tratarse de materiales guía audiovisuales, el docente lleva a cabo la explicación de los temas sin estar presente y la flexibilidad de estos materiales permitieron que los alumnos realizaran apuntes y notas personales acorde a sus ritmos de estudio, lo cual facilitó el aprendizaje y comprensión de conceptos y manejo de software para el desarrollo del proyecto final.
- Otro punto que cabe destacar fue la elección del Sistema de Gestión de Aprendizaje para el desarrollo e implementación de la estrategia didáctica, ya que permitió reforzar los conocimientos de la asignatura de Vías Terrestres en los alumnos, los cuales destacaron haber tenido una mejor comprensión de los temas y su correlación con casos reales.
- Durante la fase de evaluación de la estrategia didáctica, se desarrollo una sección de sugerencias y observaciones dirigida a los participantes para que pudieran realizar aportaciones correctivas al presente proyecto después de haber sido implementado con la finalidad de seguir mejorando y puliendo la estrategia didáctica, teniendo muy buena recepción por parte del público objetivo con algunas observaciones respecto a errores de la plataforma al ingresar con su ID de usuario y contraseña, mejora en la edición y explicación de los videos y el ritmo del curso, el cual por cuestiones de tiempo fue llevado

de forma rápida durante la fase de implementación, la cual tuvo una duración de 3 semanas.

- Por último, se empleó el modelo de validación de la Norma ISO-9126 para validar el presente proyecto, el cual tuvo un grado de aceptación de 86%, con este resultado como indicador se deduce que el grado de aceptación de la estrategia didáctica es satisfactorio y que la aplicación de la estrategia didáctica desarrollada en este trabajo permitirá mejorar y aumentar la calidad del curso de Vías Terrestres al mejorar el proceso de aprendizaje-enseñanza de los alumnos.

Trabajos futuros

Actualmente los temas enseñados en este curso van actualizándose e incrementando su contenido por lo que es necesario seguir desarrollando materiales que permitan la enseñanza de la asignatura de Vías Terrestres.

Se pretende desarrollar material, actividades y evaluaciones para el resto de los temas del curso que no fueron desarrollados en el presente trabajo con el fin de proporcionar una guía de los temas que les facilite a los alumnos la realización del proyecto final de la asignatura de Vías Terrestres.

Se deberán realizar actividades que permitan hacer las sesiones síncronas más dinámicas, así como desarrollar más actividades interactivas para los temas de la asignatura.

Se deberá mejorar la edición y el desarrollo de los video tutoriales y presentaciones ya que, en las sugerencias y observaciones, algunos alumnos expresaron que en los videos hace falta poner más energía y mejorar la edición de los mismos.

Se deberá proporcionar a los alumnos una visita guiada para ingresar a la plataforma educativa y que puedan interactuar con los elementos de la plataforma y el contenido alojado en la misma.

También se debe considerar el proporcionar una visita guiada a la plataforma a través de dispositivos móviles ya que, en el presente trabajo solo se consideró el uso de la plataforma en equipos de cómputo.

Finalmente, se pretende realizar un manual de prácticas de campo que permitan a los estudiantes asociar el trabajo de gabinete de un proyecto carretero con los procedimientos realizados en campo.

Referencias

- Adobe Corporation. (2023). *Adobe*. <https://www.adobe.com/mx/>
- Alonso Lavernia, M. d., Castillo Pérez, I., Pozas Cárdenas, M. J., Martínez Lazcano, V., y Muñoz Sánchez, Y. (2013). *Objetos de Aprendizaje: una guía práctica para su desarrollo* (Primera ed.). Pachuca de Soto, Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Alvarez Santizo, M. E. (2021). *Recursos y materiales didácticos digitales*. DDA División de Desarrollo Académico.
- APA. (Noviembre de 1997). *American Psychological Assosiation*. Learner-centered psychological principles: A framework for school redesign and reform: <https://www.apa.org/ed/governance/bea/learner-centered.pdf>
- Arimetrics. (2020). *Arimetrics*. Qué es Chat: <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/chat>
- Beatty, B. (2013). *Practical Applications and Experiences in K-20 Blended Learning Environments*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4912-5>
- Belloch, C. (2013). *Diseño instruccional. Entornos Virtuales de Formación*. Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?0>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every.* ISTE. https://www.academia.edu/30809767/_Jonathan_Bergmann_Aaron_Sams_Flip_Your_Classroo_BookZZ_org_
- Bristol, T. (Enero de 2014). Flipping the Classroom. *Teaching and Learning in Nursing*, 9(1), 43-46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.teln.2013.11.002>
- Caya Ramos, O. J. (2021). *Universidad de San Martín de Porres*. Repositorio Académico: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8818/caya_r_oj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- chrome web store*. (30 de Enero de 2023). Genial.ly: <https://chrome.google.com/webstore/detail/genially/pgcnmppepanemnlhlcpiokadehlbegma?hl=es>

- Colomé, D. (Septiembre de 2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(69), 89-101.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>
- ConceptoDefinición*. (8 de Marzo de 2021). Actividades:
<https://conceptodefinicion.de/actividades/>
- Coufal, K. (Agosto de 2014). Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support. Estados Unidos de América: ProQuest LLC.
<https://docplayer.net/34466904-Flipped-learning-instructional-model-perceptions-of-video-delivery-to-support-engagement-in-eighth-grade-math-a-dissertation.html>
- Da Silva, F., y Núñez, G. (2021). *La era de las plataformas digitales y el desarrollo de los mercados de datos*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago: Publicaciones CEPAL.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47540/1/S2100764_es.pdf
- Díaz García, I., Almerich, G., Suárez Rodríguez, J., y Orellana, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 549-566.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/rie.409371>
- Dick, W., Carey, L., y Carey, J. O. (2021). *The Systematic Design of Instruction*. Pearson.
- Diez Cebollero, D. (2009). *ComBLA : la aplicación del análisis de dominios al desarrollo de sistemas de aprendizaje asistido por ordenador*. Tesis Doctoral:
<http://earchivo.uc3m.es/handle/10016/5620>
- Domínguez Pérez, C., Organista Sandoval, J., y López Ornelas, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura*, 10(2), 80-93.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n2.1346>

- DsNET Corp. - Diego Uscanga. (2020). *Atube Catcher Official Website*.
<https://www.atube.me/es/>
- Elizondo Mejías, J. (2021). *Creación de presentaciones digitales como recurso efectivo para el aprendizaje*. Manuscrito sin publicar, Universidad Estatal a Distancia (UNED), Centro de Capacitación en Educación a Distancia (CECED).
https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/Creacion_de_Presentaciones_Digitales_como_Recurso_Efectivo_para_el_Aprendizaje.pdf
- Etecé, E. E. (5 de Agosto de 2021). *Concepto*. Diseño: <https://concepto.de/disenol/>
- Exelearning. (2021). *eXelearning*. <https://exelearning.net/>
- Fernández Vázquez, C., y Ramírez Velázquez Llaca, S. (2021). *Universidad Iberoamericana de Puebla*. Educación Virtual:
<https://repo.iberopuebla.mx/DIIE/HyFlex.pdf>
- Figueredo, Y. (1 de Febrero de 2021). *CitoRush Training Center*. La importancia de los materiales instruccionales, perspectiva de un tutor EAD en época de Covid-19: <https://www.citorushtc.com/post/la-importancia-de-los-materiales-instruccionales-perspectiva-de-un-tutor-ead-en-%C3%A9poca-de-covid-19#:~:text=Para%20responder%20a%20esta%20interrogante,rol%20did%C3%A1ctico%20facilitando%20la%20educaci%C3%B3n>.
- Flores, M. J. (2014). *El Modelo ASSURE: un Diseño Instruccional para la Geografía Situada*.
<http://ece.edu.mx/ecedigital/files/Articulo%20Maria%20Juana%202014.pdf>
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., y Wager, W. W. (1992). *Principles of Instructional Design* (Cuarta ed.). Harcourt Brace College Publishers.
- García Arias, N., Quevedo Arnaiz, N., y Cañizares Galarza, F. P. (2 de Octubre de 2021). Trabajo grupal para la enseñanza del inglés comunicativo sincrónico y asincrónico en Uniandes. *Revista Conrado*, 17(82), 209-215. Scielo: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n82/1990-8644-rc-17-82-209.pdf>
- Grossman, S. I., y Flores Godoy, J. J. (2019). *Álgebra Lineal* (Octava ed.). McGraw Hill.

- Higuerey, E. (4 de Enero de 2020). *rockcontent blog*. Contenido interactivo: cómo promover una experiencia inolvidable a tus usuarios para fidelizarlos: <https://rockcontent.com/es/blog/contenido-interactivo/>
- Hirald Trejo, R. (2013). *Universidad Abierta para Adultos*. Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia: https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hirald_162.pdf
- Inzunza Mejía, P. C., López Carmona, A. M., y Rivera Obregon, M. L. (3 de Febrero de 2022). El Enfoque de aula invertida como innovación en la educación superior ante el COVID-19. *Revista RedCA*, 4(12), 73-95. <https://doi.org/https://doi.org/10.36677/redca.v4i12.17166>.
- Isman, A. (2011). *Instructional design in education: New model*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Jabif, M. L., y Díaz Maggioli, G. (2021). *Universidad ORT Uruguay*. Centro de Actualización en la Enseñanza Superior: <https://caes.ort.edu.uy/innovaportal/file/123867/1/guia-pedagogica-hyflex.pdf>
- Knowles, M. S., Holton, E. F., Swanson, R. A., y Robinson, P. A. (2020). *The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development* (Novena ed.). Londres: Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780429299612>
- Lage, M. J., Platt, G. J., y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2307/1183338>
- Laoyan, S. (29 de Octubre de 2022). *Asana*. Usa estas estrategias para ayudar a tu equipo a desarrollar habilidades para la resolución de problemas: <https://asana.com/es/resources/problem-solving-strategies>
- Luca. (26 de Noviembre de 2021). Plataformas virtuales de aprendizaje: herramientas integrales e intuitivas: <https://www.lucaedu.com/plataformas-virtuales-de-aprendizaje-herramientas-integrales-e-intuitivas/>

- Luna Rizo, M., Ayala Ramírez, S., y Rosas Chávez, P. (2021). El Diseño Instruccional. *Elemento clave para la Innovación en el aprendizaje: Modelos y Enfoques*, 1(1).
- Malik, M. H., y Pandith, A. A. (2011). *Essentials of Instructional Technology*. (Primera ed.). New York: Marsland Press.
- Maribe Branch, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Martínez Rodríguez, A. d. (2009). *El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los modelos*. (Vol. 9). Guadalajara, México: Apertura.
- Medina Moreno, O. A., y Verastegui Vives, K. d. (31 de Marzo de 2021). *PUCP*. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18715/MEDINA_ROMERO_VERASTEGUI_VIVES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Núñez, A. (16 de Septiembre de 2022). *Griky*. Educación HyFlex: qué es y cómo puede transformar el futuro de las universidades: <https://conocimiento.griky.co/blog/hyflex-universidades>
- OBS Project. (2023). *OBS Open Broadcaster Software*. <https://obsproject.com/es>
- Ochoa Roblez, J. M. (Noviembre de 2019). *Universidad Nacional de La Plata*. Repositorio Institucional de la UNLP: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/89019/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Internacional para la Normalización. (2004). *ISO/IEC TR 9126:2004 Software engineering — Product quality*. ISO.
- Oyarzo Espinosa, J. (23 de Mayo de 2018). *Enseñanza-Aprendizaje Virtual*. Modelos de Diseño de Experiencias de Aprendizaje II: <http://jaimeoyarzo.blogspot.com/2018/05/modelos-de-diseno-de-experiencias-de.html>
- Pérez Porto, J., y Merino, M. (7 de Julio de 2021). *Definición.DE*. Foro - Qué es, en la política, definición y concepto: <https://definicion.de/foro/>

- Pérez Porto, J., y Merino, M. (26 de Agosto de 2021). *Definicion.de*. Ítem - Qué es, definición, ejemplos y en la psicología: <https://definicion.de/item/>
- Ponce Martínez, E. H., Acosta Leal, D. A., y Buendía Vila, G. R. (Julio de 2021). El modelo instruccional assure como herramienta para el aprendizaje autónomo en tiempos de crisis. *Revista Conrado*, 17(81), 428-435. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n81/1990-8644-rc-17-81-428.pdf>
- Powell, M. (2023). *Docebo*. ¿Qué es un sistema de gestión de aprendizaje (LMS)?: <https://www.docebo.com/es/learning-network/blog/que-es-un-sistema-de-gestion-de-aprendizaje/>
- Prezi, Inc. (2023). *Infogram*. ¿Qué es una infografía?: <https://infogram.com/es/pagina/infografia>
- Prieto, S. (2 de Agosto de 2018). *Grupo PyA*. Comunicación sincrónica y asincrónica: conceptos y herramientas: <https://grupo-pya.com/comunicacion-sincronica-asincronica-conceptos-herramientas/>
- RAE. (2022). *Real Academia Española*. DLe: <https://dle.rae.es/problema>
- RAE. (2022). *Real Academia Española*. DLe: <https://dle.rae.es/tarea>
- Reigeluth, C. M. (2011). An Instructional Theory for the Post-Industrial Age. *Educational Technology*, 51(5), 25-29. https://www.researchgate.net/publication/291824557_An_Instructional_Theory_for_the_Post-Industrial_Age_156
- Santander. (28 de Septiembre de 2022). *Santander Becas*. ¿Qué es la clase invertida? Características, beneficios y aplicación: <https://www.becas-santander.com/es/blog/clase-invertida.html>
- Shift. (2021). Top 3 Modelos de Diseño Instruccional que debe conocer: <https://www.shiftelearning.com/blogshift/modelos-de-diseno-instruccional-elearning>
- Showbie Inc. (2023). *Socrative*. <https://www.socrative.com/>
- Spiegel, M. R., y Stephens, L. J. (2020). *SCHAUM: Estadística* (Sexta ed.). McGraw Hill.

- Suárez Cansino, J., y López Morales, V. (2020). *Diseño Instruccional Análisis de Procesos Aleatorios*. CA de Computación Inteligente.
- Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, 9(7).
- Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24(5), 361-374. <https://doi.org/10.1080/10511970.2014.883457>
- Techsmith Corporation. (2023). *Camtasia*. <https://www.techsmith.es/editor-video.html>
- Telecom Italia. (23 de Octubre de 2023). *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Loquendo>
- UAEH. (2019). *Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería*. Oferta: https://www.uaeh.edu.mx/campus/icbi/oferta/licenciaturas/ing_civil/doc/2021/licenciatura-ingenieria-civil.pdf
- UAEH. (2023). *Licenciatura en Ingeniería Civil*. Perfil: <https://uaeh.edu.mx/campus/icbi/licenciatura/ingenieria-civil>
- UAEH. (2023). *Trayectoria escolar*. Concentrado Histórico de la eficiencia terminal: <http://sgc.uaeh.edu.mx/planeacion/index.php/estainst?id=54>
- UAEH. (2023). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Consultas Dinámicas: Calificaciones: <http://report.uaeh.edu.mx/reportportal/olap/MdxView.aspx?&reportId=207>
- UNE. (2020). *Norma UNE 71362: Calidad de los Materiales Educativos Digitales*. Asociación Española de Normalización, CTN 71 Tecnologías Habilitadoras Digitales. Madrid: Normalización Española. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0063263>
- UNIR. (3 de Marzo de 2023). *UNIR: La Universidad en Internet*. ¿Qué son las estrategias didácticas? Concepto, importancia y ejemplos: <https://mexico.unir.net/educacion/noticias/estrategias-didacticas/#:~:text=ideolog%C3%ADa%20del%20centro.-,Las%20estrategias%20did%C3%A1cticas%20son%20todas%20las%20ac>

ciones%20y%20actividades%20programadas,el%20proceso%20de%20enseñanza%20de%20aprendizaje.

Valdellon, L. (28 de Mayo de 2021). *wrike*. Técnicas y consejos de resolución de problemas (que funcionan de verdad): <https://www.wrike.com/es/blog/tecnicas-y-consejos-de-solucion-de-problemas-que-funcionan-de-verdad/>

Westreicher, G. (15 de Julio de 2020). *Economipedia*. Recurso: <https://economipedia.com/definiciones/recurso.html>

Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., y Guàrdia, L. (s.f.). *Fundamentos del diseño técnicopedagógico en e-learning. Modelos de diseño instruccional*. UOC.

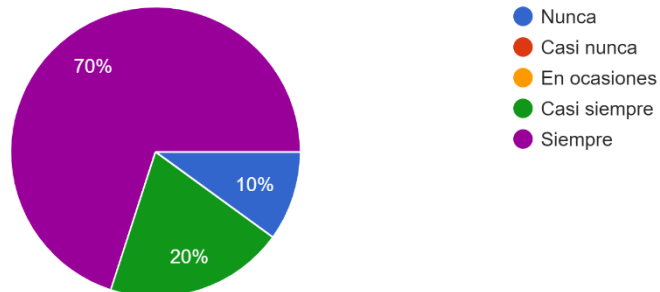
Wordwall. (2021). *Wordwall: Cree mejores lecciones de forma más rápida*. <https://wordwall.net/es>

Apéndices

Apéndice A. Encuesta realizada a ex alumnos del curso de Vías Terrestres

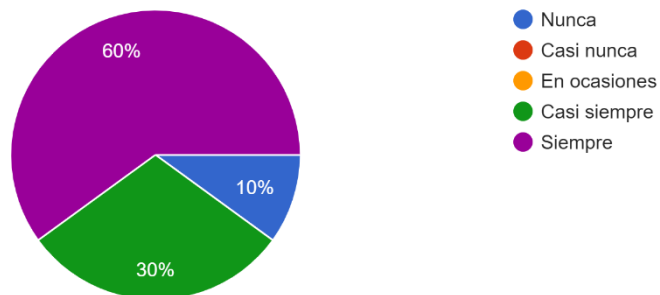
¿El profesor te dio a conocer el objetivo de la asignatura y de cada una de las unidades?

10 respuestas



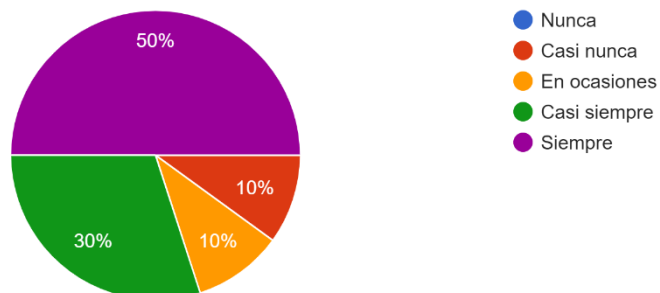
¿El profesor te dio a conocer como estaba planeada la impartición del curso?

10 respuestas



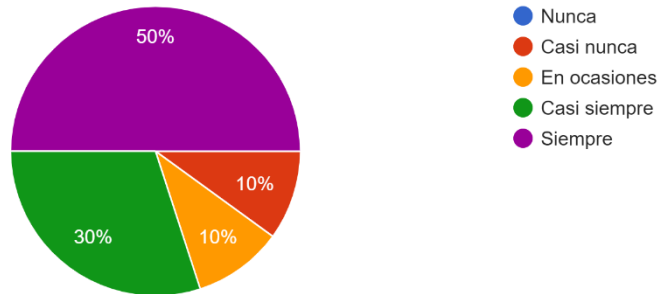
¿El profesor te dio a conocer las evaluaciones, los instrumentos de evaluación y las formas de evaluar de todo el curso?

10 respuestas

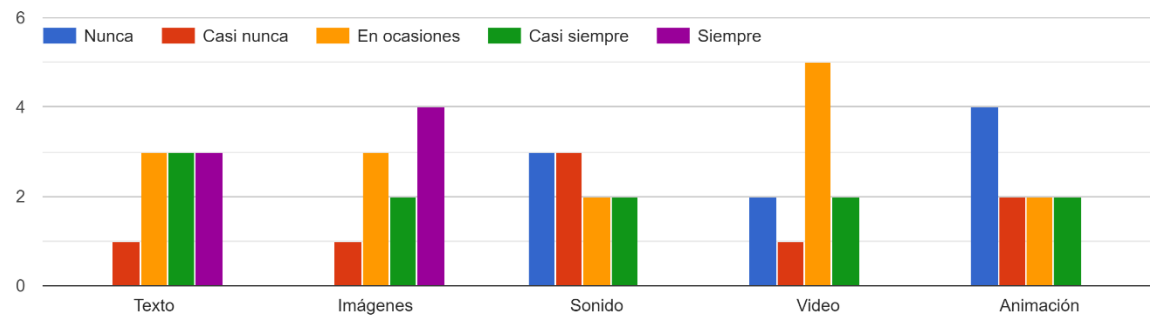


¿El profesor utilizó o te enseñó los temas de la asignatura con diversos tipos de materiales didácticos?

10 respuestas

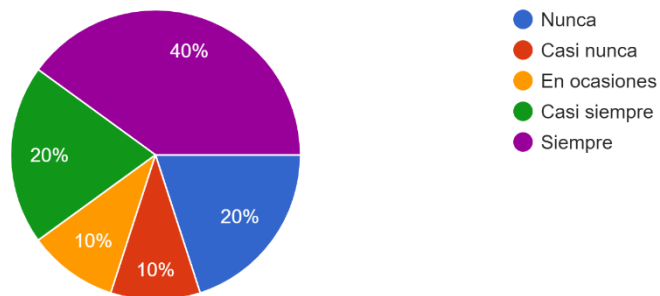


De los siguientes elementos, ¿Cuáles son los que más predominaban en los materiales?



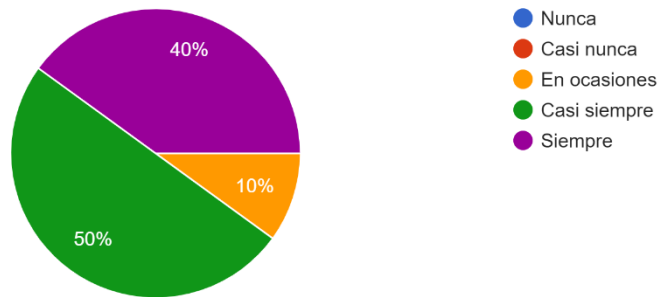
¿El profesor realizó retroalimentación después de la aplicación de las evaluaciones?

10 respuestas



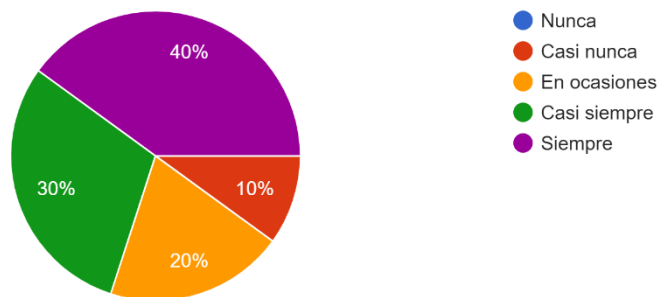
¿El profesor te proporcionó material de consulta o bibliografía de apoyo para el temario del curso?

10 respuestas



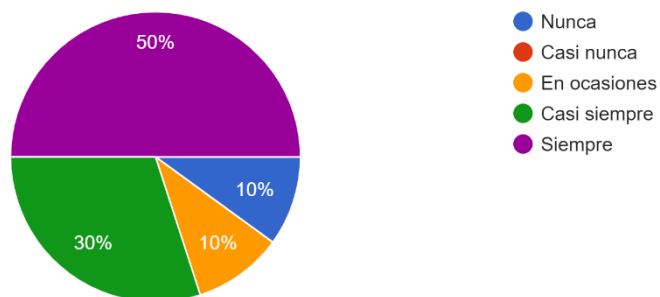
¿El profesor explicó los temas con resolución de ejemplos aplicados al proyecto correspondiente?

10 respuestas



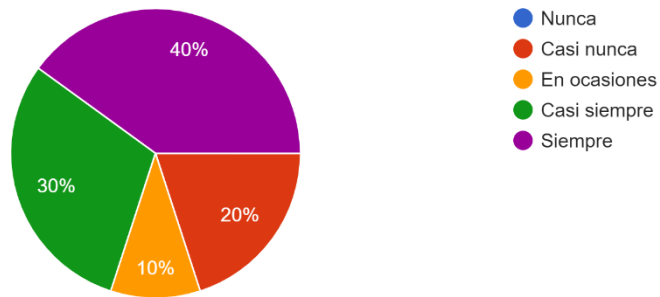
¿El profesor resolvía las dudas que se presentaran tanto dentro como fuera del aula?

10 respuestas



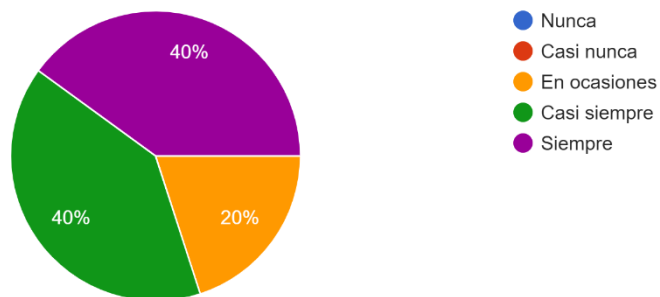
¿El profesor proporcionó material de guía como ejemplos de formatos o ejemplos de planos?

10 respuestas



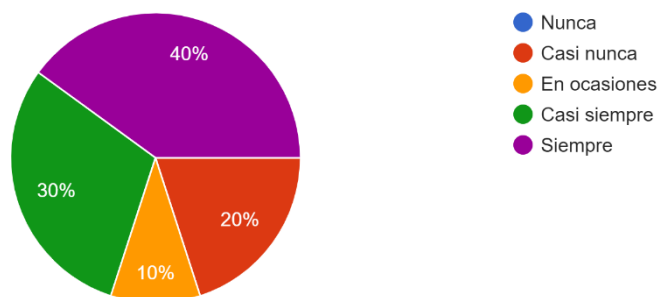
¿El profesor resolvía tus dudas respecto al proyecto conforme se iban presentando?

10 respuestas



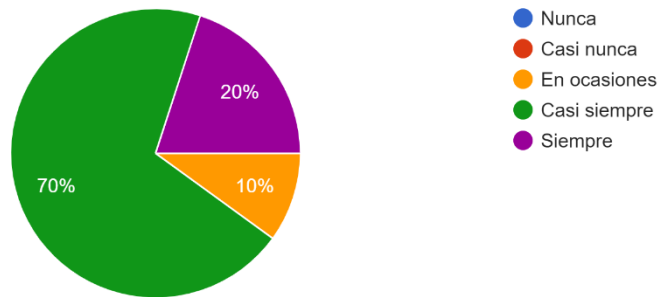
¿El profesor te presentó ejemplos de presentación del proyecto para su posterior entrega y evaluación?

10 respuestas



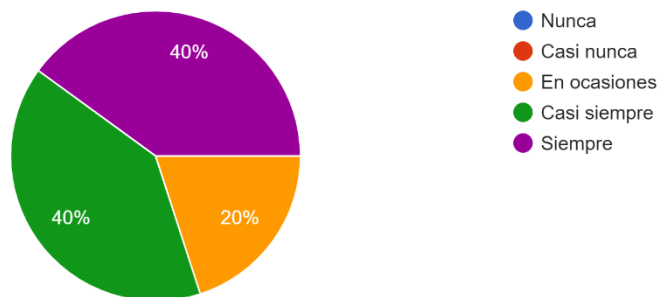
¿El profesor utilizaba herramientas basadas en las TIC para la impartición de clase?

10 respuestas



¿Consideras que las TIC pueden mejorar y apoyar el proceso de aprendizaje?

10 respuestas



Apéndice B. Técnica de análisis situacional FODA

A continuación, se presenta el desarrollo del procedimiento cuantitativo del análisis FODA y la determinación del balance estratégico como se aprecia en la Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5 del presente apéndice:

Tabla 1. Ponderación de fortalezas

Fortaleza	Ponderación
Se da a conocer el objetivo de la asignatura, el plan de impartición de la asignatura, los instrumentos y formas de evaluación	3
Uso de material didáctico variado	1
Facilitación de materiales bibliográficos de consulta y de ejemplo para el curso	2
Uso de las TIC para el proceso de aprendizaje	2
Los docentes están capacitados en los temas referentes a la asignatura	3

Tabla 2. Ponderación de debilidades

Debilidad	Ponderación
Uso de material instruccional dirigido a un alumnado mayormente visual	3
Algunos docentes no están capacitados en modelos de diseño instruccional diferentes de los métodos tradicionales	2
Algunos docentes pueden mostrar resistencia a adoptar otro tipo de estrategias metodológicas de aprendizaje-enseñanza	3
Insuficiente formación en el uso efectivo de las TIC para los docentes de generaciones mayores	3

Tabla 3. Ponderación de oportunidades

Oportunidad	Ponderación
Oportunidad de utilizar tecnologías para adaptar la enseñanza a estilos y ritmos de aprendizaje individuales	3
Plataformas y recursos en línea disponibles para mejorar el aprendizaje	2
Desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza basadas en tecnologías emergentes	2
Capacitación en herramientas de creación de contenido multimedia	1
Oportunidad de emplear tecnologías emergentes	3

Tabla 4. Ponderación de amenazas

Amenaza	Ponderación
Falta de experiencia profesional en algunos docentes	2
Búsqueda de personal externo experto en los temas de la asignatura por parte de los alumnos	3
Dificultad para mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas	2
Riesgo de depender en exceso de las TIC, descuidando otros métodos educativos	3

Tabla 5. Escala de valor de importancia

Alta	3
Media	2
Baja	1

Tras asignar un valor de ponderación a cada factor, se procedió a realizar el cálculo de porcentaje de los factores determinados en el análisis FODA para determinar el porcentaje de los factores de optimización y de riesgo para, se determinaron los resultados en la Tabla 6 y se obtuvo el balance estratégico como se aprecia en la Tabla 7.

Cálculo de los porcentajes de ponderación de los factores

Para el cálculo de los porcentajes de ponderación de los factores se emplearon las siguientes fórmulas:

$$TF = \sum Ff + \sum Fo + \sum Fd + \sum Fa$$

$$\%TF = \%Ff + \%Fo + \%Fd + \%Fa$$

$$\%F.O. = \%Ff + \%Fo$$

$$\%F.R. = \%Fd + \%Fa$$

Donde:

TF= Total de ponderación de factores

%TF= Total de porcentaje de factores

F.O.= Factor de Optimización

F.R.= Factor de Riesgo

Ff= Factor de fortaleza

Fo= Factor de oportunidad

Fd= Factor de debilidad

Fa= Factor de amenaza

Para determinar el porcentaje de cada factor se empleó la siguiente fórmula:

$$\%FODA = \frac{100x}{TF}$$

Donde:

%FODA= Porcentaje del factor correspondiente
(fortaleza/oportunidad/debilidad/amenaza)

X= Valor del total de ponderación del factor correspondiente
(fortaleza/oportunidad/debilidad/amenaza)

TF= Total de ponderación de factores

Tabla 6. Porcentaje de factores

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Suma
	3	3	3	2	
	1	2	2	3	
	2	2	3	2	
	2	1	3	3	
	3	3			
Ponderación total	11	11	11	10	43
Porcentaje de ponderación	25.6%	25.6%	25.6%	23.2%	100%

Tabla 7. Determinación del balance estratégico

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Suma
	3	3	3	2	
	1	2	2	3	
	2	2	3	2	
	2	1	3	3	
	3	3			
Ponderación total	11	11	11	10	43
Porcentaje de ponderación	25.6%	25.6%	25.6%	23.2%	100%
Factor de optimización			Factor de riesgo		
51.2%			48.8%		

Para determinar la comparativa de los factores de optimización y de riesgo se emplearon las siguientes fórmulas:

$$BE = \%F.O. + \%F.R.$$

Donde:

BE= Balance Estratégico

F.O.= Factor de Optimización

F.R.= Factor de Riesgo

Apéndice C. Generación de estrategias de mejora

Para generar la cantidad de estrategias de mejora, se ordenaron los valores de ponderación de los factores en la Tabla 1, en el caso de los de optimización, se ordenaron de forma ascendente y en el caso de los de riesgo, se ordenaron de forma descendente.

Tabla 1. Ponderaciones ordenadas

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
1	1	3	3
2	2	3	3
2	2	3	2
3	3	2	2
3	3		

Se muestra el orden de los factores según la ponderación asignada en la Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5:

Tabla 2. Factores de fortaleza ordenados

Fortaleza	Ponderación
Uso de material didáctico variado	1
Facilitación de materiales bibliográficos de consulta y de ejemplo para el curso	2
Uso de las TIC para el proceso de aprendizaje	2
Se da a conocer el objetivo de la asignatura, el plan de impartición de la asignatura, los instrumentos y formas de evaluación	3
Los docentes están capacitados en los temas referentes a la asignatura	3

Tabla 3. Factores de oportunidad ordenados

Oportunidad	Ponderación
Capacitación en herramientas de creación de contenido multimedia	1
Plataformas y recursos en línea disponibles para mejorar el aprendizaje	2
Desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza basadas en tecnologías emergentes	2
Oportunidad de utilizar tecnologías para adaptar la enseñanza a estilos y ritmos de aprendizaje individuales	3
Oportunidad de emplear tecnologías emergentes	3

Tabla 4. Factores de debilidad ordenados

Debilidad	Ponderación
Algunos docentes pueden mostrar resistencia a adoptar otro tipo de estrategias metodológicas de aprendizaje-enseñanza	3
Insuficiente formación en el uso efectivo de las TIC para los docentes de generaciones mayores	3
Uso de material instruccional dirigido a un alumnado mayormente visual	3
Algunos docentes no están capacitados en modelos de diseño instruccional diferentes de los métodos tradicionales	2

Tabla 5. Factores de amenaza ordenados

Amenaza	Ponderación
Búsqueda de personal externo experto en los temas de la asignatura por parte de los alumnos	3
Riesgo de depender en exceso de las TIC, descuidando otros métodos educativos	3
Falta de experiencia profesional en algunos docentes	2
Dificultad para mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas	2

Se procede a realizar la resta de los valores de los elementos de las listas que tienen relación o se refieren al mismo tema, a continuación, se presenta la matriz correspondiente en el Tabla 6 indicando que elementos se restaron para conocer

los tipos de estrategia a emplear, si el resultado da un valor diferente de cero, se propondrá una estrategia de mejora, si el resultado da igual a cero, se propondrá una estrategia de innovación.

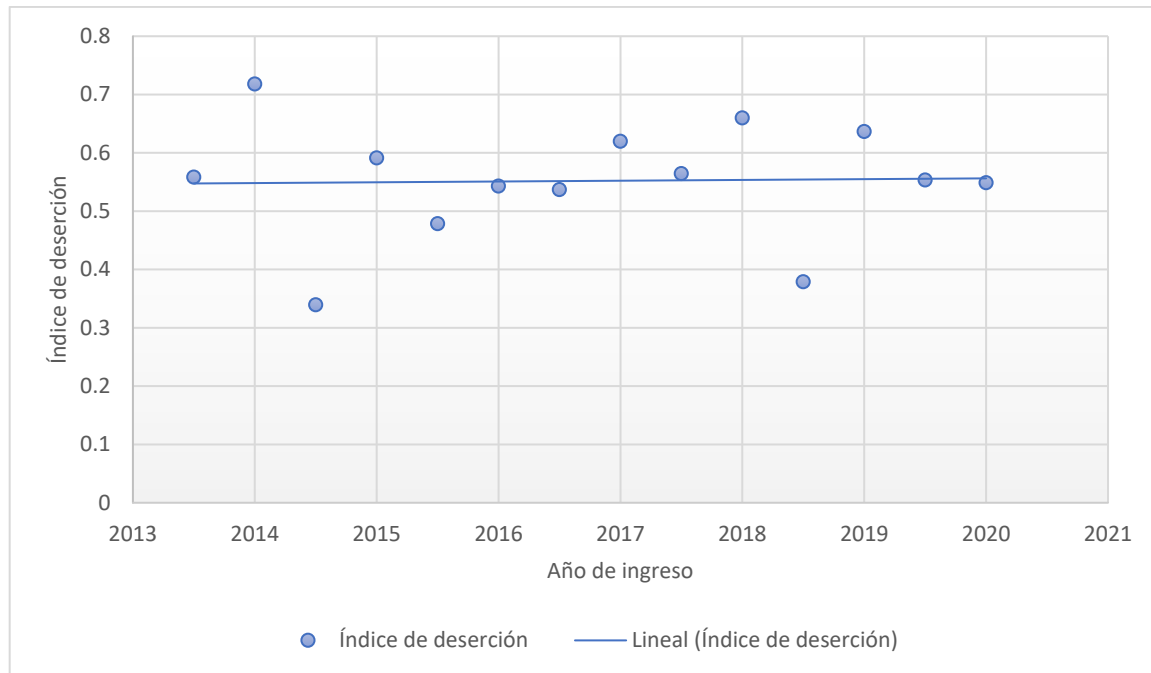
Tabla 6. Matriz de planteo de estrategias

Internos Externos	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
Oportunidades (O)	$F1(1) - O1(1) = 0$ $F1(1) - O3(2) = -1$ $F2(2) - O2(2) = 0$ $F3(2) - O3(2) = 0$ $F5(3) - O1(1) = 2$	$F5(3) - D1(3) = 0$ $F3(2) - D2(3) = -1$ $F1(1) - D3(3) = -2$
Amenazas (A)	$F2(2) - A1(3) = -1$ $F3(2) - A2(3) = -1$ $F5(3) - A3(2) = 1$	$D2(3) - A2(3) = 0$ $D3(3) - A1(3) = 0$

Según los datos arrojados por la correlación de factores en la matriz, se deberán plantear 7 estrategias de mejora y 6 estrategias de innovación, debido al resultado obtenido del balance estratégico, estas estrategias deberán ser aplicadas al curso de la asignatura de Vías Terrestres de forma inmediata.

Apéndice D. Índices de deserción de la Licenciatura en Ingeniería Civil

En la Gráfica 1 se observa el escenario tendencial de los índices de deserción que hay en la Licenciatura en Ingeniería Civil de los alumnos que ingresan al 7° semestre de la Licenciatura en contraste con los que ingresaron a 6° semestre, en la Tabla 1 se estructuraron los porcentajes de deserción acorde a la información obtenida de la trayectoria escolar (UAEH, 2023).



Gráfica 1. Dispersión de datos de los índices de deserción

Tabla 1. Porcentajes de deserción por generación escolar

Generación	1302	1401	1402	1501	1502	1601	1602	1701	1702	1801	1802	1901	1902	2001
Índice de deserción (%)	55.84	71.79	33.93	59.13	47.83	54.29	53.70	61.96	56.44	65.97	37.89	63.64	55.34	54.87

Nota: Las primeras 2 cifras se refieren al año de ingreso y las últimas 2 cifras se refieren al semestre del año en que ingresó dicha generación. Ejemplo: Generación 1302 (Año 2013, Semestre 2)

En la Tabla 2 se desarrollaron los respectivos cálculos estadísticos mediante el método de mínimos cuadrados para realizar los pronósticos de los futuros índices de deserción mediante regresión lineal (Spiegel y Stephens, 2020).

Tabla 2. Método de mínimos cuadrados

Generación	Índice de deserción (%)	X	Y	XY	X ²
1302	55.84	1	55.84	55.84	1
1401	71.79	2	71.79	143.58	4
1402	33.93	3	33.93	101.79	9
1501	59.13	4	59.13	236.52	16
1502	47.83	5	47.83	239.15	25
1601	54.29	6	54.29	325.74	36
1602	53.70	7	53.70	375.90	49
1701	61.96	8	61.96	495.68	64
1702	56.44	9	56.44	507.96	81
1801	65.97	10	65.97	659.70	100
1802	37.89	11	37.89	416.79	121
1901	63.64	12	63.64	763.68	144
1902	55.34	13	55.34	719.42	169
2001	54.87	14	54.87	768.18	196
Σ		105	772.62	5809.93	1015

Para realizar los pronósticos con base al método de mínimos cuadrados mediante la regresión lineal (Spiegel y Stephens, 2020), se plantea la ecuación de la pendiente de una recta (*Ecuación 1*) como se aprecia a continuación:

$$n = 14, \sum x = 105, \sum y = 772.62, \sum xy = 5809.93, \sum x^2 = 1015$$

Ecuación 1:

$$y = a + bx$$

Los valores de “a” y “b” presentes en la Ecuación 1 son incógnitas que deben encontrarse para realizar el pronóstico, por tanto, se plantean un sistema de ecuaciones lineales de 2x2 (Grossman y Flores Godoy, 2019) mediante las Ecuaciones 2 y 3 para encontrarlos (Spiegel y Stephens, 2020).

Ecuaciones 2 y 3:

$$\sum y = an + b \sum x$$

$$\sum xy = a \sum x + b \sum x^2$$

Nota: “a” y “b” son propios de cada institución educativa

Sustituyendo valores obtenidos de la Tabla 2 (valores en rojo) en las ecuaciones 2 y 3, se obtiene un sistema de ecuaciones lineales de 2x2 (Grossman y Flores Godoy, 2019):

$$\begin{cases} 14a + 105b = 772.62 \\ 105a + 1015b = 5809.93 \end{cases}$$

Se resuelve el sistema de ecuaciones mediante la regla de Cramer (Grossman y Flores Godoy, 2019).

Se calculan las determinantes del sistema original D, de la incógnita “a” y de la incógnita “b” aplicando la regla de Sarrus (Grossman y Flores Godoy, 2019).

Se realiza un arreglo matricial (Grossman y Flores Godoy, 2019):

$$\begin{pmatrix} 14 & 105 \\ 105 & 1015 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 772.62 \\ 5809.93 \end{pmatrix}$$

Cálculo de determinantes por regla de Sarrus (Grossman y Flores Godoy, 2019):

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$$

Determinante del sistema original de ecuaciones:

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 14 & 105 \\ 105 & 1015 \end{vmatrix} = 14 \cdot 1015 - 105 \cdot 105 \\ &14210 - 11025 = 3185 \\ D &= 3185 \end{aligned}$$

Determinante de la incógnita “a”:

$$\begin{aligned} D_1 &= \begin{vmatrix} 772.62 & 105 \\ 5809.93 & 1015 \end{vmatrix} = 772.62 \cdot 1015 - 5809.93 \cdot 105 \\ &784209.3 - 610042.65 = 174166.65 \\ D_1 &= 174166.65 \end{aligned}$$

Determinante de la incógnita “b”:

$$D_2 = \begin{vmatrix} 14 & 772.62 \\ 105 & 5809.93 \end{vmatrix} = 14 \cdot 5809.93 - 105 \cdot 772.62$$

$$81339.02 - 81125.10 = 213.92$$

$$D_2 = 213.92$$

Aplicando la regla de Cramer se obtienen las soluciones al sistema de ecuaciones (Grossman y Flores Godoy, 2019).

Resolución de sistemas de ecuaciones por regla de Cramer:

$$\frac{D_1}{D} = a; \frac{D_2}{D} = b$$

Solución de “a” y “b”:

$$\frac{174166.65}{3185} = a; \frac{213.92}{3185} = b$$

$$54.683 = a; 0.067 = b$$

Sustituyendo los valores de “a” y “b” en la Ecuación 1:

$$y = 54.683 + 0.067x$$

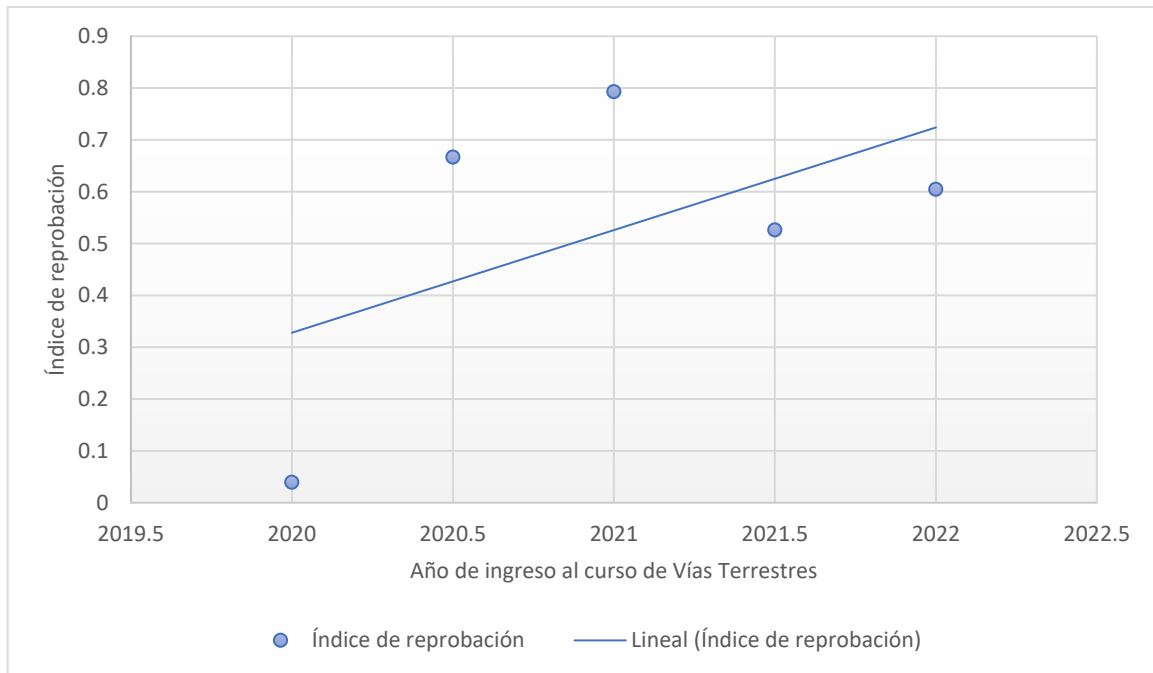
Una vez obtenidas las incógnitas (Grossman y Flores Godoy, 2019), se procede a realizar el pronóstico de los próximos 2 semestres (Spiegel y Stephens, 2020), dejando un espacio en el cual se realizará la comparativa de los resultados obtenidos con el pronóstico y los índices de deserción que presentarán las generaciones 2002 y 2101 al término de los semestres del año 2023 como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación de la deserción estimada contra la deserción real

Generación	x	Índice de deserción estimado (%)	Índice de deserción real (%)
2002	15	55.69	
2101	16	55.76	

Apéndice E. Índices de reprobación de la Licenciatura en Ingeniería Civil

En la Gráfica 1 se observa el escenario tendencial de los índices de reprobación que hay en la Licenciatura en Ingeniería Civil de los alumnos que egresan de la asignatura Vías Terrestres, en la Tabla 1 se estructuraron los porcentajes de reprobación acorde a la información obtenida de la trayectoria escolar (UAEH, 2023).



Gráfica 1. Dispersión de datos de los índices de reprobación

Tabla 1. Porcentajes de reprobación por semestre

Semestre de ingreso al curso	2001	2002	2101	2102	2201
Índice de reprobación (%)	3.95	66.67	79.28	52.63	60.47

Nota: Las primeras 2 cifras se refieren al año de ingreso y las últimas 2 cifras se refieren al semestre del año en que se cursó la asignatura Vías Terrestres. Ejemplo: Semestre 2001 (Año 2020, Semestre 1)

En la Tabla 2 se desarrollaron los respectivos cálculos estadísticos mediante el método de mínimos cuadrados para realizar los pronósticos de los futuros índices de reprobación mediante regresión lineal (Spiegel y Stephens, 2020).

Tabla 2. Método de mínimos cuadrados

Semestre de ingreso al curso	Índice de reprobación (%)	X	Y	XY	X ²
2001	3.95	1	3.95	3.95	1
2002	66.67	2	66.67	133.34	4
2101	79.28	3	79.28	237.84	9
2102	52.63	4	52.63	210.52	16
2201	60.47	5	60.47	302.35	25
Σ		15	263	888	55

Para realizar los pronósticos con base al método de mínimos cuadrados mediante la regresión lineal (Spiegel y Stephens, 2020), se plantea la ecuación de la pendiente de una recta (*Ecuación 1*) como se aprecia a continuación:

$$n = 5, \sum x = 15, \sum y = 263, \sum xy = 888, \sum x^2 = 55$$

Ecuación 1:

$$y = a + bx$$

Los valores de “a” y “b” presentes en la Ecuación 1 son incógnitas que deben encontrarse para realizar el pronóstico, por tanto, se plantean un sistema de ecuaciones lineales de 2x2 (Grossman y Flores Godoy, 2019) mediante las Ecuaciones 2 y 3 para encontrarlos (Spiegel y Stephens, 2020).

Ecuaciones 2 y 3:

$$\sum y = an + b \sum x$$

$$\sum xy = a \sum x + b \sum x^2$$

Nota: “a” y “b” son propios de cada institución educativa

Sustituyendo valores obtenidos de la Tabla 2 (valores en rojo) en las ecuaciones 2 y 3, se obtiene un sistema de ecuaciones lineales de 2x2 (Grossman y Flores Godoy, 2019):

$$\begin{cases} 5a + 15b = 263 \\ 15a + 55b = 888 \end{cases}$$

Se resuelve el sistema de ecuaciones mediante la regla de Cramer (Grossman y Flores Godoy, 2019).

Se calculan las determinantes del sistema original D , de la incógnita "a" y de la incógnita "b" aplicando la regla de Sarrus (Grossman y Flores Godoy, 2019).

Se realiza un arreglo matricial (Grossman y Flores Godoy, 2019):

$$\begin{pmatrix} 5 & 15 \\ 15 & 55 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 263 \\ 888 \end{pmatrix}$$

Cálculo de determinantes por regla de Sarrus (Grossman y Flores Godoy, 2019):

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$$

Determinante del sistema original de ecuaciones:

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 5 & 15 \\ 15 & 55 \end{vmatrix} = 5 \cdot 55 - 15 \cdot 15 \\ &= 275 - 225 = 50 \\ D &= 50 \end{aligned}$$

Determinante de la incógnita "a":

$$\begin{aligned} D_1 &= \begin{vmatrix} 263 & 15 \\ 888 & 55 \end{vmatrix} = 263 \cdot 55 - 888 \cdot 15 \\ &= 14465 - 13320 = 1145 \\ D_1 &= 1145 \end{aligned}$$

Determinante de la incógnita "b":

$$\begin{aligned} D_2 &= \begin{vmatrix} 5 & 263 \\ 15 & 888 \end{vmatrix} = 5 \cdot 888 - 15 \cdot 263 \\ &= 4440 - 3945 = 495 \\ D_2 &= 495 \end{aligned}$$

Aplicando la regla de Cramer se obtienen las soluciones al sistema de ecuaciones (Grossman y Flores Godoy, 2019).

Resolución de sistemas de ecuaciones por regla de Cramer:

$$\frac{D_1}{D} = a; \frac{D_2}{D} = b$$

Solución de “a” y “b”:

$$\frac{1145}{50} = a; \frac{495}{50} = b$$

$$22.9 = a; 9.9 = b$$

Sustituyendo los valores de “a” y “b” en la Ecuación 1:

$$y = 22.9 + 9.9x$$

Una vez obtenidas las incógnitas (Grossman y Flores Godoy, 2019), se procede a realizar el pronóstico de los próximos 2 semestres (Spiegel y Stephens, 2020), dejando un espacio en el cual se realizará la comparativa de los resultados obtenidos con el pronóstico y los índices de reprobación que se presentarán en los cursos semestrales correspondientes a los semestres 2202 y 2301 una vez que se actualicen las estadísticas como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación de la deserción estimada contra la deserción real

Semestre de ingreso al curso	X	Índice de reprobación estimado (%)	Índice de reprobación real (%)
2202	6	82.30	
2301	7	92.20	

Apéndice F. Análisis de resultados de la encuesta sobre la preferencia de modalidad

En base a los resultados obtenidos en las encuestas de preferencia de modalidad, se desarrollaron las siguientes bases de datos con las respuestas obtenidas de las encuestas aplicadas a los 3 grupos y 3 generaciones de la Licenciatura en Ingeniería Civil para medir el grado de disposición de los alumnos a llevar el curso de Vías Terrestres bajo el diseño instruccional propuesto en vez del modelo tradicional. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por cada muestra.

Tabla 1. Matriz de respuestas de los alumnos de la Generación 2102 (4° Semestre) Grupo 3

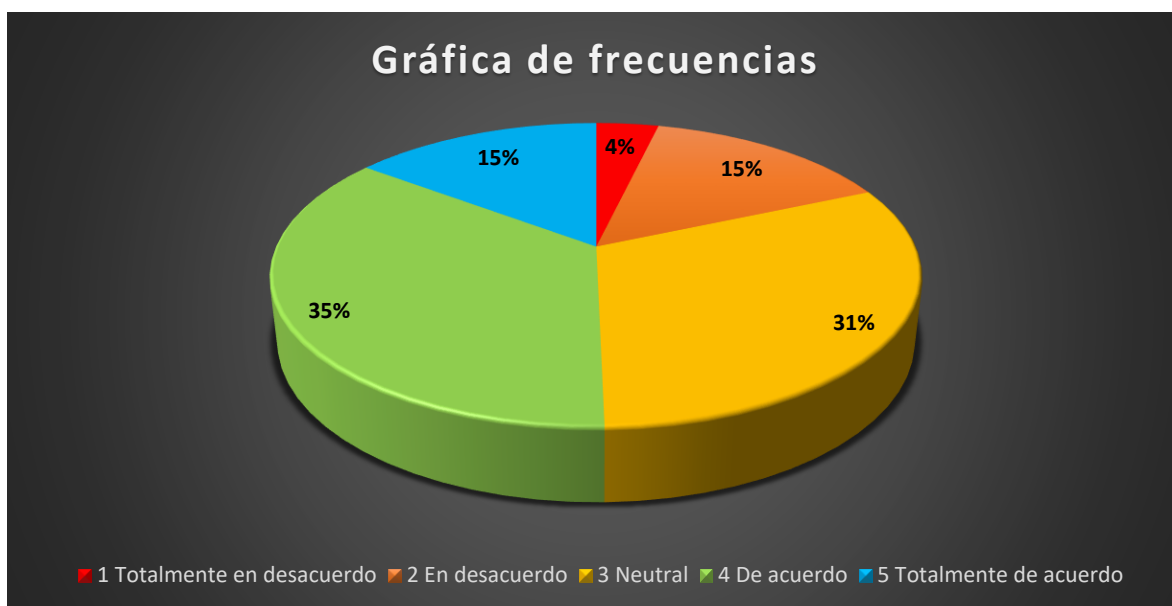
Generación 2102	Valores de los ítems de acuerdo a la escala de Likert															
Modalidad	Tradicional					HyFlex					Aula invertida					
Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ
1	3	3	5	4	4	4	4	5	4	2	4	3	5	3	4	57
2	3	2	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	3	46
3	2	3	4	3	2	0	5	3	3	4	3	3	4	3	4	46
4	2	3	5	3	2	1	3	2	4	4	2	3	1	1	4	40
5	4	2	3	2	1	3	4	5	5	5	3	3	4	4	3	51
6	3	4	5	5	2	1	3	2	2	2	2	2	2	3	4	42
7	3	3	2	2	2	5	4	5	5	5	3	5	3	0	4	51
8	4	3	5	3	1	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	52
9	5	4	5	1	1	3	4	3	3	4	3	4	3	4	5	52
10	4	3	4	1	1	5	3	5	5	4	3	4	3	5	5	55
11	3	4	4	3	1	2	4	3	4	5	3	4	3	2	5	50
12	3	3	4	3	2	3	4	4	3	3	2	3	2	4	3	46
13	4	4	3	5	2	4	3	5	2	5	2	5	5	4	2	55
14	4	4	4	3	2	4	3	5	4	4	3	3	2	2	5	52
15	5	4	4	4	2	3	4	3	4	4	3	3	3	2	4	52
16	3	3	4	3	2	2	4	3	5	4	3	4	3	4	4	51
17	4	4	4	3	3	3	2	4	5	4	3	3	2	4	5	53
18	2	4	4	4	2	4	5	4	5	4	4	2	2	5	5	56
19	3	4	4	4	3	5	4	5	4	5	3	3	4	4	4	59
20	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	56
Σ	68	68	81	61	41	63	74	77	79	78	58	68	59	66	81	

Los resultados en color azul indican el valor total obtenido por encuesta, cuyo valor máximo a obtener es de 75, los resultados en rojo indican el valor total obtenido por ítem, cuyo valor máximo a obtener es de 100. A los ítems que no se respondieron se les otorgó el valor de 0.

Para completar el análisis, se desarrolló una tabla de frecuencias correspondiente a los valores de respuesta asignados a cada uno de los ítems de la encuesta por parte de los encuestados y se graficaron los resultados, como se observa en la Tabla 2 y en la Gráfica 1.

Tabla 2. Frecuencia de respuestas por cada ítem

Valor	Modalidad	Tradicional					HyFlex					Aula invertida					Σ	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	2	5	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11	3.69%
2	En desacuerdo	3	2	1	3	10	2	1	2	2	2	4	2	6	3	1	44	14.77%
3	Neutral	8	8	2	9	4	6	6	6	3	3	14	10	8	3	3	93	31.21%
4	De acuerdo	7	10	12	4	1	6	11	5	9	10	2	6	3	10	10	106	35.57%
5	Totalmente de acuerdo	2	0	5	2	0	3	2	7	6	5	0	2	2	2	6	44	14.77%
		20	20	19	19	20	19	20	20	20	20	20	20	20	19	20	298	100.00%



Gráfica 1. Gráfica de frecuencias de los ítems

Acorde a los resultados obtenidos de la Tabla de frecuencia de respuesta a los ítems representados en la correspondiente gráfica, se realizó la suma de los ítems positivos (valor de 4 y 5) y neutrales (valor de 3) y se contrastó con la suma de los valores negativos (valor de 1 y 2) obteniéndose los siguientes resultados:

Suma de los resultados:

Valores positivos (**Satisfacción**)

$$14.77\% + 35.57\% + 31.21\% = 81.54\% \approx 82\%$$

Valores negativos (**Insatisfacción**)

$$3.69\% + 14.77\% = 18.46\% \approx 18\%$$

Para conocer el grado de satisfacción se considera la suma de los valores positivos para realizar la interpretación acorde a la siguiente escala:

Escala del grado de satisfacción

1. 0% a 25%: Insatisfacción general a la propuesta
2. 26% a 50%: Insatisfacción a algunos aspectos de la propuesta
3. 51% a 80%: Disposición neutral a la propuesta
4. 81% a 100%: Propuesta satisfactoria

De acuerdo a los resultados obtenidos, el grado de satisfacción a la propuesta para la Generación 2102 grupo 3 (alumnos que cursaron el 4° semestre cuando se les aplicó la encuesta) es de 82%, por tanto, la propuesta es satisfactoria. Se consideró un tamaño de muestra de 20 alumnos de una población de 20 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.

Tabla 2. Matriz de respuestas de los alumnos de la Generación 2101 (5° Semestre) Grupo 1

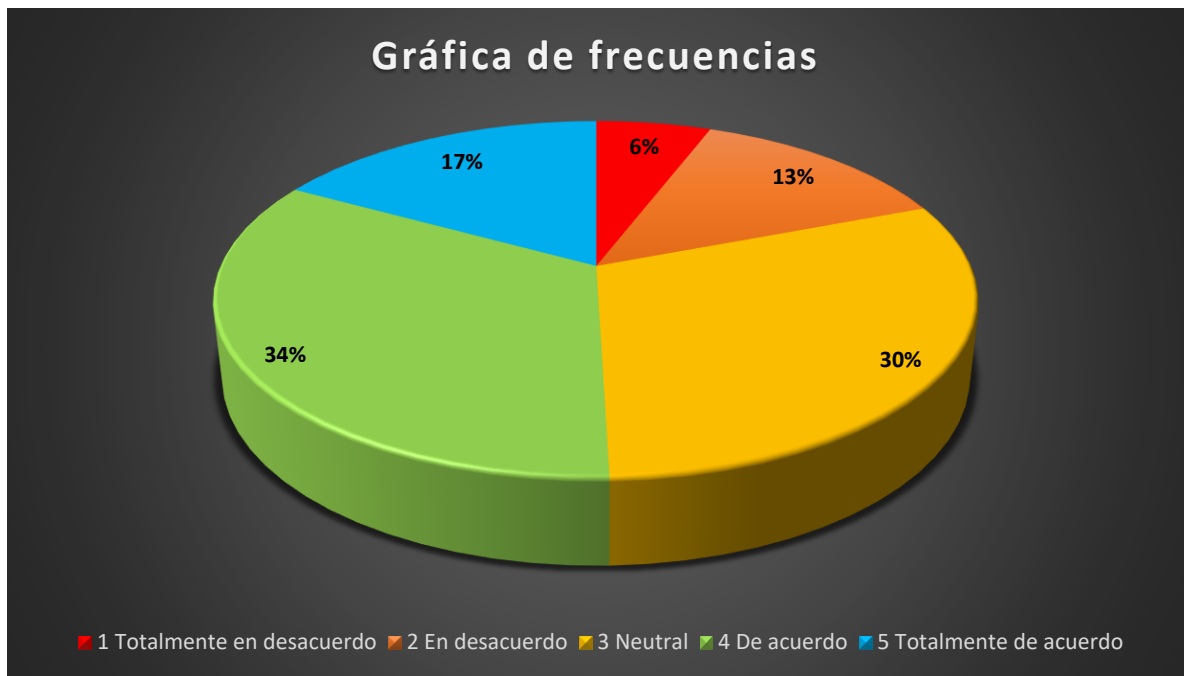
Generación 2101	Valores de los ítems de acuerdo a la escala de Likert															
Modalidad	Tradicional					HyFlex					Aula invertida					
Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ
1	3	3	1	1	3	4	2	1	3	1	4	5	5	3	2	41
2	5	5	3	3	2	1	4	3	4	4	3	5	3	3	4	52
3	4	4	4	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	5	5	57
4	5	5	3	3	1	4	4	3	5	5	4	3	4	5	3	57
5	2	3	4	3	4	3	0	4	3	4	2	3	2	4	3	44
6	2	4	4	5	3	3	2	4	2	4	4	3	4	4	4	52
7	5	4	5	2	2	2	5	3	4	4	1	3	2	2	3	47
8	3	5	4	4	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	52
9	5	5	5	5	2	4	4	4	4	4	4	1	2	3	3	55
10	2	2	4	2	2	3	5	4	4	4	3	5	4	4	5	53
11	4	5	5	3	1	2	2	2	4	4	5	5	5	4	5	56
12	4	4	5	3	4	3	5	4	3	4	5	4	5	4	5	62
13	1	3	5	3	3	1	1	1	3	5	4	3	3	3	3	42
14	2	3	5	3	3	2	3	4	3	4	2	3	2	3	2	44
15	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	53
Σ	50	58	61	45	41	41	47	47	52	56	53	55	53	54	54	

Los resultados en color azul indican el valor total obtenido por encuesta, cuyo valor máximo a obtener es de 75, los resultados en rojo indican el valor total obtenido por ítem, cuyo valor máximo a obtener es de 75. A los ítems que no se respondieron se les otorgó el valor de 0.

Para completar el análisis, se desarrolló una tabla de frecuencias correspondiente a los valores de respuesta asignados a cada uno de los ítems de la encuesta por parte de los encuestados y se graficaron los resultados, como se observa en la Tabla 3 y en la Gráfica 2.

Tabla 3. Frecuencia de respuestas por cada ítem

Valor	Modalidad	Tradicional					HyFlex					Aula invertida					Σ	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Totalmente en desacuerdo	1	0	1	1	2	2	1	2	0	1	1	1	0	0	0	13	5.80%
2	En desacuerdo	4	1	0	3	4	4	3	1	1	0	2	0	4	1	2	30	13.39%
3	Neutral	3	5	2	8	5	5	3	5	7	3	2	6	2	6	6	68	30.36%
4	De acuerdo	3	4	6	1	4	4	4	7	6	9	8	4	6	6	3	75	33.48%
5	Totalmente de acuerdo	4	5	6	2	0	0	3	0	1	2	2	4	3	2	4	38	16.96%
		15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	224	100.00%



Gráfica 2. Gráfica de frecuencias de los ítems

Acorde a los resultados obtenidos de la Tabla de frecuencia de respuesta a los ítems representados en la correspondiente gráfica, se realizó la suma de los ítems positivos (valor de 4 y 5) y neutrales (valor de 3) y se contrastó con la suma de los valores negativos (valor de 1 y 2) obteniéndose los siguientes resultados:

Suma de los resultados:

Valores positivos (**Satisfacción**)

$$16.96\% + 33.48\% + 30.36\% = 80.80\% \approx 81\%$$

Valores negativos (**Insatisfacción**)

$$5.80\% + 13.39\% = 19.20\% \approx 19\%$$

Para conocer el grado de satisfacción se considera la suma de los valores positivos para realizar la interpretación acorde a la siguiente escala:

Escala del grado de satisfacción

1. 0% a 25%: Insatisfacción general a la propuesta
2. 26% a 50%: Insatisfacción a algunos aspectos de la propuesta
3. 51% a 80%: Disposición neutral a la propuesta
4. 81% a 100%: Propuesta satisfactoria

De acuerdo a los resultados obtenidos, el grado de satisfacción a la propuesta para la Generación 2101 grupo 1 (alumnos que cursaron el 5° semestre cuando se les aplicó la encuesta) es de 81%, por tanto, la propuesta es satisfactoria. Se consideró un tamaño de muestra de 15 alumnos de una población de 15 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.

Tabla 3. Matriz de respuestas de los alumnos de la Generación 2002 (6° Semestre) Grupo 2

Generación 2101	Valores de los ítems de acuerdo a la escala de Likert															
Modalidad	Tradicional					HyFlex					Aula invertida					
Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ
1	3	2	5	3	3	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	56
2	3	4	4	2	3	2	5	3	2	3	4	2	3	4	3	47
3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	51
4	5	2	5	1	3	5	4	3	4	4	1	4	3	3	3	50
5	3	3	4	4	2	5	4	4	3	4	4	5	4	4	4	57
6	1	2	4	1	1	3	3	4	3	4	3	5	4	4	4	46
7	5	3	5	1	3	1	5	3	5	4	4	5	3	4	3	54
8	3	2	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	3	4	4	50
9	4	4	4	3	4	1	3	4	3	4	4	4	4	4	3	53
10	5	5	3	5	1	1	2	3	3	2	2	3	3	2	5	45
11	4	4	3	4	1	2	4	2	3	3	4	3	4	3	4	48
12	5	5	4	4	5	5	5	2	4	5	5	5	5	5	5	69
13	5	3	4	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	49
14	3	3	4	4	5	4	4	3	4	5	3	5	4	3	5	59
15	4	3	3	5	2	1	4	3	1	4	4	4	4	4	5	51
16	5	5	4	4	2	1	5	2	3	4	3	5	4	3	4	54
17	5	5	3	4	3	1	2	3	2	2	4	3	1	3	5	46
18	5	4	4	3	1	3	5	3	4	4	4	5	2	5	5	57
19	5	5	5	5	1	3	5	5	5	3	3	5	4	4	5	63
20	3	5	5	4	1	3	5	4	4	5	4	5	2	3	4	57
21	5	5	1	4	3	3	4	4	4	4	3	5	3	2	4	54
Σ	84	77	82	70	53	56	84	68	72	79	74	88	70	74	85	

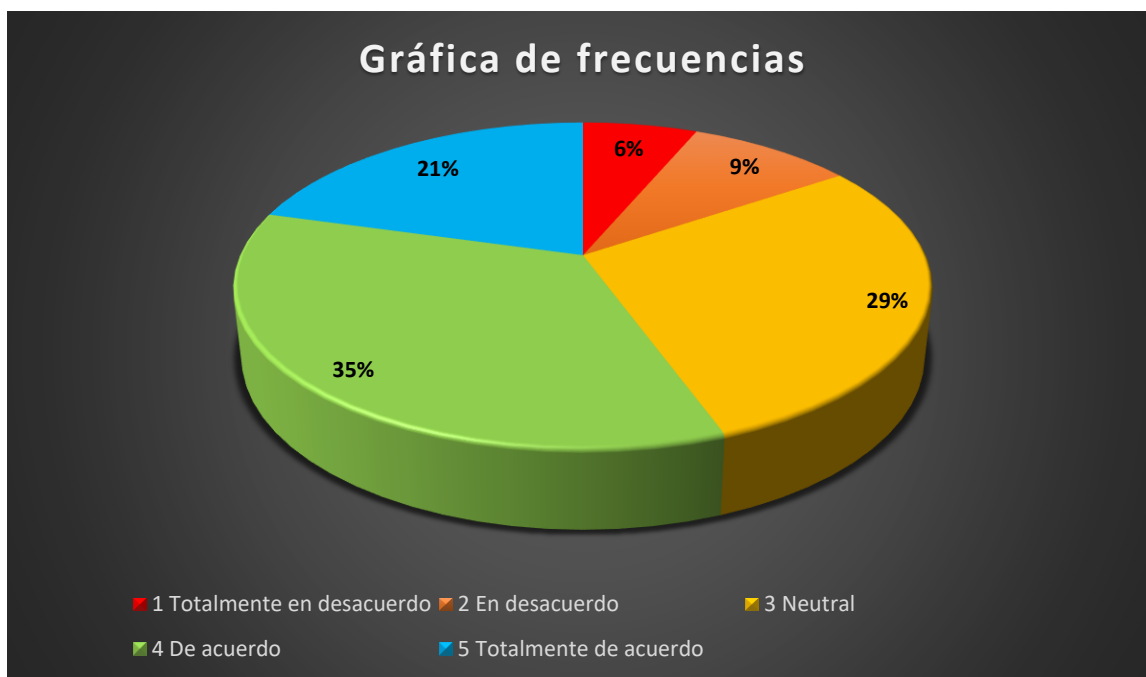
Los resultados en color azul indican el valor total obtenido por encuesta, cuyo valor máximo a obtener es de 75, los resultados en rojo indican el valor total obtenido por ítem, cuyo valor máximo a obtener es de 105. A los ítems que no se respondieron se les otorgó el valor de 0.

Para completar el análisis, se desarrolló una tabla de frecuencias correspondiente a los valores de respuesta asignados a cada uno de los ítems de la encuesta por

parte de los encuestados y se graficaron los resultados, como se observa en la Tabla 3 y en la Gráfica 2.

Tabla 3. Frecuencia de respuestas por cada ítem

Valor	Modalidad	Tradicional					HyFlex					Aula invertida					Σ	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Totalmente en desacuerdo	1	0	1	3	6	6	0	0	1	0	1	0	1	0	0	20	6.35%
2	En desacuerdo	0	4	0	2	4	3	2	4	2	2	1	1	2	2	0	29	9.21%
3	Neutral	7	6	4	4	7	7	3	9	7	4	7	4	8	8	6	91	28.89%
4	De acuerdo	3	4	11	9	2	2	9	7	9	12	10	6	9	9	8	110	34.92%
5	Totalmente de acuerdo	10	7	5	3	2	3	7	1	2	3	2	10	1	2	7	65	20.63%
		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	315	100.00%



Gráfica 2. Gráfica de frecuencias de los ítems

Acorde a los resultados obtenidos de la Tabla de frecuencia de respuesta a los ítems representados en la correspondiente gráfica, se realizó la suma de los ítems positivos (valor de 4 y 5) y neutrales (valor de 3) y se contrastó con la suma de los valores negativos (valor de 1 y 2) obteniéndose los siguientes resultados:

Suma de los resultados:

Valores positivos (**Satisfacción**)

$$28.89\% + 34.92\% + 20.63\% = 84.44\% \approx 84\%$$

Valores negativos (**Insatisfacción**)

$$6.35\% + 9.21\% = 15.56\% \approx 16\%$$

Para conocer el grado de satisfacción se considera la suma de los valores positivos para realizar la interpretación acorde a la siguiente escala:

Escala del grado de satisfacción

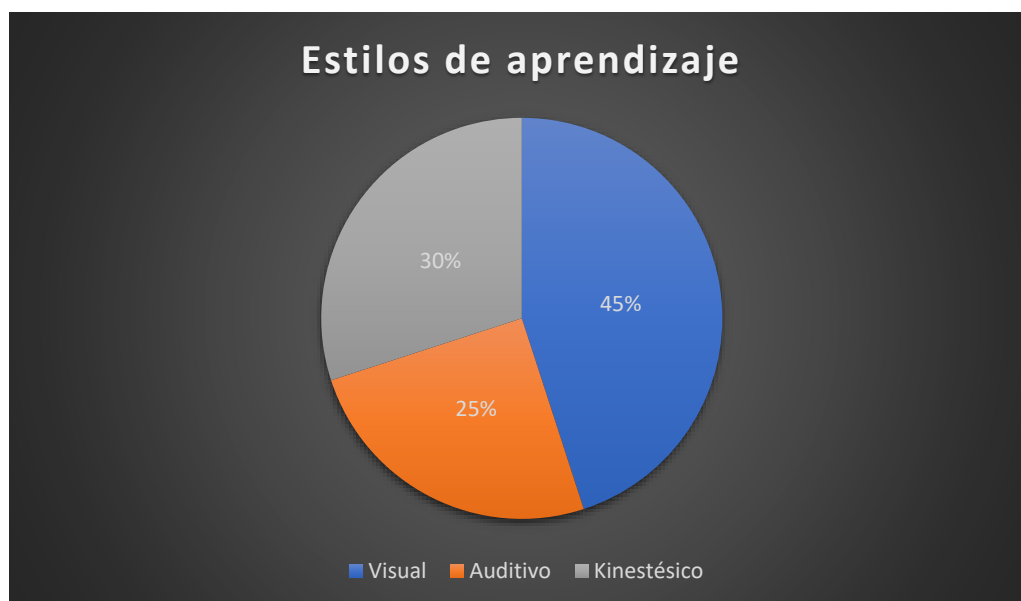
1. 0% a 25%: Insatisfacción general a la propuesta
2. 26% a 50%: Insatisfacción a algunos aspectos de la propuesta
3. 51% a 80%: Disposición neutral a la propuesta
4. 81% a 100%: Propuesta satisfactoria

De acuerdo a los resultados obtenidos, el grado de satisfacción a la propuesta para la Generación 2002 grupo 2 (alumnos que cursaron el 6° semestre cuando se les aplicó la encuesta) es de 84%, por tanto, la propuesta es satisfactoria. Se consideró un tamaño de muestra de 21 alumnos de una población de 21 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.

Apéndice G. Estilos de aprendizaje de los aspirantes al curso de Vías Terrestres

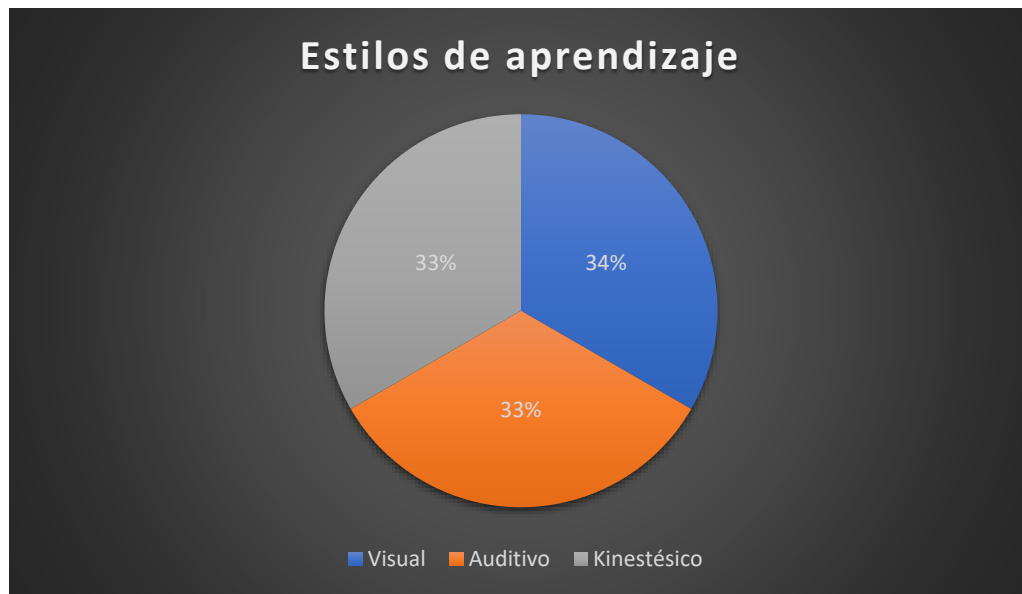
Para realizar la etapa de análisis siguiendo la metodología del modelo ADDIE, se determinaron los estilos de aprendizaje de los aspirantes próximos a tomar el curso de vías terrestres, tomando como aspirantes a alumnos de 4°, 5° y 6° semestre. En la Licenciatura en Ingeniería Civil existen 3 grupos dentro del 6° semestre, se consideró encuestar a los aspirantes de 3 grupos y 3 generaciones diferentes para obtener la distribución de los estilos de aprendizaje de cada grupo y demostrar la constante presencia de un sesgo generacional derivado de la heterogeneidad que presenta cada grupo.

La Grafica 1 muestra la composición grupal de los estilos de aprendizaje de la Generación 2102 que para el semestre 2301 se encuentra cursando el 4° semestre de la Licenciatura en el grupo 3, se aprecia una mayor predominancia del estilo visual con un 45% de los alumnos seguido del estilo kinestésico con un 35% y por último el estilo auditivo con un 25%. La gráfica se elaboró considerando un tamaño de muestra de 20 alumnos de una población de 20 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.



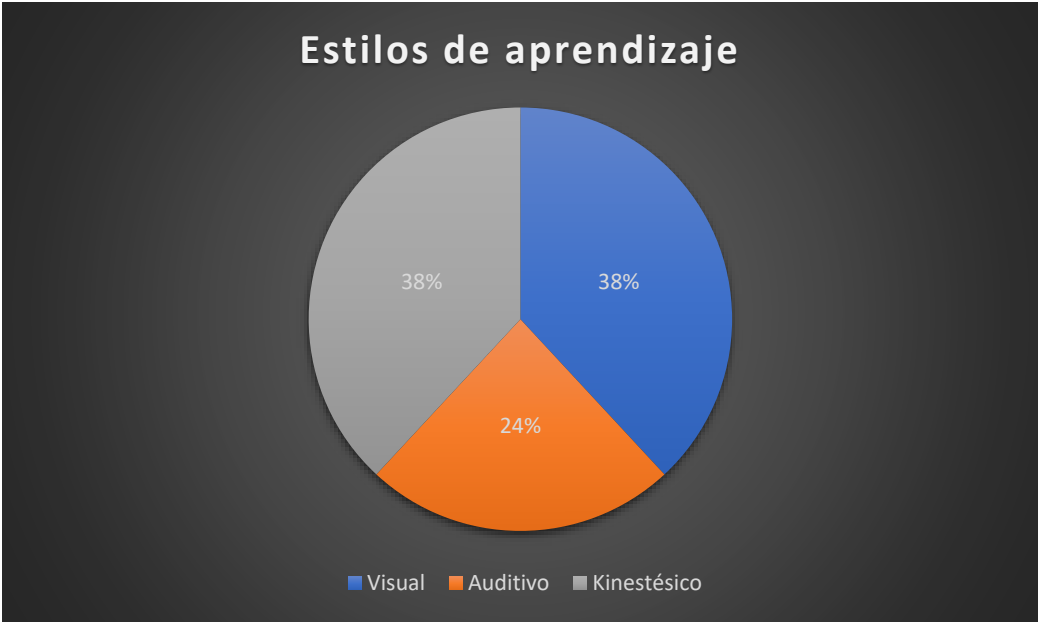
Gráfica 1. Estilos de aprendizaje de los alumnos de 4° semestre grupo 3 de la Licenciatura en Ingeniería Civil. Elaboración propia.

La Grafica 2 muestra la composición grupal de los estilos de aprendizaje de la Generación 2101 que para el semestre 2301 se encuentra cursando el 5° semestre de la Licenciatura en el grupo 1, se aprecia un equilibrio entre los 3 estilos de aprendizaje en este grupo sin existir predominancia de uno respecto a los otros. La gráfica se elaboró considerando un tamaño de muestra de 15 alumnos de una población de 15 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.



Gráfica 2. Estilos de aprendizaje de los alumnos de 5° semestre grupo 1 de la Licenciatura en Ingeniería Civil. Elaboración propia.

La Grafica 3 muestra la composición grupal de los estilos de aprendizaje de la Generación 2002 que para el semestre 2301 se encuentra cursando el 6° semestre de la Licenciatura en el grupo 2 contando con una ligera presencia de alumnos recursadores que pertenecen al grupo 3 de la Generación 2001 y que actualmente cursan el 7° semestre de la Licenciatura, para este caso se aprecia un equilibrio entre los estilos de aprendizaje visual y kinestésico con un 38% de los alumnos cada uno y en segundo lugar se encuentra el estilo auditivo con un 24%. La gráfica se elaboró considerando un tamaño de muestra de 21 alumnos de una población de 21 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.



Gráfica 1. Estilos de aprendizaje de los alumnos de 6° semestre grupo 2 de la Licenciatura en Ingeniería Civil. Elaboración propia.

Apéndice H. Guía de estudio de la Unidad 1

Unidad 1. Estudios preliminares y de gabinete para el trazo de un camino				
Objetivo de la Unidad: Trabajar con herramientas de campo y de gabinete para el trazo de un eje de un camino empleando diferentes técnicas				
Duración: 4 Semanas				
Actividades	Enlaces a materiales digitales	Enlaces a herramientas del SGA	Enlaces a herramientas de evaluación	Ponderación
Inicio				
La primera actividad del curso de Vías Terrestres será revisar en la plataforma educativa NEO LMS el video de bienvenida y presentación donde se encuentra la información del curso en donde podrás conocer de forma general la forma de evaluación del curso, el temario por unidades e información curricular sobre el docente.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/user_dashboard		
Una vez ingresando a la clase dentro de la plataforma, deberás revisar la lección "Selección de ruta" y después, realizar la lectura del documento como primera actividad.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71794992	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71472320		
Desarrollo				
Tópico 1.1. Selección de ruta				
Después de realizar la lectura, deberás desarrollar un resumen del documento "Selección de ruta", el cual deberá ser integrado a tu libreta de apuntes.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71794691	https://drive.google.com/file/d/1xNMmlzHSzxSveYGsieleuD10gmRXXYjU/view	4%
Actividades del Tópico 1.1. Selección de ruta				
Subtópico 1.1.1. Planta topográfica				
En esta lección se presenta una descripción a modo de recordatorio a temas de topografía y su relación al		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71794691		

ámbito de las vías terrestres para llevar a cabo la selección de ruta.		487639&section_id=71803390		
Tema 1.1.1.1. Obtención de curvas de nivel del terreno				
Para este apartado, se solicita a los alumnos que seleccionen 2 poblaciones con una separación mínima de 6 km para realizar tu proyecto final de la asignatura, la propuesta puede ser de un camino nuevo o la modernización de uno existente, se integra un video de apoyo para generar las curvas de nivel del terreno donde elaborarás tu proyecto.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806440			
Tópico 1.2. Anteproyecto del alineamiento vertical				
Una vez realizada la selección de ruta, se continua con el procedimiento analizando factores como las características del camino y terreno, velocidad de proyecto y las pendientes gobernadora y máxima para establecer la poligonal abierta de trazo del camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71472323		
Actividades del Tópico 1.2. Anteproyecto del alineamiento vertical				
Subtópico 1.2.1. Planta topográfica				
En este apartado se describen los estudios de campo que se requieren realizar para obtener las características geográficas del terreno y determinar el tipo de terreno, mismas que deberán describirse en la memoria descriptiva del proyecto.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806447			
Tema 1.2.1.1. Tipo de terreno				
Para esta actividad, se presenta una infografía interactiva en la cual, al pasar el cursor del mouse sobre los elementos de la imagen, desplegarán descripciones breves acerca de los tipos de terreno y las características topográficas, además de que algunos elementos, al hacer click, emitirán un audio en el cual el docente ofrece una breve descripción de los mismos.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806492			
En la presente actividad, se les pide a los alumnos la elaboración de un mapa		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806492	https://drive.google.com/file/d/1F	2%

conceptual de los tipos de terreno como producto complementario de la actividad anterior.		com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71817902	SquAudFEAUARprQmpeTw0JbqyTXitnd/view	
Tópico 1.3. Proyecto de tangentes				
Este apartado se realiza una vez concluidos los procesos de selección de ruta, ya trazada la línea a pelo de tierra, se procede a realizar el trazo de la poligonal abierta mediante la propuesta de tangentes que se acoplen en la medida de lo posible al trazo de la línea a pelo de tierra para posteriormente diseñar el eje de proyecto del camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71472324		
Actividades del Tópico 1.3. Proyecto de tangentes				
Subtópico 1.3.2. Cálculo de rumbos y azimuts de la poligonal abierta				
En este apartado se expone una presentación de forma asíncrona sobre la determinación de rumbos y azimuts de las tangentes del proyecto mediante trabajos de campo, así como, sus similitudes y diferencias y la forma de determinarlos partiendo de cualquiera de los 3 nortes que se emplean en topografía junto con la conversión de uno a otro.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806522			
Tema 1.3.2.1. Azimuts de la poligonal abierta				
Para integrar los formatos de la memoria de cálculo del proyecto de diseño geométrico de carreteras, es necesario obtener los azimuts de las tangentes de proyecto, en este apartado se presenta un ejemplo de formato con la información obtenida de los estudios topográficos de campo, los datos de los azimuts también deben ser incluidos en el plano de planta topográfica del proyecto.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806528		
Cálculo de azimuts				
Con la finalidad de que los alumnos puedan determinar los azimuts de las tangentes correspondientes a su	https://drive.google.com/file/d/1TJDnICGU3tvG07	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806528		2%

<p>proyecto carretero, se ha planteado la actividad de resolución de ejercicios en clase a partir de diferentes casos que puedan presentarse durante los trabajos de campo y gabinete, esta actividad se evaluará de forma cuantitativa acorde a la resolución de cada uno de los incisos, pero también, de forma cualitativa se evaluará el procedimiento de cálculo solicitado para llegar a la resolución de los incisos.</p>	<p><u>y-2xPxEURkII3dr/view</u></p>	<p><u>son/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71835907</u></p>		
<p>Tema 1.3.2.2. Rumbos de la poligonal abierta</p>				
<p>Para integrar los formatos de la memoria de cálculo del proyecto de diseño geométrico de carreteras, es necesario obtener los rumbos de las tangentes de proyecto, en este apartado se presenta un ejemplo de formato con la información obtenida de los estudios topográficos de campo, los datos de los rumbos también deben ser incluidos en el plano de planta topográfica del proyecto.</p>		<p><u>https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806539</u></p>		
<p>Cálculo de rumbos</p>				
<p>Con la finalidad de que los alumnos puedan determinar los rumbos de las tangentes correspondientes a su proyecto carretero, se ha planteado la actividad de resolución de ejercicios en clase a partir de diferentes casos que puedan presentarse durante los trabajos de campo y gabinete, esta actividad se evaluará de forma cuantitativa acorde a la resolución de cada uno de los incisos, pero también, de forma cualitativa se evaluará el procedimiento de cálculo solicitado para llegar a la resolución de los incisos.</p>	<p><u>https://drive.google.com/file/d/14asPSntuecN5raxTr8aqa04NQe1mjdlI/view</u></p>	<p><u>https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71871996</u></p>		<p>2%</p>
<p>Tópico 1.4. Cálculo de elementos geométricos</p>				
<p>Para este apartado ya se debe contar con el trazo definitivo de la poligonal abierta para enlazar las tangentes mediante curvas horizontales, estas pueden ser simples o espirales</p>		<p><u>https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18</u></p>		

dependiendo del ajuste del eje de proyecto a la topografía del terreno.		487639&section_id=71472327		
Actividades del Tópico 1.4. Cálculo de elementos geométricos				
Subtópico 1.4.1. Cálculo de curvas horizontales				
Una vez revisadas las tangentes horizontales se procede a determinar el grado de curvatura de las curvas horizontales, mediante este procedimiento se determinará si la curva a proyectar será simple o espiral de transición, esto dependerá de la tangente libre entre curvas y si son inversas o continuas.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806578		
Tema 1.4.1.1. Curvas simples				
En este apartado se habla brevemente acerca de los tipos de curva simple dependiendo de su acomodo, dirección y ángulo de deflexión dentro del eje de proyecto del camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806625		
Dentro del apartado anterior se incluye un objeto de aprendizaje que ahonda a profundidad y detalle el diseño geométrico de una curva simple mediante el manejo de conceptos y definiciones, desarrollo de cálculo de sus elementos geométricos y la ejemplificación de su trazo.	https://1uqo7hzc.bvwjockx05kj7w.on.driv.tw/CurvaSimple/	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806625	https://b.socrative.com/login/student/	2%
En este apartado se incluye el portafolio de evidencias con el que se evaluará el OA del apartado anterior.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=72984147#72984147	https://drive.google.com/file/d/1ps1ZcOXGgmLCzeEYUWdjPi5_wJEfHAam/view	2%
Tema 1.4.1.2. Curvas con espirales de transición				
En este apartado se habla brevemente acerca de los tipos de curva espiral dependiendo de su acomodo, dirección y ángulo de deflexión dentro del eje de proyecto del camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18		

		487639&section_id=71806644		
Subtema 1.4.1.2.1. Curvas espirales simétricas				
Dentro del apartado anterior se incluye un objeto de aprendizaje que ahonda a profundidad y detalle el diseño geométrico de una curva espiral simétrica mediante el manejo de conceptos y definiciones, desarrollo de cálculo de sus elementos geométricos y la ejemplificación de su trazo.	https://txsh8i52bsqvfmpzpg3cm8q.on.driv.tw/CurvaEspiral/	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806671	https://b.socrative.com/login/student/	2%
En este apartado se incluye el portafolio de evidencias con el que se evaluará el OA del apartado anterior.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=72984428#72984428	https://drive.google.com/file/d/1OPurNrNPOi7uVvIXkOfYcy5zxiU03Jnq/view	2%
Subtópico 1.4.3. Referencias de trazo				
Este apartado ilustra al alumno con ejemplos de las referencias de trazo de un camino vistas y elaboradas en campo, así como una breve descripción de las mismas.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806686		
Tema 1.4.3.1. Utilidad de las referencias de trazo				
En este apartado se le presenta al alumno un podcast breve en el cual se habla de manera resumida acerca de las referencias de trazo y su utilidad en los trabajos de campo para realizar el trazo del eje de proyecto de un camino.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806758			
Tópico 1.5. Análisis de los datos de tránsito				
De forma resumida, este apartado explica la importancia de la realización de aforos vehiculares para la modernización de vías existentes, así como la clasificación de los vehículos acorde a las normas de la SCT y los métodos de aforo.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71472353		

Actividades del Tópico 1.5. Análisis de los datos de tránsito				
Subtópico 1.5.1. Composición vehicular del TPDA				
En este apartado se muestra un ejemplo de formato de aforos vehiculares para los trabajos de campo, así como los valores de composición vehicular establecidos por la SCT para ser empleados en proyectos de caminos nuevos donde no se cuentan con datos de tránsito.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806813		
Tema 1.5.1.2. Propuesta de señalamiento horizontal y vertical				
En este apartado se describe el código de colores empleado por la SCT para establecer las señales en carreteras y vialidades urbanas y rurales con el propósito de encauzar al tránsito y a los peatones e informar de distintos objetos o situaciones que pueden presentarse durante el trayecto de una vía terrestre.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806884		
Como actividad complementaria, se les pide a los alumnos que revisen las infografías sobre los tipos de señalamiento empleados en carreteras y vialidades y que realicen como producto entregable un mapa mental sobre los señalamientos horizontal y vertical conforme a la normatividad de la SCT.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71845474		https://drive.google.com/file/d/1Y0mZHwFEoS1hi49d1P5xGnR2QiHLqbST/view	2%
Foros y Chats				
Haz click en un foro para ver sus discusiones y publicar mensajes.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_forum/list/4017673		
Presiona sobre una sala de chat para unirte a la conversación.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_chat/list/4017673		
Cierre				
Actividad de refuerzo: Crucigrama de conceptos de la Unidad 1				
Se le pide al alumno que resuelva un crucigrama de conceptos con la finalidad de que refuerce sus conocimientos	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_les			

como apoyo previo a la evaluación oral del proyecto final.	son/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71867031			
Participación de la Unidad 1				
Este apartado contiene el formato de evaluación con el cual se evaluará el nivel de participación del alumno durante el desarrollo de la Unidad.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=72984766	https://drive.google.com/file/d/1CJT3SumK4gMk0Gpxpw77g_8geWvnQBxM/view	15%
Proyecto Final: Alineamiento Horizontal				
Con el propósito de que el alumno desarrolle la carpeta técnica de un proyecto de diseño geométrico de carreteras en base a su propuesta inicial establecida al inicio del curso, se integra como parte de la 1° evaluación parcial, la lista de cotejo con los criterios que debe cumplir el producto entregable del proyecto, el cual será evaluado de forma presencial por el docente durante la evaluación oral en la que el alumno presentará y explicará el desarrollo de su proyecto de forma presencial al docente y a sus compañeros.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18487639&section_id=71806920	https://drive.google.com/file/d/1QU4XY6iWCvwSGhKAPh_Pc1vB_U5HN2C/view	60%

Apéndice I. Guía de estudio de la Unidad 2

Unidad 2. Trabajos definitivos de campo				
Objetivo de la Unidad: Determinar y calcular el seccionamiento del camino con base al alineamiento vertical y horizontal del mismo para su diseño y construcción				
Duración: 4 Semanas				
Actividades	Enlaces a materiales digitales	Enlaces a herramientas del SGA	Enlaces a herramientas de evaluación	Ponderación
Inicio				
Una vez ingresando a la segunda Unidad deberás revisar el primer tópico para posteriormente comenzar con la obtención del perfil longitudinal definitivo de tu proyecto.				
Desarrollo				
Tópico 2.1. Trazo del eje definitivo				
En esta lección se presenta una descripción a modo de recordatorio a temas de topografía y su relación al ámbito de las vías terrestres para llevar a cabo la obtención y nivelación del perfil longitudinal del eje de proyecto mostrando la relación del alineamiento vertical con el alineamiento horizontal.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81963951#81963951		
Subtópico 2.1.1. Perfil de terreno definitivo				
En este apartado se describen las características de los planos de perfil longitudinal y su manejo mostrando mediante un video tutorial como obtener el perfil definitivo del eje de trazo con apoyo del software CivilCAD para plasmarlo en el software AutoCAD y posteriormente realizar su análisis.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81964326#81964326			
Tema 2.1.1.1. Análisis del perfil de terreno				
Para este apartado, es necesario contar con tu perfil de terreno longitudinal para realizar tu proyecto final de la asignatura dando algunas sugerencias que la SCT menciona para analizar el perfil y		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81964326#81964326		

realizar la propuesta de alineamiento vertical procurando que sea económicamente factible y funcional.		574820&section_id=81965163		
Tópico 2.2 Nivelación del eje definitivo				
Una vez realizado el análisis del perfil y realizada una propuesta tentativa del alineamiento vertical, se continua con el diseño de curvas verticales para llevar a cabo la nivelación de la subrasante.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81966994		
Subtópico 2.2.2 Cálculo de curvas verticales				
En este apartado se describe el procedimiento a seguir para determinar la longitud de las curvas verticales y su geometría en base a fundamentos matemáticos de una función parabólica.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81967150		
Actividades del Tópico 2.2 Nivelación del eje definitivo				
Tema 2.2.2.1 Curvas verticales en cresta y columpio				
Para esta actividad, se presenta una infografía interactiva en la cual, al pasar el cursor del mouse sobre los elementos de la imagen, desplegarán descripciones breves acerca de los tipos de terreno y las características topográficas, además de contar con botones que al hacer click, emitirán un audio en el cual el docente ofrece una breve descripción de los mismos.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81967170			
En la presente actividad, se les pide a los alumnos la elaboración de un mapa conceptual de las curvas verticales como producto complementario de la actividad anterior.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81988249	https://drive.google.com/file/d/1qwjdlhWM2pP_0SKJIKf9KADBa0ExzDmY/view	6%
Tema 2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales				
En este apartado se habla brevemente acerca de las curvas verticales dependiendo de su distribución en cuanto a sus longitudes de entrada y		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81967170		

salida, así como la dirección de su concavidad dentro del proyecto de subrasante del camino.		73?lesson_id=18574820&section_id=81967194		
Dentro del apartado anterior se incluye un objeto de aprendizaje que ahonda a profundidad y detalle el diseño geométrico de una curva vertical simétrica mediante el manejo de conceptos y definiciones, desarrollo de cálculo de sus elementos geométricos y la ejemplificación de su trazo.	https://1ugo7hzc.bvwjockx05kj7w.on.driv.tw/Curvas%20Verticales/	https://www.topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81967194	https://1ugo7hzc.bvwjockx05kj7w.on.driv.tw/Curvas%20Verticales/evaluacion.html	7%
En este apartado se incluye el portafolio de evidencias con el que se evaluará el OA del apartado anterior.		https://www.topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81990494	https://drive.google.com/file/d/1RU636pHnqOka5jdfMgQnrUusA_0HZ6Gy/view	7%
Tópico 2.3 Secciones transversales				
En este apartado se expone la definición de lo que es una sección transversal de terreno obtenida a partir de las estaciones marcadas en el eje de trazo de un camino.		https://www.topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81988155		
Subtópico 2.3.3 Nivelación de secciones de terreno				
En este apartado se expone el procedimiento a seguir de forma resumida para realizar el levantamiento topográfico de las secciones transversales dependiendo del tipo de camino.	https://www.topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81988186			
Actividades del Tópico 2.3. Secciones transversales				
Tema 2.3.3.1 Registro de secciones de terreno				
Para integrar el formato de registro de secciones transversales, es necesario conocer su estructura, en este apartado se presenta un ejemplo de formato de campo de registro de secciones adjuntando un video de apoyo para trazar secciones partiendo de la		https://www.topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81988195		

interpretación de un registro de secciones ya obtenido.				
Trazo de secciones de terreno				
Con la finalidad de que los alumnos puedan interpretar un registro de secciones, se ha planteado la actividad de trazo de secciones transversales a partir de los datos de un registro de campo ya completado, esta actividad formará parte de la participación en clase.	https://drive.google.com/file/d/1GooAi6GqhZmNvvk_Er3cXHaykaGbhmyx/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81993214		
Foros y Chats				
Haz click en un foro para ver sus discusiones y publicar mensajes.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_forum/list/4017673		
Presiona sobre una sala de chat para unirte a la conversación.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_chat/list/4017673		
Cierre				
Participación de la Unidad 2				
Este apartado contiene el formato de evaluación con el cual se evaluará el nivel de participación del alumno durante el desarrollo de la Unidad.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81990128	https://drive.google.com/file/d/1LgUKd3xq-fhgf7qOHeuApcasZRerOO1O/vi ew	15%
Proyecto Final: Alineamiento Vertical				
Con el propósito de que el alumno desarrolle la carpeta técnica de un proyecto de diseño geométrico de carreteras en base a su propuesta inicial establecida al inicio del curso, se integra como parte de la 2° evaluación parcial, la lista de cotejo con los criterios que debe cumplir el producto entregable del proyecto, el cual será evaluado de forma presencial por el docente durante la evaluación oral en la que el alumno presentará y explicará el desarrollo de		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574820&section_id=81990223	https://drive.google.com/file/d/18K0tMQy90L7OR--6EnlipSzkCRa363fs/view	60%

su proyecto de forma presencial al docente y a sus compañeros.				
--	--	--	--	--

Apéndice J. Guía de estudio de la Unidad 3

Unidad 3. Proyecto de la sección transversal				
Objetivo de la Unidad: Proyectar y calcular las secciones del camino desde el nivel terreno natural a nivel de rasante aplicando diferentes técnicas de cálculo de áreas para determinar los volúmenes de terracería				
Duración: 2 Semanas				
Actividades	Enlaces a materiales digitales	Enlaces a herramientas del SGA	Enlaces a herramientas de evaluación	Ponderación
Inicio				
Una vez ingresando a la tercera Unidad deberás revisar el primer tópico para posteriormente comenzar con el trazo de las secciones transversales de tu proyecto.				
Desarrollo				
Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal				
En esta lección se presenta una descripción a modo de recordatorio a temas de topografía y su relación al ámbito de las vías terrestres para llevar a cabo la obtención y nivelación del perfil longitudinal del eje de proyecto mostrando la relación del alineamiento vertical con el alineamiento horizontal.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80682903		
Actividades del Tópico 3.1 Proyecto de sección transversal				
Subtópico 3.1.1 Ensanche y determinación de la subcorona				
En esta lección se presenta la definición de subcorona y se muestra la expresión para calcular su ancho como parte del diseño geométrico de las secciones transversales de un camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80682941		
Determinación de ensanches y de la subcorona				
En este apartado se adjunta una presentación de los elementos que conforman la subcorona para que, de forma asíncrona los alumnos la estudien y posteriormente, de forma presencial sea expuesta por el docente junto con	https://drive.google.com/file/d/1Pi8u6V3kCaLZ1vQp_OZZ9yNX1B_iRNT/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80682941		15%

una actividad propia como parte de la participación.		574822&section_id=80700454		
Tema 3.1.1.1 Ensanche en corte y terraplén				
En este apartado se presentan las expresiones para calcular los sobreanchos de los hombros la subcorona para tener un adecuado espacio al proyectar el ancho de la corona y las capas del pavimento en función de la ubicación de dichos hombros, la cual puede ser en corte o terraplén.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80687179		
Cálculo de Ensanches				
En la presente actividad, se les pide a los alumnos calculen los ensanches de forma manual y completen un registro de secciones de proyecto con la finalidad de que comprendan como realizar el procedimiento de cálculo para complementarlo posteriormente con el trazo de las secciones de proyecto.	https://drive.google.com/file/d/1h6pRzV7IBfiBwdFPVALzkzd1cqrE5fWQ/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80727097	https://drive.google.com/file/d/1WYthDkjElmT_tCVhX4u4vC2f5-84RvkT/view	5%
Tema 3.1.1.2 Pendiente transversal				
En este apartado se menciona de forma breve la función de otorgar una pendiente transversal a cada sección del camino dependiendo si esta se encuentra en tangente, en curva o entre las dos, explicando de forma sintetizada los tres casos de pendiente transversal.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80687182		
Tema 3.1.1.3 Ampliación de la subcorona en curvas horizontales				
En este apartado se explica la función de la ampliación que se le da a la corona y subcorona en las curvas horizontales de un camino acorde a conceptos de ingeniería de tránsito y la comodidad y seguridad de los usuarios.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80687199		
Subtópico 3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva				
En este apartado se explica cómo llevar a cabo la transición del bombeo a la sobreelevación y la ampliación gradual de la corona y subcorona dependiendo de si la curva es simple o espiral		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80687199		

mostrando ejemplos gráficos de ambos casos y la realización de la transición tanto de la ampliación como de la sobreelevación en conjunto para realizar un óptimo diseño geométrico de las secciones de proyecto.		574822&section_id=80729503		
Transiciones en curvas horizontales en proyectos de sección transversal				
En este apartado se adjunta una presentación sobre la ampliación y la sobreelevación en curvas horizontales para que, de forma asincrónica los alumnos la estudien y posteriormente, de forma presencial sea expuesta por el docente junto con una actividad propia como parte de la participación.	https://drive.google.com/file/d/13j3hg0OZ9AsbgzD1S3NmFICYAlqm3Oix/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80761351		15%
Tema 3.1.2.1 Bombeo				
En este apartado se ahonda a profundidad la importancia del bombeo en el diseño geométrico de secciones transversales en tangente.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80761594		
Tema 3.1.2.2 Transición del bombeo a la sobreelevación				
En este apartado se ahonda a profundidad las formas de realizar la transición del bombeo a la sobreelevación en las curvas horizontales.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80761610		
Tema 3.1.2.3 Sobreelevación				
En este apartado se ahonda a profundidad la importancia de dar una sobreelevación adecuada a las curvas horizontales en base a los fenómenos físico mecánicos que surgen del cambio del estado de movimiento y trayectoria de los vehículos al circular por un camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80761682		
Tema 3.1.2.4 Espirales de transición y transiciones mixtas				
En este apartado se expone gráficamente la comparativa entre los		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80761682		

dos tipos de transiciones en curvas horizontales.		com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=80761696		
Tema 3.1.2.5 Ampliación de la corona en curvas horizontales				
En este apartado se ilustran las razones de dar una ampliación al interior de las curvas horizontales como parte del diseño geométrico de las secciones transversales.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81167687		
Cálculo de ampliaciones y sobreelevaciones				
Con la finalidad de que los alumnos puedan determinar las ampliaciones y sobreelevaciones correspondientes a las secciones transversales su proyecto carretero, se ha planteado la actividad de resolución de ejercicios en clase a partir de un registro de secciones de proyecto contando con sus respectivos datos básicos y las expresiones de cálculo de los elementos, esta actividad se evaluará de forma cuantitativa acorde a la resolución de cada uno de los incisos, pero también, de forma cualitativa se evaluará el procedimiento de cálculo solicitado para llegar a la resolución de los incisos.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81183699	https://drive.google.com/file/d/1MBuOW_dDGyrJXlbWv9Xah2MLmybh9Tkw/view	5%
Subtópico 3.1.4 Diseño de pavimento				
En este apartado se explica la importancia del diseño adecuado del pavimento que se empleará para la construcción de un camino y el impacto que tiene en el diseño geométrico de las secciones transversales, para profundizar un poco más en el tema, se presenta un video podcast en el cual se mencionan los tipos de pavimento empleados en carreteras y sus métodos de diseño.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172263			
Test Diseño de pavimentos				

Como complemento del podcast expuesto anteriormente, se presenta un test de preguntas en diferentes modalidades (verdadero-falso, opción múltiple con una o varias respuestas correctas y relación de columnas) en la plataforma Neo LMS.			https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81217805	5%
Tema 3.1.4.1 Diseño de pavimentos con Dispav-5				
En este apartado se exponen las características del software para diseño de pavimentos desarrollado por la UNAM denominado Dispav-5, el cual será empleado para efectuar el diseño de pavimento del proyecto final para poder realizar el diseño geométrico de las secciones transversales del mismo, al final del apartado se adjunta un video tutorial de como manipular dicho software para realizar el diseño de un pavimento en base a los datos de tránsito y las especificaciones del camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172278		
Diseño de un pavimento empleando Dispav-5				
Con la finalidad de aprender a manejar adecuadamente el software Dispav-5, se adjunta un instructivo con un ejemplo ya resuelto de un diseño de pavimentos con dicho software, para la actividad, el docente entregará los datos de proyecto a los alumnos para que, de forma individual realicen la actividad y la entreguen resuelta junto con los datos de proyecto que les fueron proporcionados.	https://drive.google.com/file/d/1EKEGZxVtK7BfiDs6hl9pflEkwzvE0GZD/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81217066	https://drive.google.com/file/d/1oVL-KonDHOAkMD-9ffdZjo2EfabHsa6/view	5%
Tópico 3.4 Métodos de áreas				
Este apartado se mencionan los elementos que conforman las secciones de proyecto dividiéndose en los grupos de diseño geométrico que ya fueron estudiados en las lecciones anteriores y los que surgen a partir de la construcción de las terracerías para para después llevar a cabo el cálculo de cada una de las áreas de las secciones		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172480		

y obtener las volumetrías de material de excavación y pavimento y elaborar el presupuesto de obra del proyecto carretero.				
Subtópico 3.4.1 Métodos de cálculo de áreas				
En este apartado se exponen de manera breve los tres métodos de cálculo de áreas que son empleados por la SCT para calcular los volúmenes de terracerías de un proyecto carretero.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172482		
Tema 3.4.1.1 Método gráfico				
Para integrar los formatos de comparativa de cálculo de áreas por los tres métodos, se presenta un video tutorial en el cual se explica a detalle el desarrollo del método gráfico para determinar el área de una sección transversal.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172504		
Tema 3.4.1.2 Método analítico				
Para integrar los formatos de comparativa de cálculo de áreas por los tres métodos, se presenta un video tutorial en el cual se explica a detalle el desarrollo del método analítico para determinar el área de una sección transversal.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172507		
Tema 3.4.1.3 Areado con CivilCAD				
Para integrar los formatos de comparativa de cálculo de áreas por los tres métodos, se presenta un video tutorial en el cual se explica cómo obtener el área de una sección transversal mediante los comandos que traen integrados los softwares AutoCAD y CivilCAD, este método sustituye al método del planímetro.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81172521		
Subtópico 3.4.2 Areado de secciones				
Este apartado ilustra al alumno las áreas de los elementos que conforman una sección de proyecto y que deben ir		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673		

indicadas en cada una de ellas dentro del plano de secciones transversales.		73?lesson_id=18574822&section_id=82290382		
Tema 3.4.2.1 Determinación de las áreas de corte, terraplén, despalme y capas del pavimento				
En este apartado se presenta un video tutorial en el cual se muestra paso a paso, el trazo de una sección transversal de un proyecto carretero con base al cálculo de sus elementos geométricos, así como el cálculo de las áreas de terracería, despalme y capas del pavimento realizado en AutoCAD y complementándose con CivilCAD.	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=82307980			
Foros y Chats				
Haz click en un foro para ver sus discusiones y publicar mensajes.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_forum/list/4017673		
Presiona sobre una sala de chat para unirte a la conversación.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_chat/list/4017673		
Cierre				
Participación de la Unidad 3				
Este apartado contiene el formato de evaluación con el cual se evaluará el nivel de participación del alumno durante el desarrollo de la Unidad.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81354501	https://drive.google.com/file/d/1LgUKd3xq-fhgf7qOHeuApcasZRerOO1O/view	15%
Proyecto Final: Secciones Transversales				
Con el propósito de que el alumno desarrolle la carpeta técnica de un proyecto de diseño geométrico de carreteras en base a su propuesta inicial establecida al inicio del curso, se integra como parte de la 3° evaluación parcial, la lista de cotejo con los criterios que debe cumplir el producto entregable del proyecto, el cual será evaluado de forma presencial por el docente durante la evaluación oral en la que el alumno		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574822&section_id=81354188	https://drive.google.com/file/d/1QO0WUaR8mCL0i6qW-zljato4RHhhUd0h/view	60%

presentará y explicará el desarrollo de su proyecto de forma presencial al docente y a sus compañeros.				
--	--	--	--	--

Apéndice K. Guía de estudio de la Unidad 4

Unidad 4. Movimiento de terracerías				
Objetivo de la Unidad: Calcular el movimiento de tierras con base a volúmenes de corte y terraplén para determinar los costos de proyecto				
Duración: 4 Semanas				
Actividades	Enlaces a materiales digitales	Enlaces a herramientas del SGA	Enlaces a herramientas de evaluación	Ponderación
Inicio				
Una vez ingresando a la cuarta Unidad deberás revisar el primer tópico para posteriormente comenzar con el trazo del diagrama de masas de tu proyecto.				
Desarrollo				
Tópico 4.1 Volumen de terracerías				
En esta lección se explica en que consiste el proyecto de subrasante definitiva para determinar los volúmenes de corte y terraplén, mismos que servirán para graficar el diagrama de masas y obtener los movimientos de terracerías económicos.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290095		
Subtópico 4.1.1 Volúmenes de corte y terraplén				
En esta lección se explica la implicación e importancia de lo visto en temas anteriores para llevar a cabo el cálculo y determinación de volúmenes adjuntando un ejemplo resuelto como material de apoyo para el proyecto final.	https://drive.google.com/file/d/1Rg4_6qgR7IOvZezL2Ueu7n2PBZcAoif6/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290096		
Tópico 4.2 Curva masa				
En este apartado se explica que es la curva masa y como mediante su graficación se pueden obtener los movimientos de terracerías económicos y saber si el proyecto es viable para ejecutarse o en caso de resultar costos muy elevados, detectar fallas en alguna de las etapas previas del proyecto que impliquen su corrección o replanteo.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290100		

Actividades del Tópico 4.2 Curva masa				
Subtópico 4.2.1 Propiedades de la curva masa				
En este apartado se adjunta una presentación sobre las propiedades de la curva masa en la que se ilustra con ejemplos gráficos la definición de cada una de ellas para que los alumnos puedan identificarlas al realizar el cálculo de OCM (Ordenadas de Curva Masa) y graficar el diagrama de masas.	https://drive.google.com/file/d/170ncLKxXh3klQyC7AWBt_PX5hszcAWdA/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290102		
Mapa conceptual de las Propiedades de la curva masa				
En la presente actividad, se les pide a los alumnos la elaboración de un mapa conceptual de las propiedades de la curva masa como producto complementario de la exposición anterior.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290229	https://drive.google.com/file/d/1cSvdgTBgNaBQBzb9Vka0ydxbbQ6NBYWQ/view	4%
Tópico 4.3 Análisis de curva masa				
En este apartado se explica de forma sintética como realizar el análisis del diagrama de masas a partir de la obtención de las OCM para deducir empíricamente la ubicación de líneas compensadoras, máximos, mínimos, préstamos y desperdicios.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290107		
Subtópico 4.3.1 Cálculo de la curva masa				
En este apartado se muestra un video en el que se explica paso a paso como trazar el diagrama de masas en AutoCAD a partir de las OCM ya calculadas, asimismo, se incluye un ejemplo de cálculo de OCM como material complementario para la realización del proyecto final.	https://drive.google.com/file/d/1nHzPP34BTMvMEjtSF95W07F7iahdURry/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290113		
Tópico 4.4 Curva compensadora				
En este apartado se explica el propósito del diagrama de masas para obtener las cantidades de volumen de material a compensar entre cortes y terraplenes, así como la determinación de las		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18		

distancias medias económicas para efectuar los movimientos de terracerías.		574832&section_id=82290122		
Subtópico 4.4.2 Cálculo y determinación de sobre acarreo				
En este apartado se explica en qué consisten los acarreo en base al diagrama de masas y la ubicación de las líneas compensadoras dentro de este antes de determinar las distancias medias, igual aplica para obtener los volúmenes de préstamo o desperdicio no compensados y descartar los volúmenes del acarreo libre.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290124		
Actividades del Tópico 4.4 Curva compensadora				
Tema 4.4.2.1 Acarreo libre				
En este apartado se define lo que es el acarreo libre, la distancia máxima a la que será efectuado y su cobro dentro de los conceptos de obra.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290134		
Tema 4.4.2.2 Conceptos de sobre acarreo según la distancia				
En este apartado se exponen los conceptos de cobro de los sobre acarreo según la distancia a la que se deban efectuar siempre y cuando sea mayor a la distancia del acarreo libre adjuntando un ejemplo del procedimiento de cálculo de sobre acarreo y acarreo libre de un máximo y un mínimo.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290139		
Test Cálculo y determinación de sobre acarreo				
Como complemento de las lecciones expuestas anteriormente, se presenta un test de preguntas de opción múltiple de una respuesta correcta en la plataforma Neo LMS.			https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290374	4%
Cálculo de Acarreo libre y Sobre acarreo del proyecto				
Como refuerzo, se solicita al alumno que realice el cálculo de sobre acarreo y		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290374	https://drive.google.com/file/d/1E	4%

acarreo libre como se mostró en el material de apoyo acorde a los datos del proyecto final.		com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290260	aUqDpbxe_Dgy_koGfFvZvoCAAdG_YvcOC/view	
Tópico 4.5 Préstamos y desperdicios				
Este apartado se mencionan los movimientos de terracerías no compensados en base a las propiedades de la curva masa.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290150		
Actividades del Tópico 4.5 Préstamos y desperdicios				
Subtópico 4.5.1 Tipos de préstamo				
En este apartado se muestra un podcast en el cual se habla de los tipos de préstamo, así como de los desperdicios, sus características en el diagrama de masas y en campo y las acciones que se deben ejecutar para llevar a cabo estos movimientos de terracerías.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290159		
Tema 4.5.1.1 Préstamo lateral				
En este apartado se explica de forma resumida y detallada que es un préstamo lateral y se ilustra como se vería este en una carretera ya construida y en operación.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290166		
Tema 4.5.1.2 Préstamo de banco				
En este apartado se explica de forma resumida y detallada que es un préstamo de banco y se ilustra un ejemplo de un banco de materiales en el cual se extrae el material que formará el cuerpo del terraplén de un camino.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290168		
Mapa mental de Préstamos y Desperdicios				
Como actividad, se le solicita al alumno que realice un mapa mental de lo		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290168	https://drive.google.com/file/d/1wK8lGGp_IDL5sS/view	4%

expuesto en las lecciones anteriores, así como del podcast adjuntado.		son/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290256	Z3EG- be-grHgbTPe5/view	
Tópico 4.6 Obras de drenaje				
En este apartado se explica la importancia de un buen drenaje carretero con la finalidad de alargar la vida del camino a construir.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290172		
Actividades del Tópico 4.6 Obras de drenaje				
Subtópico 4.6.1 Proyecto de alcantarilla				
Este apartado contiene una presentación acerca del drenaje carretero, su impacto e importancia, su clasificación acorde a su ubicación y dimensionamiento y los estudios de campo y gabinete que se deben efectuar para realizar un diseño eficiente y garantizar su correcto funcionamiento durante la vida útil del camino.	https://drive.google.com/file/d/1-ayzv-0D6Tqtq5FRxwFH2t1Ez-5Lm1k/view	https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290178		
Tema 4.6.1.1 Obras de drenaje mayores y menores				
En este apartado se explican los factores a considerar para determinar la clasificación de las obras de drenaje transversal en función de las características de campo y las dimensiones de la obra.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290192		
Subtema 4.6.1.1.1 Puentes				
En este apartado se explica de forma detallada y resumida las características de una obra de drenaje mayor.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290196		
Subtema 4.6.1.1.2 Losas, tuberías, bóvedas y cajones				
En este apartado se explica de forma detallada y resumida las características		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290196		

de las obras de drenaje menor y los tipos de obra que se manejan dentro de esta clasificación.		com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290200		
Subtema 4.6.1.1.3 Colchón mínimo				
En este apartado se exponen los espesores de colchón mínimo de material de terracería que se deben emplear para alojar las obras de drenaje menor y protegerlas de las cargas a las que serán sometidas durante la vida útil del camino dependiendo del tipo de obra y el material con que serán construidas.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290204		
Resumen y Mapa mental de Drenaje en carreteras				
Se le pide al alumno que realice un resumen dentro de la plataforma Neo LMS acerca de lo expuesto anteriormente sobre el drenaje en carreteras y lo complemente con un mapa mental.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290240	https://drive.google.com/file/d/19oQhIZimN-2_vbnrNDw79Og62BFxSRLG/vi	4%
Foros y Chats				
Haz click en un foro para ver sus discusiones y publicar mensajes.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_forum/list/4017673		
Presiona sobre una sala de chat para unirte a la conversación.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_chat/list/4017673		
Cierre				
Participación de la Unidad 4				
Este apartado contiene el formato de evaluación con el cual se evaluará el nivel de participación del alumno durante el desarrollo de la Unidad.		https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290215	https://drive.google.com/file/d/1LgUKd3xq-fhgf7qOHeuApcasZRerOO1O/vi	15%
Proyecto Final: Curva Masa				

<p>Con el propósito de que el alumno desarrolle la carpeta técnica de un proyecto de diseño geométrico de carreteras en base a su propuesta inicial establecida al inicio del curso, se integra como parte de la 3° evaluación parcial, la lista de cotejo con los criterios que debe cumplir el producto entregable del proyecto, el cual será evaluado de forma presencial por el docente durante la evaluación oral en la que el alumno presentará y explicará el desarrollo de su proyecto de forma presencial al docente y a sus compañeros.</p>		<p>https://topicosaprendizaje.neolms.com/teacher_lesson/show/4017673?lesson_id=18574832&section_id=82290220</p>	<p>https://drive.google.com/file/d/1JlSn7Pt467Qxxrd8RiMa3AoDE7A4TXNC/view</p>	<p>60%</p>
---	--	--	--	------------

Apéndice L. Análisis de resultados de la encuesta de evaluación del Proyecto Terminal

En base a los resultados obtenidos en la encuesta de evaluación del presente proyecto, se desarrolló la siguiente base de datos con las respuestas obtenidas de la encuesta aplicada a un grupo piloto de estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil para medir el grado de disposición de los alumnos a llevar el curso de Vías Terrestres bajo la propuesta del presente proyecto terminal. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por la muestra.

Tabla 1. Matriz de respuestas de los alumnos de la Generación 2102 (4° Semestre) Grupo 3

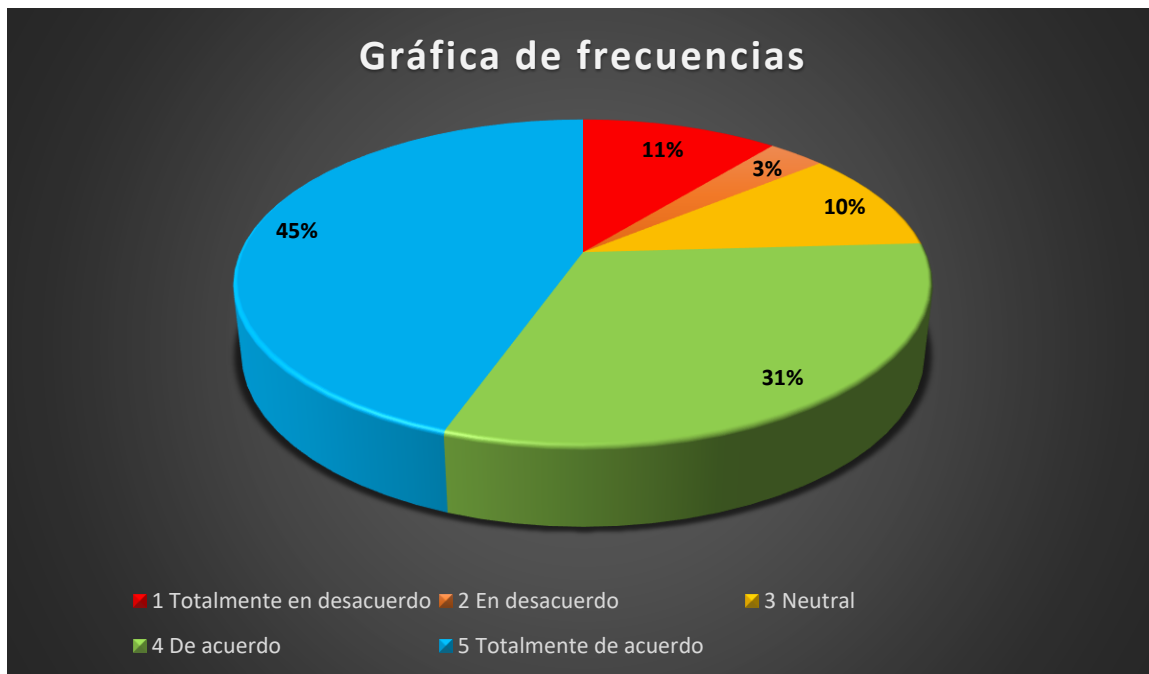
Generación 2102	Valores de los ítems de acuerdo a la escala de Likert																						
Categoría	Pedagogía						Interfaz hombre-máquina						Contenido					Técnico					
Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Σ
1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	109
2	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	107
3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	106
4	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	101
5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	3	99
6	5	5	5	5	4	5	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	2	93
7	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	83
8	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	81
9	1	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	1	89
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
Σ	40	42	42	42	42	43	39	39	25	42	37	38	40	40	42	42	43	40	42	41	43	26	

Los resultados en color azul indican el valor total obtenido por encuesta, cuyo valor máximo a obtener es de 110, los resultados en rojo indican el valor total obtenido por ítem, cuyo valor máximo a obtener es de 50. A los ítems que no se respondieron se les otorgó el valor de 0.

Para completar el análisis, se desarrolló una tabla de frecuencias correspondiente a los valores de respuesta asignados a cada uno de los ítems de la encuesta por parte de los encuestados y se graficaron los resultados, como se observa en la Tabla 2 y en la Gráfica 1.

Valor	Categoría	Pedagogía						Interfaz hombre-máquina						Contenido					Técnico					Σ	%
		Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
1	Totalmente en desacuerdo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	24	10.91%	
2	En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3.18%	
3	Neutral	0	1	1	1	0	0	1	2	4	1	3	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	22	10.00%
4	De acuerdo	2	2	2	2	4	3	5	3	1	2	3	4	6	6	4	4	3	4	2	3	3	1	69	31.36%
5	Totalmente de acuerdo	6	6	6	6	5	6	3	4	0	6	3	3	3	3	5	5	6	4	6	5	6	1	98	44.55%
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	220	100.00%	

Tabla 2. Frecuencia de respuestas por cada ítem



Gráfica 1. Gráfica de frecuencias de los ítems

Acorde a los resultados obtenidos de la Tabla de frecuencia de respuesta a los ítems representados en la correspondiente gráfica, se realizó la suma de los ítems positivos (valor de 4 y 5) y neutrales (valor de 3) y se contrastó con la suma de los valores negativos (valor de 1 y 2) obteniéndose los siguientes resultados:

Suma de los resultados:

Valores positivos (**Satisfacción**)

$$10.00\% + 31.36\% + 44.55\% = 85.91\% \approx 86\%$$

Valores negativos (**Insatisfacción**)

$$10.91\% + 3.18\% = 14.09\% \approx 14\%$$

Para conocer el grado de satisfacción se considera la suma de los valores positivos para realizar la interpretación acorde a la siguiente escala:

Escala del grado de satisfacción

1. 0% a 25%: Insatisfacción general a la propuesta
2. 26% a 50%: Insatisfacción a algunos aspectos de la propuesta
3. 51% a 80%: Disposición neutral a la propuesta

4. 81% a 100%: Propuesta satisfactoria

De acuerdo a los resultados obtenidos, el grado de satisfacción a la propuesta para el grupo piloto del curso de la asignatura de Vías Terrestres es de 86%, por tanto, la propuesta es satisfactoria. Se consideró un tamaño de muestra de 10 alumnos de una población de 10 alumnos con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%.

Anexos

Anexo A. Encuestas aplicadas a los aspirantes al curso de Vías Terrestres

Encuesta sobre la preferencia de modalidad

aplicado a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil

Introducción: La presente encuesta forma parte de la fase de análisis de un proyecto de tesis de la Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación, programa perteneciente al Área Académica de Computación y Electrónica de la UAEH, como parte de la metodología para elaborar un diseño instruccional conociendo el estado de los aprendices para diseñar y adaptar los contenidos de la asignatura de Vías Terrestres acorde a las preferencias de modalidad que presente un grupo de alumnos que esté próximo a llevar el curso.

Objetivo: Identificar la preferencia en la modalidad de clase por parte de los alumnos mediante la presente encuesta para realizar un óptimo diseño instruccional en el curso de la asignatura de Vías Terrestres.

Instrucciones: Contesta la siguiente encuesta de acuerdo a la escala encerrando en un círculo la respuesta seleccionada, pidiendo responder de forma honesta a cada pregunta sin pensar si la respuesta es correcta o no.

Programa educativo: *Licenciatura en Ingeniería Civil*

Semestre: _____ Grupo: _____ Edad: _____

1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Neutral 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo

1. Estás de acuerdo en que el curso se lleve de manera expositiva.	1	2	3	4	5
2. Te parece bien llevar el curso bajo lección magistral (El docente explica los temas y el alumno escucha y toma notas).	1	2	3	4	5
3. Prefieres como alumno tener un rol más activo y participativo dentro de tus cursos.	1	2	3	4	5
4. Estás de acuerdo con seguir llevando tus clases bajo el modelo tradicional (lecciones magistrales y actividades en casa).	1	2	3	4	5
5. Te parece mejor que el aprendizaje sea memorístico sin profundizar en los temas tanto en el aula como fuera de ella.	1	2	3	4	5
6. Estás de acuerdo con llevar el curso bajo un esquema híbrido (modalidad presencial y a distancia) que permita una mayor flexibilidad.	1	2	3	4	5
7. Te gustaría llevar un curso con aula extendida o aumentada con las TIC.	1	2	3	4	5
8. Te gustaría llevar una enseñanza abierta a través de una modalidad híbrida o en línea con flexibilidad de horarios.	1	2	3	4	5
9. Te gustaría que los materiales de apoyo involucren videotutoriales, podcast y actividades lúdicas (aprender jugando).	1	2	3	4	5
10. Te gustaría llevar una estrategia de aprendizaje basado en investigación en la cual se resuelvan tus dudas dentro y fuera del aula.	1	2	3	4	5
11. Estás de acuerdo en realizar las actividades extra clase y resolver dudas en el aula y en casa llevar las sesiones de clase.	1	2	3	4	5

12. Prefieres que el docente te facilite material multimedia de apoyo para tu aprendizaje como videos, podcast, presentaciones dinámicas o interactivas en lugar de lecciones magistrales y presentaciones tradicionales.	1	2	3	4	5
13. Estás de acuerdo con llevar un aprendizaje asincrónico y que posteriormente, el docente resuelva tus dudas.	1	2	3	4	5
14. Estás de acuerdo con realizar actividades síncronas (comunicación con el docente) en casa y resolver dudas de forma presencial en el aula.	1	2	3	4	5
15. Estás de acuerdo con poder resolver dudas acerca de un proyecto final durante las sesiones presenciales o síncronas y llevar un aprendizaje autodidacta de forma asíncrona.	1	2	3	4	5

Esta encuesta se creó con la finalidad de realizar una propuesta de reestructuración para el curso de Vías Terrestres en cuanto a la forma de impartirlo y el desarrollo de material de apoyo como un plan de mejora para una mejor comprensión hacia los alumnos, por lo cual se agradece de antemano tu participación como parte de este proyecto y te deseo el mayor de los éxitos en el recorrido de tu carrera.

Referencias

Ruiz Palmero, J. [Julio Ruiz Palmero]. [UNEDconferencias]. (2017, 4 de octubre). *Cuestionarios online dentro de las clases invertidas*. [Video en línea]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=RaivR5wwNfM>

Suárez Cansino, J., López Morales, V. (2020). *Diseño Instruccional del Curso Análisis de Procesos Aleatorios*. UAEH

Suárez Cansino, J., López Morales, V. (2020). *Diseño Instruccional del Curso Redes Neuronales Artificiales*. UAEH

Test de estilos de aprendizaje, Modelo VAK aplicado para la asignatura de Vías Terrestres de la Licenciatura en Ingeniería Civil

Introducción: El presente cuestionario se designa para ayudarte a descubrir tu manera preferida de aprender y forma parte de la fase de análisis de un proyecto de tesis de la Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación, programa perteneciente al Área Académica de Computación y Electrónica de la UAEH con la finalidad de reconocer tu manera preferida de aprender, esto ayudará al desarrollo de materiales de apoyo para facilitar el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Objetivo: Identificar el perfil de aprendizaje mediante el presente cuestionario para llevar a cabo un mejor desarrollo de materiales de apoyo que faciliten el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Instrucciones: Por favor, responde honestamente a cada pregunta según lo que haces habitualmente, no lo que pienses que sea lo correcto. Contesta de acuerdo a la escala siguiente a efecto de responder a cada pregunta. Marca con un círculo tu respuesta a cada pregunta:

Programa educativo: *Licenciatura en Ingeniería Civil*

Semestre: _____ **Grupo:** _____ **Edad:** _____

1 = Totalmente en desacuerdo	2 = En desacuerdo	3 = Neutral	4 = De acuerdo	5 = Totalmente de acuerdo
---------------------------------	----------------------	-------------	----------------	------------------------------

1. Me ayuda trazar o escribir a mano las palabras cuándo tengo que aprenderlas de memoria.	1	2	3	4	5
2. Recuerdo mejor, un tema al escuchar una conferencia en vez de leer un texto.	1	2	3	4	5
3. Prefiero, las clases que requieren una prueba sobre lo que se lee, que en el libro de texto.	1	2	3	4	5
4. Me gusta comer bocados y masticar chicle, cuando estudio.	1	2	3	4	5
5. Al prestar atención a una conferencia, puedo recordar las ideas principales sin anotarlas.	1	2	3	4	5
6. Prefiero las instrucciones escritas, sobre las orales.	1	2	3	4	5
7. Yo resuelvo bien los rompecabezas y los laberintos.	1	2	3	4	5
8. Prefiero, las clases que requieran una prueba sobre lo que se presenta, durante una conferencia.	1	2	3	4	5
9. Me ayuda ver diapositivas y películas, para comprender un tema.	1	2	3	4	5
10. Recuerdo más cuando leo un libro que, cuando escucho una conferencia.	1	2	3	4	5
11. Por lo general, tengo que escribir los números de los teléfonos para recordarlos bien.	1	2	3	4	5
12. Prefiero, recibir las noticias escuchando radio, más que leyendo un periódico.	1	2	3	4	5
13. Me gusta tener algo como un bolígrafo o un lápiz en la mano cuando estudio.	1	2	3	4	5
14. Necesito copiar los ejemplos del maestro de la pizarra, para examinarlos más tarde.	1	2	3	4	5
15. Prefiero, las instrucciones orales del maestro, a esos escritos en un examen o en el pizarrón.	1	2	3	4	5
16. Prefiero, un libro de texto que tenga diagramas, gráficas y cuadros porque me ayudan mejor a entender el material.	1	2	3	4	5
17. Me gusta escuchar discos al aprender una obra o novela.	1	2	3	4	5
18. Tengo que apuntar listas de cosas que quiero hacer para recordarlas.	1	2	3	4	5
19. Puedo corregir mi tarea examinándola y encontrar la mayoría de los errores.	1	2	3	4	5
20. Prefiero, leer el periódico, en vez de escuchar las noticias.	1	2	3	4	5
21. Puedo recordar los números de teléfono cuando los oigo.	1	2	3	4	5

22. Gozo el trabajo que me exige usar las manos o las herramientas.	1	2	3	4	5
23. Cuando escribo algo, es necesario que lo lea en voz alta para oír cómo suena.	1	2	3	4	5
24. Puedo recordar mejor las cosas, cuando puedo moverme mientras estoy aprendiéndolas, por ejemplo: caminar al estudiar o participar en una actividad que me permita moverme.	1	2	3	4	5

Por cada pregunta encontrarás un espacio no oscurecido en una de las tres de las columnas indicadas para las preferencias del aprendizaje: Visual, Auditorio o Kinestésico. Por cada pregunta pon en el espacio no oscurecido el número que indico como respuesta en el cuestionario. Después de que hayas escrito el número por todas las 24 preguntas, suma cada columna. Esto indicará la fuerza de tus preferencias para los métodos de instrucción: visual, auditivo o kinestésico.

Número de pregunta	Perfil Visual	Perfil Auditivo	Perfil Kinestésico
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Total			

Este cuestionario se desarrolló para conocer el perfil de aprendizaje y poder desarrollar materiales de apoyo y sesiones de clase en el curso de Vías Terrestres con la finalidad de facilitar tu proceso de aprendizaje-enseñanza, por lo cual se agradece de antemano tu participación como parte de este proyecto y te deseo el mayor de los éxitos en el recorrido de tu carrera.

Referencias

Metts, R. (1999). *Teorías y ejercicios*. Santiago de Chile pp32

Anexo B. Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Civil UAEH

MAPA CURRICULAR DEL PROGRAMA EDUCATIVO: LIC. EN INGENIERÍA CIVIL PLAN 2010																												
Cursos	Clave	Programa Institucional	Horas totales	Creditos	Bloques	Periodos	Semestres en los que se oferta la convocatoria al estudiante para iniciar las actividades	HORAS			CREDITOS																	
								HT	HP	HAI																		
1o.	Precalculo Clave: IPCL209 NB ET1.2.3 3 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Estadística y Probabilidad Clave: EY209 NB ET1.2.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Química General Clave: IQG209 NB ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Dibujo e Interpretación de Planos Clave: DCI005 NP ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Fundamentos de Metodología de Investigación Clave: FM209 NB ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Aprender a Aprender Clave: LE209 NB ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C																						
2o.	Calculo Diferencial e Integral Clave: ICQ209 NB ET1.2.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Algebra lineal Clave: AL209 NB ET1.2.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Materiales para Construcción Clave: DCM008 NP ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Geometría Clave: DCI007 NP ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Planeación con Enfoque de Sistemas Clave: DCI002 NP ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Conversiones Introduccionas Lengua Extranjera Clave: LEX209 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C																						
3o.	Ecuaciones Diferenciales Clave: ECD209 NB ET1.2.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	México Multicultural Clave: MMC209 NB ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Teoría Estructural Clave: DCM029 NP ET1.2.3 4 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Geotecnia Clave: DCI009 NP ET1.2.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Tópicos de Programación Matemática y Simulación Clave: PMS209 NB ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Eventos Pasados y Futuros. Lengua Extranjera Clave: EPF209 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C																						
4o.	Hidráulica de Tuberías Clave: DCM014 NP ET1.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Urbanismo Clave: DCI030 NP ET1.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Análisis Estructural Clave: DCM003 NP ET1.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Instalaciones en Edificaciones Clave: DCI016 NP ET1.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Procesos de edificación Clave: DCI004 NP ET1.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Logros y Experiencias. Lengua Extranjera Clave: LYE209 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C																						
5o.	Hidráulica de Canales Clave: DCI013 NP ET2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente Clave: DSM209 NB ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Diseño Estructural en Edificaciones Clave: DCM007 NP ET1.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Ingeniería de Tránsito Clave: DCI015 NP ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Movimiento de Tierras Clave: DCI018 NP ET1.2 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Decisiones Personales. Lengua Extranjera Clave: LPE209 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C																						
6o.	Sistemas de Agua Potable Clave: DCI026 NTI ET1.3 2 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Análisis Contable y Financiero Clave: ACF209 NB ET1.2.3 2 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Sistemas Estructurales para Infraestructura Civil Clave: DCM028 NTI ET2.3 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Análisis de Costos y Programación de Obra Clave: DCI001 NP ET1.2 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Vías Terrestres Clave: DCI031 NP ET2 3 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Causa y Efecto. Lengua Extranjera Clave: CEF209 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C																						
7o.	Optativa I Clave: DCI019 NTI ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Sistemas de Alcantarillado Clave: DCI027 NTI ET1.3 2 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Análisis de Infiltración Suelo-Estructura Clave: DCM002 NTI ET1.2 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Servicio Social** Clave: DCI025 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C	Diseño de Pavimentos Clave: DCI006 NP ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	En Otras Palabras... Lengua Extranjera Clave: EOP209 NC ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C																						
8o.	Optativa II Clave: DCI020 NTI ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Formulación y Evaluación de Proyectos Clave: IPEF209 NTI ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	Gestión Empresarial Clave: DCM012 NTI ET1.2.3 2 HT 2 HP 1 HAI HAPS C	TOTAL CREDITOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO 230.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">Ejes Temáticos</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ASENTAMIENTO HUMANOS (AH)</td> <td>Núcleos de Formación Básico</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VÍAS DE COMUNICACION (VC)</td> <td>NP Profesional</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA (IH)</td> <td>NTI Terminal y de Integración</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">* NC Complementario*</td> </tr> </table>			Ejes Temáticos			1	ASENTAMIENTO HUMANOS (AH)	Núcleos de Formación Básico	2	VÍAS DE COMUNICACION (VC)	NP Profesional	3	INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA (IH)	NTI Terminal y de Integración	* NC Complementario*								
Ejes Temáticos																												
1	ASENTAMIENTO HUMANOS (AH)	Núcleos de Formación Básico																										
2	VÍAS DE COMUNICACION (VC)	NP Profesional																										
3	INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA (IH)	NTI Terminal y de Integración																										
* NC Complementario*																												
9o.	Optativa III Clave: DCI021 NTI ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Desarrollo de Proyectos Clave: DCI004 NTI ET1.2.3 1 HT 1 HP 1 HAI HAPS C	Prácticas Profesionales Clave: DCM023 NP ET1.2.3 0 HT 0 HP 0 HAI HAPS C	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">Periodos</th> </tr> <tr> <td>3</td> <td>semestres o intersemestres</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>semestres o intersemestres</td> <td>2-3</td> </tr> </table>			Periodos			3	semestres o intersemestres	2-3	3	semestres o intersemestres	2-3													
Periodos																												
3	semestres o intersemestres	2-3																										
3	semestres o intersemestres	2-3																										
Otros cursos	Clave	Programa Institucional	Horas totales	Creditos	Bloques	Periodos	Semestres en los que se registra ante la convocatoria al estudiante (Actividad)	HORAS			CREDITOS																	
IAAC209		Actividades Artísticas y Culturales	100	2	3			HT	HP	HAI	HAPS																	
IEV5209		Actividades de Educación para una Vida Saudable	100	2	3			HT	HP	HAI	HAPS																	
								HT	HP	HAI	HAPS																	
								1360	944	544	3068																	

** El Servicio Social se realiza en un periodo de 25 semanas.

Anexo C. Propuesta de desglose de temas en el temario de la asignatura de Vías Terrestres

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL	
DCIV031 - VÍAS TERRESTRES Catedrático: Ing. Francisco Medina Reyes		DCIV031 - VÍAS TERRESTRES Catedrático: Ing. Francisco Medina Reyes	
TEMARIO DEL CURSO			
UNIDAD 1: Estudios preliminares y de gabinete para el trazado de un camino	UNIDAD 2: Trabajos definitivos de campo	UNIDAD 3: Proyecto de la sección transversal	UNIDAD 4: Monteo de terracerías
1.1 Selección de ruta	2.1 Trazo de eje definitivo	3.1 Proyecto de sección transversal	4.1 Volumen de terracerías
1.1.1 Plana topográfica	2.1.1 Perfil de terreno definitivo	3.1.1 Estructura y determinación de la subcorona	4.1.1 Volumen de corte y terraplén
1.1.1.1 Obtención de curvas de nivel de terreno	2.1.1.1 Análisis del perfil de terreno	3.1.1.1 Estructura en corte y terraplén	4.2 Curva masa
1.1.1.2 Obtención de escuadrones hidrográficos naturales	2.1.2 Nivelación de perfil	3.1.1.2 Pendiente transversal	4.2.1 Propiedades de la curva masa
1.1.1.3 Reducción de coordenadas UTM	2.1.2.1 Nivelación de ida y vuelta	3.1.1.3 Ampliación de la subcorona en curvas horizontales	4.3 Análisis de curva masa
1.1.1.4 Elevación de las curvas de nivel maestras	2.1.3 Pendiente mínima	3.1.2 Cálculo de transiciones de tramo en tangente a curva	4.3.1 Cálculo de la curva masa
1.1.2 Puntos obligados	2.1.3.2 Pendiente gobernadora	3.1.2.1 Bombeo	4.4 Curva compensadora
1.1.2.1 Posiciones	2.1.3.4 Pendiente máxima	3.1.2.2 Transición del bombeo a la sobreelevación	4.4.1 Proyecto de línea compensadora
1.1.2.2 Puntos orgánicos	2.1.3.5 Longitud crítica	3.1.2.3 Sobreelevación	4.4.1.1 Línea compensadora maestra
1.1.2.3 Origen y destino	2.2 Nivelación del eje definitivo	3.1.2.4 Esprases de transición y transiciones mixtas	4.4.1.2 Líneas compensadoras secundarias
1.1.3 Pendiente de proyecto	2.2.1 Proyecto de subrasante	3.1.2.5 Ampliación de la corona en curvas horizontales	4.4.2 Cálculo y determinación de sobre alcamos
1.1.3.1 Pendiente entre puntos obligados	2.2.1.1 Trazo del perfil de proyecto	3.1.3 Determinación de taludes de corte y terraplén	4.4.2.1 Azarimo libre
1.1.3.2 Pendiente gobernadora	2.2.2 Cálculo de curvas verticales	3.1.3.1 Taludes de corte en base a estudios de mecánica de suelos	4.4.2.2 Concepto de sobreelevación según la distancia
1.1.3.3 Cálculo de pendiente	2.2.2.1 Curvas verticales en cota y columpo	3.1.3.2 Taludes de terraplén	4.5 Prestamos y desperdicios
1.1.4 Línea a pelo de tierra	2.2.2.2 Criterios de trazo de curvas verticales	3.1.4 Diseño de pavimento	4.5.1 Tipos de préstamo
1.1.4.1 Tronco de la línea a pelo de tierra	2.2.3 Trazo de espasos	3.1.4.1 Diseño de pavimentos con DGP&S	4.5.1.1 Préstamo lateral
1.1.4.2 Trazo de la línea a pelo de tierra	2.2.3.1 Determinación de espasos de corte y terraplén	3.1.4.2 Diseño de pavimentos con DGP&S	4.5.1.2 Préstamo de banco
1.2 Aneproyecto de alineamiento vertical	2.3 Secciones transversales	3.2 Áreas que integran las secciones	4.6 Obras de drenaje
1.2.1 Descripción geográfica del terreno	2.3.1 Secciones de terreno de eje de proyecto	3.2.1 Áreas de terracería	4.6.1 Proyecto de acanalilla
1.2.1.1 Tipo de terreno	2.3.1.1 Obtención de secciones de terreno	3.2.2 Áreas de pavimento	4.6.1.1 Obras de drenaje mayores y menores
1.2.2 Determinación del Traslado Puntado Doble Avusil (TPDA)	2.3.2 Puntos de control de terracerías	3.2.2.1 Trazo de la sección transversal del pavimento	4.6.1.1.1 Puertos
1.2.2.1 Cálculo del TPDA	2.3.2.1 Espasos mínimo de corte y máximo de terraplén económicos	3.2.3 Límites del corte y terraplén	4.6.1.1.2 Cose, tuberías, bovedas y capotes
1.2.2.2 Determinación del tipo de camino	2.3.3 Nivelación de secciones de terreno	3.2.3.2 Desplante de secciones	4.6.1.1.3 Colación mínimo
1.2.3 Perfil de terreno ideal	2.3.3.1 Registro de secciones de terreno	3.3 Determinación de las áreas	4.6.2 Determinación de curvas hidrográficas
1.2.3.1 Perfil al terreno de la línea a pelo de tierra	2.4 Referencias de línea	3.3.1 Trazo definitivo de la sección de proyecto	4.6.2.1 Área de la curva hidrográfica
1.3 Proyecto de tangentes	2.4.1 Ubicación de las obras de drenaje	3.3.1.1 Elementos de la sección de proyecto	4.6.3 Pendiente permisible de la obra de drenaje
1.3.1 Propuesta de tangentes horizontales	2.4.1.1 Dimensiones preliminares de las obras de drenaje	3.4 Métricas de áreas	4.6.3.1 Pendientes mínimas y máximas en obras menores de drenaje
1.3.1.1 Trazo de tangentes		3.4.1 Métricas de cálculo de áreas	
1.3.1.2 Puntos de inflexión		3.4.1.1 Método gráfico	
1.3.1.3 Revisión de tangentes		3.4.1.2 Método analítico	
1.3.2 Cálculo de curvas y esquinas de la poligonal abierta		3.4.1.3 Anudo con CURICAD	
1.3.2.1 Esquinas de la poligonal abierta		3.4.2 Anudo de secciones	
1.3.2.2 Puntos de la poligonal abierta		3.4.2.1 Determinación de las áreas de corte, terraplén, depósitos y capas de pavimento	
1.3.2.3 Puntos de la poligonal cerrada		3.4.2.2 Birmas en corte y terraplén	
1.3.3 Cálculo de coordenadas de la poligonal		3.4.2.3 Muro de contención de mampostería y concreto armado	
1.3.3.1 Obtención de las coordenadas UTM de los puntos origen y destino		3.5 Cálculo de volúmenes	
1.3.3.2 Cálculo de las coordenadas en los cambios de dirección de la poligonal		3.5.1 Método del promedio	
1.3.4 Ubicación de escuadrones naturales hidrográficos		3.5.1.1 Cálculo de volúmenes mediante el método de prismales	
1.4 Cálculo de elementos geométricos		3.5.2 Factor de abarcamiento del material de excavación del terreno	
1.4.1 Cálculo de curvas horizontales		3.5.2.1 Cálculo del factor de abarcamiento del material producido de excavación	
1.4.1.1 Curvas simples			
1.4.1.2 Curvas con espasmos de transición			
1.4.1.2.1 Curvas espirales simétricas			
1.4.1.2.2 Curvas espirales asimétricas			
1.4.1.3 Curvas compuestas			
1.4.1.4 Curvas continuas e inversas			
1.4.1.5 Curvas en ratibosos e en para			
1.4.1.6 Determinación de tangente libre mínima			
1.4.2 Cálculo de coordenadas de eje de proyecto			
1.4.2.1 Cálculo en los cambios de dirección del eje de trazo			
1.4.2.2 Comparación de las coordenadas en los puntos de inflexión			
1.4.3 Referencia de trazo			
1.4.3.1 Utilidad de las referencias de trazo			
1.4.3.2 Reconstrucción del eje de trazo			
1.5 Análisis de los datos de trazo			
1.5.1 Composición vehicular del TPDA			
1.5.1.1 Determinación de la composición vehicular de proyecto			
1.5.1.2 Propuesta de señalamiento horizontal y vertical			

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cal Rellay y Minor Ingeniería de Tráfico. México: Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.

Echarre G., Rove Manual de caminos vecinales. México. Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.

H., Jores J. Proyecto geométrico de carreteras modernas. México. Ed. CECSA.

SALVADOR SOT. Manual de proyectos geométricos de carreteras. México.

SOLIMIHAC, HERN. Gestión de infraestructura vial

Cal Rellay y Minor Manual de Estudios de Ingeniería y Tráfico. México. Ed. CECSA.

Hewes, Lawrence I. Ingeniería de carreteras. México. Ed. CECSA.

LEGALMUT, ADRIAN S. Ingeniería de carreteras y aeropuertos. México. Ed. CECSA.

P. JOSSE MA. DELIA. Fotogrametría y topografía.

S.C.T. Especificaciones generales de construcción. México.

S.C.T. Proyecto Geométrico. Carreteras. México.

Anexo D. Encuesta de evaluación aplicada del Proyecto Terminal a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil

Encuesta de evaluación de proyecto

aplicado a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil

Introducción: La presente encuesta forma parte de la fase de evaluación del proyecto de tesis denominado "Diseño instruccional basado en las TIC para la asignatura de Vías Terrestres para el alumnado de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la UAEH 2022-2024" para la Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación, programa perteneciente al Área Académica de Computación y Electrónica de la UAEH, como parte de la metodología para elaborar un diseño instruccional conociendo el grado de satisfacción y aceptación de los aprendices en cuanto a la plataforma digital educativa y a los contenidos de la asignatura de Vías Terrestres con base en los lineamientos de calidad de la Norma ISO 9126.

Objetivo: Conocer el grado de satisfacción y aceptación por parte de los alumnos mediante la presente encuesta de acuerdo a los estándares de calidad de la Norma ISO 9126 para evaluar la propuesta de diseño instruccional del presente proyecto en el curso de la asignatura de Vías Terrestres.

Instrucciones: Contesta la siguiente encuesta de acuerdo a la escala encerrando en un círculo la respuesta seleccionada, pidiendo responder de forma honesta a cada pregunta sin pensar si la respuesta es correcta o no.

Programa educativo: *Licenciatura en Ingeniería Civil*

Semestre: 6° **Grupo:** _____ **Edad:** _____

1 = Totalmente en desacuerdo	2 = En desacuerdo	3 = Neutral	4 = De acuerdo	5 = Totalmente de acuerdo
------------------------------	-------------------	-------------	----------------	---------------------------

Categoría: Pedagogía					
1. Tuve el conocimiento del objetivo del curso, así como también el objetivo de aprendizaje de cada tópico.	1	2	3	4	5
2. Se me mostró y tuve acceso a la planeación del curso para saber los temas que se iban a abordar en cada sesión, las actividades, las evaluaciones, etc.	1	2	3	4	5
3. Por cada actividad a realizar se me proporcionó el instrumento de evaluación correspondiente.	1	2	3	4	5
4. Me resultó fácil leer el contenido de las lecciones del curso.	1	2	3	4	5
5. Las actividades fueron motivadoras y entretenidas.	1	2	3	4	5
6. Los materiales del curso favorecieron los diferentes estilos de aprendizaje (auditivo, kinestésico, visual).	1	2	3	4	5
7. Considero que aprendí más usando la aplicación que con otros medios.	1	2	3	4	5
Categoría: Interfaz hombre-máquina					
8. La plataforma del curso es fácil de utilizar.	1	2	3	4	5
9. Se necesita mucho tiempo para aprender las funciones de la aplicación.	1	2	3	4	5
10. Me sentí cómodo y seguro al utilizar la plataforma educativa.	1	2	3	4	5
11. La interfaz resulta atractiva.	1	2	3	4	5

12. Los botones y ventanas que se despliegan en la interfaz/plataforma son adecuados.	1	2	3	4	5
Categoría: Contenido					
13. El tamaño y el tipo de letra utilizados son adecuados.	1	2	3	4	5
14. Las imágenes utilizadas en los materiales de apoyo son adecuadas.	1	2	3	4	5
15. Las instrucciones dadas para el uso del material educativo son adecuadas.	1	2	3	4	5
16. Los materiales didácticos son adecuados para la comprensión de cada uno de los temas.	1	2	3	4	5
17. Los materiales didácticos son adecuados para obtener un aprendizaje significativo sobre el área de vías terrestres.	1	2	3	4	5
Categoría: Técnico					
18. La plataforma educativa me permitió hacer todo lo que se solicitó en el curso.	1	2	3	4	5
19. El orden de las lecciones y actividades es el adecuado.	1	2	3	4	5
20. La navegación en la plataforma educativa es sencilla.	1	2	3	4	5
21. El tiempo de respuesta de la plataforma educativa es el adecuado.	1	2	3	4	5
22. Hubo errores al usar la aplicación (ejemplo: se detuvo inesperadamente, se quedaba congelada la pantalla, los controles no funcionaban, etc.).	1	2	3	4	5
Sugerencias y observaciones					
23. Sugerencias generales					
24. Observaciones					

Esta encuesta se creó con la finalidad de realizar una propuesta de reestructuración para el curso de Vías Terrestres en cuanto a la forma de impartirlo y el desarrollo de material de apoyo como un plan de mejora para una mejor comprensión hacia los alumnos, por lo cual se agradece de antemano tu participación como parte de este proyecto y te deseo el mayor de los éxitos en el recorrido de tu carrera.

Referencias

Organización Internacional de Normalización. (2004). *Software engineering — Product quality* (ISO/IEC TR 9126:2004)