

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA ASESORÍA, SEGUIMIENTO  
Y CONTROL DE CONSULTORÍA EN INGENIERÍA.  
ASCCI**

**CARLOS HUGO ERASO BASTIDAS  
FABIO EDILBERTO JARA SÁNCHEZ**

**Proyecto de Investigación II.**

**Asesor: BLADIMIR A. GUTIÉRREZ C**

**Profesor**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑOS DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE  
BOGOTÁ D. C., COLOMBIA, NOVIEMBRE DE 2016**

## **Ambiente Virtual para asesoría, seguimiento y control de consultoría en Ingeniería - ASCCI**

### **Resumen:**

El ambiente virtual de aprendizaje ASCCI (asesoría, seguimiento y control de consultoría en Ingeniería), busca diseñar e implementar una estrategia educativa e-learning que permite recopilar la información y generar orientaciones acorde con las condiciones espacio/temporales para tutores y estudiantes del Programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO, en donde se brinda un acompañamiento cercano y apoyo permanente a los estudiantes durante el desarrollo de sus proyectos de consultoría que deben ejecutar directamente en la comunidad y a la vez, es una respuesta a las recientes políticas del Ministerio de Educación y la Asociación Colombiana de facultades de ingeniería (ACOFI), tendientes al logro de las competencias en diseño de ingeniería y uso de herramientas TIC en la formación de los ingenieros Colombianos (ACOFI, 2012). El enfoque praxeológico de UNIMINUTO (Juliao, 2011), es implementado en sus diferentes fases, a lo largo del desarrollo del proyecto ASCCI. Las herramientas TIC utilizadas en el modelamiento y diseño de Ingeniería para el desarrollo de los proyectos de consultoría, son principalmente software con licenciamiento académico sin costo, de versiones actualizadas 2017, con la más alta calidad tecnológica disponible en la industria AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción). El AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje), dotará a los estudiantes y tutores, de información especializada para la elaboración de los proyectos y de un conjunto de actividades que facilitarán su labor, con base en los elementos del sistema de diseño de ingeniería (Dim & Little, 2002).

### **Palabras claves:**

AVA, TIC, proyectos, ingeniería civil, consultoría, Praxeología.

**Introducción:**

Las innovaciones tecnológicas, los continuos cambios sociales, económicos y culturales, requieren que los profesionales en ingenierías, sean personas integrales que interactúen dinámicamente con el entorno, generando proyectos e ideas productivas y eficientes. Teniendo en cuenta, que el profesional en ingeniería debe ser altamente capacitado y que se le debe realizar un acompañamiento cercano en el desarrollo de los proyectos, esto conduce a la reflexión docente en cuanto a la formación que se imparte a los estudiantes, y más específicamente, a la orientación y acompañamiento que se debe realizar a los grupos que desarrollan proyectos de consultoría en infraestructura para las comunidades, fuera del salón de clases.

Si bien es cierto, el estudiante que desarrolla consultoría en infraestructura para las comunidades, requiere no solo del acompañamiento y orientación del tutor en el sitio del proyecto, también necesita de su apoyo permanente, para afrontar las situaciones que se presenten en el desarrollo de su consultoría, debido a las dificultades espacio/temporales.

ASCCI conduce a encontrar el apoyo para el desarrollo de los proyectos de consultoría en las comunidades para los grupos de estudiantes de infraestructura, soportados en el Aula Virtual; la relevancia del ambiente, los temas a trabajar, habilidades a desarrollar; actividades a realizar, normas existentes, especificaciones de los fabricantes, formulaciones, restricciones de la localidad, políticas de bajo costo, impacto ambiental, vulnerabilidad de las estructuras diseñadas, las herramientas TIC disponibles para ingeniería Civil, la forma de abordar los diversos temas y aspectos necesarios para dar soporte al estudiante, en tiempos prudentes y productivos, con el ánimo de orientarlo para el desarrollo satisfactorio de su asignatura y de la consultoría a su cargo para solucionar los problemas de infraestructura de la comunidad, todo bajo una metodología e-learning,

**Metodología:**

En el diseño del Ambiente Virtual ASCCI, la metodología que se implementa tiene en cuenta el enfoque Praxeológico de UNIMINUTO y sus diferentes fases: ver, juzgar, actuar y devolución creativa y el modelo pedagógico ADDIE, en el cual se identifican las etapas de: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Al basarnos en estos dos soportes pedagógicos, se observa, que dichos modelos se complementan para la producción del ambiente de aprendizaje ASCCI.

Es importante precisar que, según el Ministerio de Educación Nacional (2007), un ambiente virtual de aprendizaje, es un sistema de relaciones pedagógicas dadas en un entorno digital, que posibilita desarrollar competencias en los agentes inmersos en él, a partir de una relación entre el mundo educativo y el de la vida. Integra agentes, contenidos, actividades, recursos, medios y servicios de comunicación y se caracteriza por la autonomía del participante y la flexibilidad de su estructura. Teniendo en cuenta esto, el ambiente virtual de aprendizaje no solamente es la producción de recursos digitales, ni consiste únicamente en enseñar contenidos a través de diferentes recursos digitales o utilizar las plataformas para la transmisión de información que en un momento dado se solicita evidenciar mediante evaluaciones; un AVA realmente, además de cumplir con lo ya mencionado, está enfocado a la gestión del conocimiento mediante la problematización del mismo a través de trabajo colaborativo, compartiendo en red, transformando los procesos comunicativos a medida que emerge la intención de participar y colaborar en diversos escenarios de vida, contextualizados a las necesidades y exigencias del mundo actual del estudiante. Sin este propósito, las acciones que nos ayudan a desarrollar el Ambiente Virtual de Aprendizaje no tendrán sentido al contemplar netamente contenidos para memorizar.

La metodología planteada para el diseño del ambiente virtual de aprendizaje, se constituye sobre distintas fases que se interrelacionan de forma dinámica, para lograr interactividad entre: teoría y práctica, formación y aprendizaje, evaluación y

resultados. Aunque el proceso que se plasma para la estrategia metodológica a implementar implique en cierto nivel preceptos conductistas para guiar las fases del mismo (orden consecutivo de fases); el diseño y desarrollo de actividades, recursos, encuentros académicos, y ambiente de aprendizaje en la práctica, subyacen en las estrategias y enfoque Praxeológico que fundamenta la educación de la Universidad Minuto de Dios, el cual considera la participación activa, colectiva y reciproca de los estudiantes, docentes y la comunidad.

## Desarrollo

ASCCI se desarrolla en modalidad E-Learning y se diseña para los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de UNIMINUTO sede principal, con un promedio de edad de 23 años, quienes se encuentran finalizando su carrera, del octavo semestre en adelante.

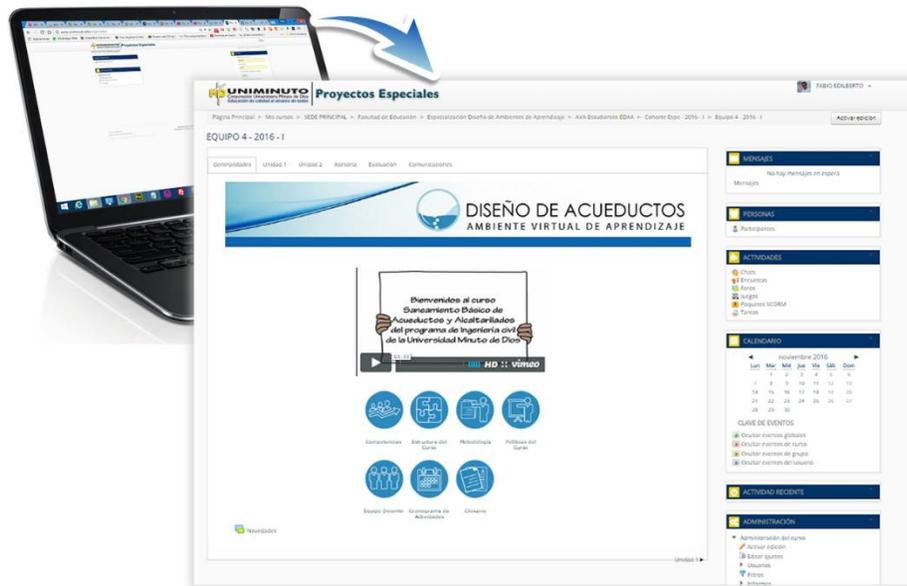


Ilustración 1 Composición Gráfica - Captura de Pantalla Interfaz AVA

Nota: Elaboración Propia

El objetivo de este AVA es la asesoría, seguimiento y control para el desarrollo de proyectos de consultoría por parte de grupos de estudiantes de ingeniería Civil de UNIMINUTO en las comunidades de la Sabana de Bogotá, se requiere además orientarlos, apoyarlos y acompañarlos permanentemente durante el desarrollo de sus proyectos, para el logro de las competencias de diseño de ingeniería y el uso de herramientas TIC para ingeniería.

Los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto de consultoría se hallan en el ambiente de aprendizaje ASCCI al igual que las actividades centrales que deben realizarse para lograr los objetivos propuestos. En el ambiente el estudiante disfruta de herramientas como correo electrónico, foros y salas de chat que lo acompañan a lo largo del desarrollo del curso para tener contacto permanente con sus compañeros y tutor. Dispone de las herramientas necesarias para consulta permanente, tutoriales para manejo de herramientas TIC para el desarrollo de su proyecto y medios para la entrega digital de sus tareas (proyecto). Dispone de guías de aprendizaje y rubricas de evaluación que describen y lo orientan para lograr las competencias esperadas.

El ambiente aquí presentado es un curso de diseño de Acueductos en Ingeniería Civil, sin embargo su estructura es aplicable a cualquier curso para diseño de ingeniería en general (ACOFI, 2012), debido a que se soporta en la estructura general del sistema de diseño de ingeniería cuyos elementos están conformados por: 1- Estudio de necesidades (análisis de información), 2- Conocimiento de las restricciones del entorno, 3- Reconocimiento de especificaciones de fabricantes, 4- Respeto de la normatividad vigente, 5- Uso de formulaciones adecuadas aprendidas a lo largo de la carrera, 6- Manejando una política de bajo costo, 7- Considerar la vulnerabilidad del diseño y 8- Protección del medio ambiente.

Su duración es de un semestre académico, sin embargo en este ambiente se cubren únicamente dos unidades.

La prueba piloto se llevó a efecto a finales del mes de septiembre de 2016. Se trabajó con un grupo de 4 estudiantes de la asignatura Saneamiento Básico Acueductos del programa de ingeniería civil presencial UNIMINUTO sede Principal. Cada estudiante llevo a la prueba su PC personal y accedió el link: <https://goo.gl/86AYIC>, según puede constatarse en la plataforma Moodle de UNIMINUTO. A continuación se presentan unas fotografías, videos e imágenes del grupo de estudiantes mientras se desarrollaba la prueba piloto mencionada.

ASCCI inicia con una pantalla general que da un mensaje de bienvenida y adicionalmente da acceso a un conjunto de iconos que presentan: Generalidades, Estructura del curso, Metodología, Políticas del curso, Equipo Docente, Cronograma y un glosario de términos de Ingeniería Civil frecuentes en este curso.



*Ilustración 2 Captura de Pantalla Interfaz AVA – Pestaña Generalidades*

*Nota: Elaboración Propia*

También presenta en las pestañas el resto de accesos: Generalidades, Asesoría, Comunicaciones, Unidad1 y Unidad 2.



*Ilustración 3 Captura de Pantalla - Detalle Pestaña Generalidades - Interfaz AVA*

*Nota: Elaboración Propia*

## Resultados

Los estudiantes disponen de Asesoría seguimiento y control en línea para el desarrollo de proyectos de infraestructura, venciendo las barreras espacio/temporales y logrando un acompañamiento más oportuno tanto de los profesores como de sus compañeros estudiantes

Con base en la prueba piloto, atendiendo a las observaciones de los estudiantes que participaron en la prueba y dada su modalidad e-learning, se concluye el valor de los recursos y actividades destinados a favorecer la comunicación en línea de los estudiantes con su tutor, destacando las actividades tales como el chat y los foros. Si bien estas actividades favorecen una comunicación más real (viva - interactiva), entre los estudiantes y su tutor (institución), obviamente compromete mayores recursos, especialmente tiempo disponible del tutor.

Se logró una solución adecuada para respaldar las actividades de consultoría, si bien Inicialmente se pensó en el AVA ASCCI para soportar los proyectos desarrollados en la asignatura Saneamiento Básico Acueductos de Ingeniería Civil, se espera que la utilidad del AVA diseñado sea en general para todo el programa de ingeniería civil e incluso para diferentes ramas de la ingeniería en cualquier universidad colombiana.

ASCCI apoya el desarrollo de proyectos de Infraestructura para satisfacer las necesidades de la comunidad lo cual es el objeto central del enfoque praxeológico de UNIMINUTO.

ASCCI Implementa de una metodología por proyectos para el aprendizaje en ingeniería, centrado en el diseño de Ingeniería que es el centro de la formación de los ingenieros en Colombia (ACOFI, 2013).

ASCCI exige el uso de herramientas TIC, desarrollando diseños más eficientes y eficaces, preparando a los estudiantes para un mejor desempeño en la industria AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción), y adicionalmente para obtener un mejor desempeño en las pruebas nacionales Saber Pro.

## **Conclusiones**

Se presentan las conclusiones que tienen que ver con el diseño del AVA y los beneficios de la metodología adoptada para el proceso de aprendizaje (metodología por proyectos), las ventajas que ofrece ASCCI para el desarrollo de los proyectos de consultoría lo cual beneficia tanto el aprendizaje de los estudiantes como la elaboración de los proyectos para las comunidades.

Los resultados hacen viable el AVA ASCCI, aunque es necesario realizar ajustes en alguno de sus módulos, modificar algunas partes que son redundantes, pero en

general la investigación aporta una solución a un problema muy concreto en UNIMINUTO y en general para los estudiantes de educación universitaria virtual a nivel nacional.

La metodología por proyectos facilita el conocimiento de manera significativa logrando en los estudiantes la competencia en diseño de ingeniería soportada en el sistema de diseño de ingeniería: análisis de información, toma de decisiones y diseño detallado (enfoque praxeológico) y el desarrollo de cada una de las fases de este enfoque.

Para que esta metodología tenga éxito requiere de un soporte permanente el cual es garantizado por el uso del AVA el cual proporciona un acompañamiento continuo y un diálogo permanente con el tutor gracias al chat el cual favorece el proceso de aprendizaje autónomo y colaborativo, centrándose en el desarrollo de actividades que se deben desarrollar por parte de los estudiantes logrando que se aprenda haciendo, proporcionando mejores resultados que en cursos tradicionales, tutoriales o la presentación de múltiples videos.

El constructivismo exigido y garantizado por la metodología por proyectos y el soporte virtual permanente de ASCCI acentúa los conocimientos gracias a los medios tecnológicos, aquí fundamentalmente se requiere del trabajo del estudiante para lograr el producto final (el proyecto de consultoría), lo demás: las restricciones, las especificaciones, la normatividad, políticas de bajo costo, formulaciones, están perfectamente disponibles, presentadas, soportadas y ordenadas en el AVA, requiriéndose únicamente que el estudiante construya su solución: el proyecto de consultoría para la comunidad real que le correspondió.

Adicionalmente este proyecto exige el manejo de herramientas TIC para ingeniería, fomentando una interacción de manera colaborativa, aplicando habilidades para integrar ideas y conceptos dentro del ambiente; esto favorece no

solo a los estudiantes sino a la industria nacional AEC (Arquitectura, ingeniería y Construcción), desarrollando conocimiento en los estudiantes de manera compartida y el uso y destreza de herramientas TIC .

Con base en la información suministrada por los estudiantes en respuesta a los cuestionarios aplicados durante la ejecución de la prueba piloto, se llega a la conclusión de que los estudiantes que desarrollaron los módulos del AVA obtuvieron conocimientos fundamentales para diseño de ingeniería como lo son el desarrollo completo de la etapa preliminar y el uso de herramientas TIC para el reconocimiento del entorno (topografía vía satélite),

Con base en el modelo implementado en el AVA, y dado que el proyecto de consultoría debe desarrollarse para una población de la Sabana de Bogotá, se evidencia la posición constructivista en la transferencia de información, dado que el estudiante desarrolla tareas auténticas ancladas en contextos significativos reales, donde la comprensión está ligada a la experiencia.

De las respuestas dadas por el grupo de estudiantes que con base en el AVA desarrollaron su trabajo (proyecto de consultoría), se concluye que gracias al sistema disponen de actividades de aprendizaje reales y un soporte permanente que les brinda oportunamente asesoría, seguimiento y control a sus proyectos. La información que se encuentra en el AVA, los recursos, las actividades, facilitan a los estudiantes construir conocimientos, de igual manera el AVA facilita el cumplimiento del desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes.

Gracias a los aportes de los estudiantes durante la aplicación de la prueba piloto, se logró concluir módulos que responden estructuralmente a los objetivos de la investigación y que se plasmaron en actividades que van a ser muy útiles en el AVA como lo es el CHAT que debería ser permanente pero que obviamente se programara convenientemente para obtener su máxima utilidad y beneficio, en

este aspecto las TIC toman ventaja y se constituyen una necesidad para acompañar a los estudiantes virtuales en el tiempo y lugar donde se encuentren logrando sus competencias a su propio ritmo y que el proceso de aprendizaje satisfaga sus necesidades y las de la comunidad.

Las herramientas TIC para ingeniería civil, utilizadas en este ambiente son: Google Earth Pro 2016, Global Mapper 2015, AutoCAD Civil 3D 2017 y CivilCAD 2016 en versiones académicas o demos completos a 30 días, software cuyo uso genera una estrategia de socialización por parte de los estudiantes de manera colaborativa ya que el hecho de recibir comentarios de sus compañeros o tutor es un generador de retroalimentación en el curso, lo cual tuvo lugar en el chat y los diferentes foros, esto evidencia cómo aprenden y cómo diseñan los estudiantes con herramientas TIC en ingeniería y demuestran en qué procesos incluyen innovación para consolidar un aprendizaje.

Con los proyectos de consultoría en infraestructura para las comunidades que usan herramientas TIC para ingeniería, se concluye que dentro de un AVA las tecnologías guían a los estudiantes hacia la construcción de su conocimiento (Restrepo & Campos 1999). Pedagógicamente las TIC son una excelente opción para el aprendizaje colaborativo que estimulan la comunicación grupal, implementando herramientas tecnológicas de comunicación sincrónica y asincrónica siendo indispensable permitir al estudiante adquirir destrezas que faciliten una educación según las necesidades del contexto de aprendizaje.

Se logró una solución adecuada para respaldar las actividades de consultoría en Acueductos, si bien Inicialmente se pensó en un AVA para la asesoría, seguimiento y control para proyectos de infraestructura en Saneamiento Básico Acueductos de Ingeniería Civil, se espera que la utilidad del AVA diseñado sea en general para todo el programa de ingeniería civil e incluso para diferentes ramas de la ingeniería en cualquier universidad colombiana.

Al utilizar esta metodología de aprendizaje (Metodología por proyectos), logramos que los estudiantes adquieran la competencia en diseño de ingeniería, motivamos el uso de herramientas TIC para ingeniería preparándolos para un mejor desempeño en la industria AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción), preparándolos adicionalmente para obtener un mejor desempeño en las pruebas nacionales Saber Pro.

### **Bibliografía:**

ACOFI. (2012). Diseño en ingeniería: una posible visión para la evaluación ¿qué es el diseño en ingeniería y cuál es su importancia? Recuperado de: <https://goo.gl/wHN9Hp>

Camacho, A. (2002). Diseño en ingeniería: una posible visión para la evaluación Recuperado de <https://goo.gl/aNSWXI>

Juliao, C. (2011). El enfoque Praxeológico. Recuperado de <https://goo.gl/njrShd>

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA ASESORÍA, SEGUIMIENTO  
Y CONTROL DE CONSULTORÍA EN INGENIERÍA.

ASCCI

CARLOS HUGO ERASO BASTIDAS

FABIO EDILBERTO JARA SÁNCHEZ

Proyecto de Investigación II.

Asesor: BLADIMIR A. GUTIÉRREZ C

Profesor

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑOS DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE

BOGOTÁ D. C., COLOMBIA, NOVIEMBRE DE 2016

## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal, diseñar e implementar una estrategia educativa que permita recopilar la información y generar una solución acorde con las condiciones espacio/temporales para Asesoría, Seguimiento y Control de los proyectos de Consultoría en Ingeniería de infraestructura (ASCCI), para tutores y estudiantes del Programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO; para lograrlo, se plantea el Ambiente Virtual de Aprendizaje ASCCI, el cual será un ambiente e-learning que permitirá recopilar la información y brindar un acompañamiento cercano y apoyo permanente a estudiantes y tutores durante el desarrollo de sus proyectos de consultoría en las comunidades de la Sabana de Bogotá, a la vez, es una respuesta a las recientes políticas del Ministerio de Educación y la Asociación Colombiana de facultades de ingeniería (ACOFI), tendientes al logro de las competencias en diseño de ingeniería y uso de herramientas TIC en la formación de los ingenieros Colombianos (ACOFI, 2012). El enfoque praxeológico de UNIMINUTO (Juliao, 2011), es implementado en sus diferentes fases, a lo largo del proyecto de consultoría desarrollado por los estudiantes para satisfacer las necesidades de infraestructura de las comunidades. Las herramientas TIC utilizadas en el modelamiento y diseño de Ingeniería para el desarrollo de los proyectos de consultoría, son principalmente software con licenciamiento académico sin costo, con versiones actualizadas 2017, de la más alta calidad tecnológica disponible en la industria AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción). El Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), dotará a los estudiantes y tutores de información especializada para la elaboración de los proyectos y de un conjunto de actividades que facilitará su labor, enseñándoles a manejar los elementos del sistema de diseño en ingeniería (Dim & Little, 2002).

### Palabras claves:

AVA, TIC, proyectos, ingeniería civil, consultoría, Praxeología.

### **Abstract**

*The main objective of this work is to design and implement an educational strategy that allows the collection of information and generate a solution according to the space / time conditions for Consulting, Monitoring and Control of Infrastructure Engineering Consultancy (ASCCI) projects. Tutors and students of the UNIMINUTO Civil Engineering Program; To achieve this, the Virtual Learning Environment ASCCI is proposed, which will be an e-learning environment that will allow the collection of information and provide close accompaniment and permanent support to students and tutors during the development of their consulting projects in the communities of the Sabana de Bogotá, at the same time, is a response to the recent policies of the Ministry of Education and the Colombian Association of Engineering Faculties (ACOFI), aimed at achieving the skills in engineering design and use of ICT tools in the formation of The Colombian engineers (ACOFI, 2012). The praxeological approach of UNIMINUTO (Juliao, 2011), is implemented in its different phases, throughout the consulting project developed by students to meet the infrastructure needs of the communities. The ICT tools used in the modeling and design of Engineering for the development of the consulting projects, are mainly software with academic licensing without cost, with updated versions 2017, of the highest technological quality available in the AEC industry (Architecture, Engineering and Construction). The Virtual Learning Environment (AVA) will provide students and tutors with specialized information for the preparation of projects and a set of activities that will facilitate their work, teaching them to handle the elements of the engineering design system (Dim & Little , 2002).*

### **Keywords**

*Virtual learning environment, projects, Civil Engineering, consulting, praxeology.*

## Tabla de Contenido

Índice de Ilustraciones.....	6
Índice de Tablas.....	7
Introducción .....	8
Capítulo 1. Marco General .....	11
1.1. Planteamiento del Problema.....	11
1.2. Pregunta de Investigación .....	12
1.3. Objetivos .....	12
1.3.1. Objetivo general .....	12
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. Antecedentes .....	13
Capítulo 2. Marco Teórico .....	17
2.1. Ambientes virtuales de aprendizaje.....	17
2.1.1. Concepto de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) .....	17
2.2.1 La fase del ver .....	19
2.2.2. La fase del juzgar .....	19
2.2.3. La fase del actuar.....	19
2.2.4. La fase de la devolución creativa .....	19
2.3. Modelo ADDIE .....	20
2.3.1. Análisis.....	20
2.3.2. Diseño.....	20
2.3.3. Desarrollo .....	20
2.3.4. Implementación.....	20
2.3.5. Evaluación.....	20
2.4. Plataforma Moodle.....	21
2.5. Ambiente ASCCI .....	23
2.5.1. Asesoría.....	23
2.5.1.1. Necesidades de la comunidad: .....	23
2.5.1.2. Restricciones del entorno: .....	24
2.5.2.3. Especificaciones de los fabricantes: .....	24
2.5.1.4. Normatividad del gobierno: .....	24
2.5.1.5. Formulaciones: .....	24
2.5.1.6. Políticas de bajo costo: .....	24
2.5.1.7. Vulnerabilidad de las estructuras. ....	24
2.5.1.8. Protección del medio ambiente. ....	24
2.5.2. Seguimiento.....	25
2.5.3. Control.....	25
Capítulo 3. Metodologías .....	26
3.1. Tipo de investigación .....	26
3.2. Enfoque .....	26
3.3. Población.....	27
3.4. Muestra.....	28
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
Capítulo 4. Análisis de la Información.....	30
4.1. Análisis e interpretación de datos.....	30

	5
4.1.1. Usabilidad de la plataforma.....	30
4.1.2. Uso de Servicios de Tutoría y Soporte Online .....	36
4.2. ¿Cómo se generaron las competencias?, ¿Cómo fue el proceso? .....	44
4.3. ¿Cómo se seleccionaron los recursos?, ¿Por qué se seleccionaron esos recursos? .....	45
4.4. Ámbito de aplicación: .....	46
4.5. ¿Cómo fueron los procesos de evaluación de actividades? (Proceso de evaluación formativa) .....	46
Capítulo 5. Desarrollo de la Propuesta.....	59
5.1. Título de AVA:.....	59
5.2. Modalidad: .....	59
5.3. Perfil del usuario: .....	59
5.4. Área o campo de conocimiento a impactar: .....	59
5.5. Objetivo del ambiente: .....	59
5.6. Descripción de la propuesta: .....	60
5.7. Muestra.....	60
5.8. Diseño del AVA.....	61
5.8.1. Pestaña de generalidades .....	62
5.8.2. Pestaña Unidad 1 .....	63
5.8.3. Pestaña Unidad 2 TIC para topografía .....	64
5.8.4. Pestaña Asesoría.....	65
5.8.5. Pestaña Evaluación.....	65
5.8.6. Pestaña Comunicaciones .....	66
5.9. Análisis de los resultados .....	66
5.10. Recomendaciones .....	67
5.11. Conclusiones .....	67
Capítulo 6. Conclusiones de la investigación.....	71
Referencias Bibliográficas .....	74
Anexos.....	76

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Organigrama Diseño de AVA ASCCI .....	17
Ilustración 2 ¿Con qué frecuencia usa los servicios de la plataforma online de UNIMINTO? .....	30
Ilustración 3 ¿Para qué utiliza la plataforma online de UNIMINUTO? .....	31
Ilustración 4 ¿Con qué frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO? ...	33
Ilustración 5 ¿Cuáles de los siguientes documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría? .....	34
Ilustración 6 ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad? .....	36
Ilustración 7 Según sus experiencias en cuanto a las asesorías online, ofrecidas por la universidad, Usted podría evaluarlas como: .....	38
Ilustración 8 El control y seguimiento de los proyectos por parte del tutor.....	39
Ilustración 9 ¿Cree Usted que es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su proyecto? ¿Por qué? .....	40
Ilustración 10 Los ajustes que eventualmente se realizan a los proyectos. ¿Tienen el seguimiento y control constante por parte del Tutor?.....	41
Ilustración 11 ¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías? .....	43
Ilustración 12 ¿El entorno de la interfaz de la plataforma de capacitación le permite encontrar fácilmente la información que Usted necesita?.....	47
Ilustración 13 ¿Usted utiliza el foro de la interfaz para exponer sus inquietudes? .....	48
Ilustración 14 ¿Ha tenido respuesta oportuna cuando expone inquietudes en el foro?.....	49
Ilustración 15 ¿Son claras las actividades a desarrollar propuestas en la plataforma de capacitación? .....	50
Ilustración 16 Interfaz Ambiente Virtual de Aprendizaje .....	51
Ilustración 17 ¿Los PDF, videos y demás recursos encontrados en la plataforma de capacitación le han servido para desarrollar las actividades propuestas en la misma? .....	52
Ilustración 18 ¿Cómo evalúa la experiencia de Usuario, en cuanto a la usabilidad de la interfaz de la plataforma de capacitación? .....	53
Ilustración 19 ¿A qué tipo asesorías ofrecidas por la universidad acudiría a usted? .....	54
Ilustración 20 ¿Qué tipo de asesorías prefiere Usted? .....	55
Ilustración 21 ¿Cree Usted que con apoyo del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto? .....	56
Ilustración 22 Los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, ¿son de fácil acceso para los estudiantes? .....	57
Ilustración 23 Modelo Instruccional AVA para SCCI .....	61
Ilustración 24 Modelo Pedagógico. AVA para ASCCI .....	62
Ilustración 25 Interfaz de Usuario - Pestaña Generalidades AVA .....	62
Ilustración 26 Interfaz de Usuario - Pestaña Unidad 1 - AVA.....	63
Ilustración 27 Interfaz de Usuario - Pestaña Asesoría .....	65
Ilustración 28 Interfaz de Usuario - Pestaña Comunicaciones.....	66

## Índice de Tablas

Tabla 1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos utilizados en el desarrollo del proyecto. .....	28
Tabla 2 Frecuencia de Uso de la Plataforma Online.....	31
Tabla 3 ¿Para qué utiliza la plataforma online de UNIMINTO? .....	32
Tabla 4 ¿Con qué frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO? .....	34
Tabla 5 ¿Cuáles documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría? .....	36
Tabla 6 ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad? .....	37
Tabla 7 Evaluación según expectativas sobre uso de asesorías online .....	39
Tabla 8 Control y seguimientos de los proyectos por parte del tutor.....	40
Tabla 9 ¿Cree Usted que es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su producto?.....	41
Tabla 10 Los ajustes que eventualmente se realizan a los proyectos, ¿tienen el seguimiento y control constante por parte del Tutor?.....	42
Tabla 11 ¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías? .....	43
Tabla 12 ¿El entorno de la interfaz de la plataforma de capacitación le permite encontrar fácilmente la información que Usted necesita?.....	48
Tabla 13 ¿Usted utiliza el foro de la interfaz para exponer sus inquietudes? .....	49
Tabla 14 ¿Ha tenido respuesta oportuna cuando expone inquietudes en el foro?.....	50
Tabla 15 ¿Son claras las actividades a desarrollar propuestas en la plataforma de capacitación?.	51
Tabla 16 ¿Los PDF, videos y demás información encontrada en la plataforma de capacitación le han servido para desarrollar las actividades propuestas en la misma?.....	52
Tabla 17 ¿Cómo evalúa la experiencia de Usuario, en cuanto a la usabilidad de la interfaz de la plataforma de capacitación? .....	53
Tabla 18 ¿A qué tipo asesorías ofrecidas por la universidad acudiría a usted? .....	54
Tabla 19 ¿Qué tipo de asesorías prefiere Usted? .....	56
Tabla 20 ¿Cree Usted que con apoyo del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto? .....	57
Tabla 21 Los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, ¿son de fácil acceso para los estudiantes?.....	58

## Introducción

El mundo actual presenta continuos cambios sociales, tecnológicos, económicos y culturales, así, las ingenierías requieren profesionales integrales, que les permitan interactuar generando proyectos e ideas productivas. Esto, precisa la reflexión docente en cuanto a la formación que se imparte a los estudiantes, y más específicamente, a la orientación y acompañamiento que se hace a los grupos de estudiantes, que desarrollan proyectos de consultoría en infraestructura para las comunidades de la Sabana de Bogotá, fuera del aula de clase, estudiantes para quienes se debe garantizar el conocimiento requerido, así como un acompañamiento cercano.

El proyecto “Ambiente Virtual para asesoría, seguimiento y control de consultoría en Ingeniería” (ASCCI), demanda encontrar el apoyo para el desarrollo de los proyectos de consultoría en las comunidades de los grupos de estudiantes de infraestructura, soportados en el Aula Virtual; la relevancia del ambiente, los temas a trabajar u orientar, habilidades a desarrollar o potencializar, actividades a realizar, normas, especificaciones de los fabricantes, formulaciones, restricciones de la localidad, políticas de bajo costo, impacto ambiental y social, vulnerabilidad de las estructuras diseñadas, las herramientas TIC disponibles en ingeniería, la metodología y todos los aspectos necesarios para dar soporte al estudiante, en tiempos pertinentes y productivos, con el ánimo de orientarlo para el desarrollo satisfactorio de su asignatura y del proyecto a su cargo para solucionar los problemas de infraestructura de la comunidad, todo bajo una metodología e-learning.

## **Justificación**

El uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje se expande cada día más en la educación y es así como nuestra sociedad, dadas las dificultades de tiempo y desplazamiento a los sitios de estudio, tanto en las ciudades como en las zonas rurales, opta por tomar cursos virtuales, soluciones que facilitan el acceso a la educación superior y que cuentan con el respaldo, calidad e inmensa aceptación como en el caso de los MOOCS.

Los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO asisten principalmente a los cursos nocturnos, debido que en su gran mayoría, sino en su totalidad, son personas que laboran en la industria de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC), en trabajos de jornada diurna. El horario nocturno permite a los estudiantes acceder a su formación profesional, y más aún, cuando se trata de clases virtuales. Como las diferentes materias se soportan en la metodología por proyectos, los educandos deben desarrollar consultorías que cubren el tiempo del semestre y en el caso particular de la materia Saneamiento Básico Acueductos, ellos deben desarrollar el proyecto de acueducto para una localidad de la Sabana de Bogotá.

Como el tutor no puede desplazarse a las diferentes poblaciones donde sus estudiantes desarrollan sus consultorías, es indispensable contar con un medio que facilite la comunicación interactiva y en línea tutor- estudiantes, para disponer de ayuda oportuna y permanente durante la elaboración de las consultorías.

El proyecto, que se plantea en este trabajo, se justifica debido a la necesidad de comunicación permanente entre tutores y estudiantes, y a la urgencia de contar con información oportuna e inmediata para el desarrollo de las diferentes actividades, la necesidad de asesoría y control para desarrollo de cada uno de los proyectos, el apoyo constante que requieren los

proyectantes y la necesidad de disminuir las dificultades espacio/temporales, aparte de proporcionarles un acompañamiento más cercano.

## Capítulo 1. Marco General

### 1.1. Planteamiento del Problema

El Contexto de esta investigación, contempla un curso de más de 100 estudiantes semestralmente distribuidos en grupos de 40, trabajando en equipos de 3, para desarrollar consultoría en infraestructura para poblaciones en la Sabana de Bogotá dentro de la asignatura Saneamiento Básico Acueductos del Programa de Ingeniería Civil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá Sede Principal, 2016.

En el Programa de Ingeniería Civil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, actualmente es necesario que los estudiantes desarrollen sus proyectos de consultoría en Acueductos para poblaciones de la Sabana de Bogotá, directamente en la comunidad. En la situación problemática, se evidencia que los estudiantes inician su proyecto, realizando múltiples actividades acordes al área de estudio; en el sitio donde se desarrolla el proyecto, allí debería estar un interlocutor profesional experto en el área de consultoría, quien es el responsable de orientar al grupo de estudiantes a cargo del proyecto, en el desarrollo de las actividades de la consultoría.

El tutor debe orientar al estudiante en las clases de tutoría, y dadas las restricciones generadas por los desplazamientos y cantidad de grupos, no es posible que el tutor visite a sus grupos en el sitio de las diferentes comunidades. El promedio de educandos en consultoría es de 100 por periodo, con un tutor. La situación ideal sería que se brinde un acompañamiento personalizado, frecuente y periódico al proyecto de consultoría otorgado al equipo de 3 estudiantes que desarrolla su proyecto en diseño de acueductos para una comunidad en la Sabana de Bogotá.

Al continuar con la situación actual, se corre el riesgo de hacer acompañamientos con menor nivel de calidad y cantidad por alumno, ya que el número de estudiantes aumenta proporcionalmente periodo a periodo.

## **1.2. Pregunta de Investigación**

¿Qué estrategia educativa mejora las condiciones espacio/temporales de orientación para tutores y estudiantes en el desarrollo de proyectos de consultoría para las comunidades en el Programa de Ingeniería Civil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Gestionar una estrategia educativa, acorde con las condiciones espacio/temporales para asesoría, seguimiento y control de los proyectos de consultoría en infraestructura para tutores y estudiantes del Programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Identificar la problemática relacionada con las condiciones espacio/temporales durante el desarrollo de las consultorías en infraestructura, de los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO.
2. Analizar las posibles soluciones que conduzcan a la mejora en el acompañamiento a los estudiantes, por parte de los tutores para el desarrollo de la consultoría en infraestructura para poblaciones en la Sabana de Bogotá dentro de la asignatura Saneamiento Básico Acueductos del Programa de Ingeniería Civil

3. Diseñar e Implementar una estrategia educativa virtual que garantice facilidad en el acceso a la información y comunicación sincrónica, tutor-estudiantes para asesoría, seguimiento y control de los proyectos de consultoría en infraestructura en las poblaciones de la Sabana de Bogotá desarrollados por los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO.

#### **1.4. Antecedentes**

El programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO viene desarrollando consultorías en infraestructura para poblaciones de la Sabana de Bogotá desde el segundo semestre académico de 2012; esta estrategia inició a raíz de la participación en la construcción de las pruebas Saber Pro, para las cuales ACOFI convocó alrededor de 100 Universidades en la ciudad de Bogotá, reunión en la cual se concluyó que la formación central de los ingenieros en Colombia debe basarse en el diseño de ingeniería y el uso de herramientas TIC para ingeniería. De ahí se optó por una metodología de trabajo para el Programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO (Metodología por proyecto), para la cual se vio la necesidad de desarrollar proyectos de consultoría en armonía con el modelo praxeológico de UNIMINUTO y aplicar estas consultorías a satisfacer las necesidades de las comunidades de pequeñas poblaciones ubicadas en la Sabana de Bogotá.

A la fecha han pasado aproximadamente 800 estudiantes en la asignatura de Saneamiento Básico Acueductos, quienes trabajando la metodología por proyectos, han desarrollado proyectos de consultoría en Acueductos y Alcantarillados para las comunidades en poblaciones de la Sabana de Bogotá.

La metodología utilizada hasta el momento, ha sido el desarrollo de consultoría en Acueductos para diferentes poblaciones de la Sabana con equipos de 3 estudiantes, supervisados

presencialmente, es decir, el tutor aprueba el sitio de la consultoría antes de iniciar el proyecto, luego durante el desarrollo de las tutorías presenciales a lo largo del semestre, el tutor se asegura que se están ejecutando los proyectos de consultoría, controlando el desarrollo de actividades relacionadas. El estudiante debe desarrollar entre otras actividades, el diseño del sistema de acueducto para la población a su cargo o el proyecto de mejora del sistema actual para la población asignada.

El estudiante asiste a tutorías durante el semestre académico, donde se facilitan conocimientos referentes a diseño de ingeniería para el área de acueductos y alcantarillados, conocimientos que el educando debe aplicar para el desarrollo de su consultoría en el sitio de su proyecto.

El tutor no visita las localidades donde los estudiantes desarrollan los diferentes proyectos de consultoría, no dispone de tiempo, ni de los recursos necesarios, tampoco se cuenta con herramientas tecnológicas que faciliten la comunicación sincrónica del docente con sus estudiantes, durante el desarrollo de los proyectos.

A nivel nacional el SENA es la entidad que más ha desarrollado Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), para la formación de estudiantes de todo el país, ofreciendo cursos virtuales e-learning y cursos b-learning para ambientes de aprendizaje, mezclados presencial y virtual. La plataforma utilizada es blackboard y sus cursos virtuales son de alta calidad gráfica, pedagógica y técnica, sirviendo de soporte al marco teórico de esta investigación.

“A nivel internacional Coursera es una plataforma de educación virtual nacida en octubre de 2011 y desarrollada por académicos de la Universidad de Stanford, con el fin de brindar oferta de educación masiva a todo el mundo (Massive Online Open Course), con cursos en inglés, español,

francés, italiano y chino. Coursera ofrece cursos, tanto gratuitos como de pago, sobre temas variados a niveles universitarios, pero abiertos a todos los sectores de la población.

Fue fundada por los profesores en ciencias computacionales Andrew Ng y Daphne Koller en octubre de 2011 con el lanzamiento de dos cursos gratuitos, "Aprendizaje automático" e "Introducción a las bases de datos".

Participan universidades como : University of Michigan, Princeton, y la Universidad de Pennsylvania, con lo cual se logran cursos en nuevos campos del conocimiento: ciencias sociales, estadística y matemáticas.

Georgia Institute of Technology, University of Washington, Rice University, University of Edinburgh, University of Toronto, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, University of California at San Francisco, University of Illinois Urbana-Champaign y University of Virginia.

En enero de 2013, Coursera anunció que el American Council on Education aprobó cinco cursos para otorgar créditos universitarios.

En los primeros cursos desarrollados plenamente en español participan la Universidad Nacional Autónoma de México, el Tecnológico de Monterrey, siendo estas universidades las primeras en América Latina en participar ofreciendo cursos en Coursera, y la Universidad Autónoma de Barcelona, más recientemente es la Universidad de los Andes, la única Universidad Colombiana que podemos encontrar en Coursera.”

Tomado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coursera>

En la actualidad (2016), Coursera cuenta con 15 millones de estudiantes y se puede acceder gratuitamente a sus cursos, si se requiere certificación de ellos es necesario pagar dicha certificación. Tomado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Coursera>

## Capítulo 2. Marco Teórico



*Ilustración 1 Organigrama Diseño de AVA ASCCI.*

*Elaboración Propia*

### 2.1. Ambientes virtuales de aprendizaje

#### 2.1.1. Concepto de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)

La educación virtual, además de ofrecer contenidos de formación con un propósito, los presenta con orden y metodología pedagógica, combinando estratégicamente herramientas TIC, entendidas como herramientas teórico conceptuales, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada para apoyar y alcanzar un objetivo previamente definido, sobre una plataforma virtual que cumpla con las características requeridas para el desarrollo del mismo, constituyéndose de esta manera un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).

Existen Ambientes Virtuales de Aprendizaje con diferentes finalidades como pueden ser portales de distribución de contenidos, entornos de trabajo colaborativo, sistemas de gestión de contenidos y de conocimiento, entre otros.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, permiten el acceso a través de navegadores mediante contraseñas, utilizan la web, disponen de un interface gratuito, integran módulos de estudio, así, como módulos de gestión y administración académica, se adaptan a los requerimientos del usuario, facilitan la comunicación entre usuarios (estudiantes, profesores y toda la comunidad educativa) y ofrecen recursos académicos.

Según Bonet (2007), existen cuatro características de educación virtual que una plataforma debe ofrecer y que son imprescindibles: interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estandarización; otras características generales son: código abierto, plataforma gratuita, internacionalización, tecnología empleada, amplia comunidad de usuarios y documentación.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje se crean sobre plataformas que ofrezcan las herramientas necesarias para el desarrollo del contenido académico predefinido, de tal manera que se pueda gestionar el proceso enseñanza-aprendizaje con calidad técnica, calidad organizativa y creativa, calidad comunicacional y calidad didáctica.

## **2.2. Enfoque Praxeológico**

“El objeto principal de la Praxeología es la elaboración, experimentación y validación de modelos de acción que sean útiles para la gestión de la praxis: permite formalizar, validar y programar lo que generalmente se hace de modo espontáneo, intuitivo y empírico” (Juliao, 2011, p 35). Para lograrlo propone cuatro fases:

### **2.2.1 La fase del ver**

Es la fase en la que se explora, analiza y sintetiza, con base en la pregunta “¿qué sucede?” Es cognitiva, retoma, analiza y sintetiza el conocimiento desde su saber profesional para comprender el problema o la situación, y sensibilizarse. Observa y comprende la situación para mejorarla.

### **2.2.2. La fase del juzgar**

Esta fase responde a la pregunta, ¿qué se puede hacer? A partir de la exploración de otras formas de enfocar la problemática, retoma otras teorías que complementen su análisis y hace los respectivos ajustes.

### **2.2.3. La fase del actuar**

En esta fase, se responde a la pregunta ¿qué se hace en concreto? Se construye en el tiempo y en el espacio los procedimientos y estrategias previamente planteadas como guía para el desarrollo, y el profesional praxeológico se constituye en el guía para el practicante, se pasa de la investigación experimental a la aplicación práctica, y a partir de los objetivos que se haya trazado, reflexionará respecto a las estrategias, los medios que lograrán la mejora de las situaciones analizadas e identifica paradigmas. Se inicia la operación en el proyecto de acción encaminado a la transformación de la situación inicial.

### **2.2.4. La fase de la devolución creativa**

Es prospectiva y responde a la pregunta ¿qué se aprende con lo que se hace? Plantea un posible futuro praxeológico, utópico y con los componentes deseables para desarrollar en la nueva propuesta. Se retoma y reflexiona respecto a los aprendizajes adquiridos para encauzarlo más allá de la experiencia, una vez ha adquirido conciencia de su actuar y la proyección futura.

## **2.3. Modelo ADDIE**

“El modelo ADDIE es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase. ADDIE es el modelo básico de DI, pues contiene las fases esenciales del mismo. Diseño instruccional 11 ADDIE es el acrónimo del modelo, atendiendo a sus fases:

### **2.3.1. Análisis**

El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.

### **2.3.2. Diseño**

Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.

### **2.3.3. Desarrollo**

La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.

### **2.3.4. Implementación**

Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.

### **2.3.5. Evaluación**

Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa”.

## 2.4. Plataforma Moodle

Moodle es el acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, en español, Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular. Es una plataforma de aprendizaje virtual basado en software libre, que ofrece la posibilidad de gestión de aprendizaje avanzada que permite al profesor diseñar cursos en red.

Moodle fue creado por Martin Dougiamas PhD en educación, y basó su enfoque pedagógico en el constructivismo. La primera versión es publicada el 20 de agosto de 2002 y, a partir de ese momento ha evolucionado permanentemente.

Es un Sistema de Administración de Cursos (CMS), también conocido como Sistema de Administración de Aprendizaje (LMS) o Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), que la Coordinación de Educación a Distancia del CELE utiliza para crear y administrar los cursos en línea.

Permite realizar diversas tareas, pero una de las más útiles para los profesores es la de crear actividades (de enseñanza, aprendizaje y evaluación) haciendo uso de los módulos de actividades y a la vez, permite guardar registro de las acciones realizadas, elaborar cuestionarios calificables de manera automática, usar el correo electrónico interno, almacenar tareas y documentos, entre otros.

Presenta algunas ventajas: Ser de código abierto y libre de pago, dispone de una numerosa comunidad de desarrolladores, garantía de revisiones y actualizaciones constantes, y de disponibilidad de complementos, flexibilidad y capacidad de personalización, disponibilidad en varios idiomas, es amigable e intuitiva, permite crear y gestionar planes de formación de forma sencilla, ofrece gran variedad de funcionalidades y herramientas, adaptadas además al ámbito

pedagógico, interactividad mediante herramientas de carácter colaborativo y de comunicación, permite hacer un seguimiento del trabajo y actividad de los estudiantes, uso de condicionales, trabajo colaborativo.

Así mismo, presenta algunas desventajas: requiere de soporte técnico para el despliegue y personalización, dificultad para integrarse con otros sistemas, por ejemplo de administración de estudiantes, de recursos humanos, entre otros; dificultad para llevar a cabo un modelo de administración distribuido con múltiples instituciones formativas y departamentos, sensación de aislamiento en los estudiantes, debido a la falta de convivencia presencial, necesidad de formar a los docentes en su correcto uso, al objeto de aprovechar todo el potencial de la herramienta y minimizar los efectos negativos de no existir un contacto presencial, imposibilidad de realizar la gestión económica – financiera de alumnos, imposibilidad de garantizar la autoría de las actividades realizadas por el alumnado.

Como sustento o base, para decidir trabajar con herramientas TIC, se hace referencia a un artículo escrito por el Doctor Javier Tourón, donde comenta sobre una encuesta aplicada a profesores en Estados Unidos realizada en el año 2013 en la cual se evidencian cifras relevantes, como por ejemplo, que el 86% de los profesores piensan que es "importante" o "absolutamente esencial" utilizar las TIC, el 96% cree que las TIC aumentan la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, un 89% de los profesores cree que las TIC mejoran los resultados del estudiante y al 92% de los profesores, les gustaría usar más las TIC en el aula de lo que ya lo hacen. Estos resultados, son un soporte muy importante en el momento de tomar la decisión de diseñar un Ambiente virtual de aprendizaje basado en el uso de herramientas TIC.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, están basados en el uso adecuado de las diferentes herramientas tecnológicas y comunicaciones, que utilizándolas de manera adecuada, ayudan a estructurar y optimizar los procesos educativos. Teniendo en cuenta el documento de la Universidad Eafit, que hace referencia al uso de las TIC en la educación, llamado Las tecnologías de información y comunicación: valor agregado al aprendizaje en la escuela, se entiende que el uso de herramientas informáticas dentro del entorno educativo, conlleva a la transformación de la práctica docente, la gestión administrativa y la transformación de los recursos de aprendizaje; es decir, las TIC evolucionan los diferentes procesos educativos, utilizándolas con un enfoque adecuado dentro de cualquier entorno, son herramientas que optimizan de manera eficaz todos los procesos de enseñanza-aprendizaje, llevando al estudiante y al profesor a su culminación de manera satisfactoria.

## **2.5. Ambiente ASCCI**

ASCCI es un Ambiente para Asesoría Seguimiento y Control de Consultoría en Infraestructura, se implanta virtual para aprendizaje e-learning soportado en tres etapas fundamentales para su desarrollo:

### **2.5.1. Asesoría**

El ambiente de aprendizaje dota a estudiantes y tutores de información específica para el desarrollo del proyecto con base en los componentes del sistema de diseño:

#### ***2.5.1.1. Necesidades de la comunidad:***

Se basa en el conocimiento de la comunidad donde se lleva a efecto la consultoría y en la disponibilidad en el ambiente de toda clase de datos para poder generar la información necesaria para el diseño.

**2.5.1.2. Restricciones del entorno:**

Se soporta en el levantamiento de información del entorno, disponiendo en el ambiente de procedimientos, herramientas y actividades según a que etapa corresponda, así las restricciones del entorno se soportan en la información topográfica satelital del terreno.

**2.5.2.3. Especificaciones de los fabricantes:**

Debe disponerse en el ambiente de información técnica de los diferentes fabricantes, ejemplo de ello son los diferentes manuales de los fabricantes disponibles en el AVA.

**2.5.1.4. Normatividad del gobierno:**

En el ambiente se halla el conjunto de normas emanadas por el gobierno para normalizar los proyectos de consultoría (Ver normas RAS-2000 del Ministerio de Desarrollo Económico).

**2.5.1.5. Formulaciones:**

Se refiere específicamente al conjunto de fórmulas y conocimientos específicos para el diseño de detalle del proyecto.

**2.5.1.6. Políticas de bajo costo:**

Disponibilidad en el AVA de listas de precios y políticas para desarrollar propuestas económicas.

**2.5.1.7. Vulnerabilidad de las estructuras.****2.5.1.8. Protección del medio ambiente.**

### **2.5.2. Seguimiento**

La elaboración del proyecto se soporta en un conjunto de actividades con una secuencia específica comprometida con un **calendario** para su desarrollo, cuyo cumplimiento hace posible la consecución del proyecto en su conjunto. Específicamente para el desarrollo de la consultoría, nos apoyamos en la experiencia en proyectos de consultoría específicos hechos para las comunidades (ej.: Proyectos de acueductos rurales existentes) y así, los estudiantes con base en una secuencia de actividades a desarrollar (ver guía didáctica), llevan a efecto ordenadamente paso a paso la ruta de actividades de su proyecto.

### **2.5.3. Control**

Dentro de las tareas de control, el tutor debe verificar sistemáticamente lo realizado versus lo programado, corregir oportunamente y retroalimentar a los estudiantes para evitar desvíos y recuperar capacidad de ejecución o reprogramar para mantener las metas originales.

## Capítulo 3. Metodologías

### 3.1. Tipo de investigación

En armonía con la problemática planteada en este trabajo, el tipo de investigación es cualitativa; explora, describe y luego resuelve el problema expuesto.

Para realizar un acercamiento al término de Investigación Cualitativa, según Zarina Durango Herazo, autora del documento *¿Por qué es importante la investigación cualitativa en la educación?* (2015), se debe entender primero la educación como un proceso donde confluyen e interactúan diferentes actores como lo son estudiante-docente, en el cual la Investigación Cualitativa es el eje dinamizador de cualquier acción pedagógica.

La Investigación cualitativa, realizada en cualquier ámbito educativo, genera procesos de renovación constante de la praxis pedagógica, por parte del docente quien debe ser el transformador y re orientador de los diferentes métodos de enseñanza.

### 3.2. Enfoque

Se implementa el enfoque praxeológico que integra el saber (teoría) y la práctica (praxis) mediante un proceso reflexivo que parte del análisis crítico de las consultorías para resolver los problemas de infraestructura en la comunidad.

El enfoque praxeológico desarrolla cuatro fases:

- 1) Fase del “VER” busca dar respuesta a *¿Qué sucede?*, en esta fase por medio de la observación se analizan los datos y se trata establecer la problemática frente al aprendizaje y el logro de las competencias de diseño en ingeniería y el uso pertinente de herramientas TIC en Ingeniería. Aquí observamos de manera detallada el

contexto en el cual se realiza la investigación, a nivel de UNIMINUTO con sus aulas virtuales a nivel nacional, con base en la información disponible del SENA y su población, los datos a nivel internacional obtenidos de Coursera, el reconocimiento de la problemática y la formulación de la pregunta de investigación.

- 2) La fase del “JUZGAR” visualiza y juzga con base a los antecedentes y marco teórico como dar posibles soluciones a la problemática identificada: ¿cómo solucionar las dificultades espacio/temporales por las que atraviesan los estudiantes en el desarrollo de sus consultorías en la comunidad?, y ¿cómo proporcionarse un acompañamiento permanente?
- 3) En la fase del “ACTUAR” se orienta a indagar si el AVA cumple con ofrecer a los estudiantes de la asesoría que requieren, si realmente existe seguimiento y control de las actividades que ellos desarrollan.
- 4) En la fase de la “DEVOLUCIÓN CREATIVA”, con base en las respuestas a los cuestionarios diligenciados en la prueba piloto, analizando sus respuestas, se propone las mejoras al AVA, para fortalecer el proceso de aprendizaje en el ambiente.

### **3.3. Población**

La población objeto de este proyecto está conformada en la actualidad por un grupo de 1.400 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil presencial, UNIMINUTO sede Principal y los profesores de las asignaturas, que se desarrollan con base en la metodología de proyectos, incluye

las comunidades beneficiarias de las consultorías que son pequeñas poblaciones de la Sabana de Bogotá.

### 3.4. Muestra

La prueba piloto se aplicará a un equipo de 4 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil presencial, UNIMINUTO sede Principal.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron la observación y los cuestionarios.

*Tabla 1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos utilizados en el desarrollo del proyecto.*

Objetivos Específicos	Instrumento	Validación
1. Identificar la problemática relacionada con las condiciones espacio/temporales durante el desarrollo de las consultorías en infraestructura, de los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO.	Observación	A partir de la observación, se describen hechos que se producen durante la prueba piloto y que puedan aportar en el momento de la implementación del AVA al Supervisor.
	Cuestionario	A partir de cuestionarios, tener en cuenta las recomendaciones aportadas al AVA, que tengan los usuarios durante la prueba piloto.
2- Analizar las posibles soluciones que conduzcan a la mejora en el acompañamiento a los estudiantes, por parte de los tutores para el desarrollo de la consultoría en infraestructura para poblaciones en la Sabana de Bogotá dentro de la asignatura Saneamiento	Cuestionarios	A partir del resultado obtenido en los cuestionarios, se deben tener en cuenta las recomendaciones de los usuarios, para realizar los ajustes necesarios que ayudarán a optimizar el proceso de acompañamiento de los estudiantes.

<p>Básico Acueductos del Programa de Ingeniería Civil.</p>		<p>A partir de la aplicación de un cuestionario a los usuarios del AVA, se evaluarán y realizarán ajustes necesarios a la propuesta para cumplir con el objetivo.</p>
<p>3. Diseñar e Implementar una estrategia educativa virtual que garantice facilidad en el acceso a la información y comunicación sincrónica, tutor-estudiantes para ASCCI en las poblaciones de la Sabana de Bogotá desarrollados por los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO</p>	<p>Cuestionarios</p>	<p>A partir de los cuestionarios se verifica que el AVA efectivamente cumple con el objetivo propuesto.</p> <p>Al implementar el cuestionario se puede evaluar la correcta funcionalidad del AVA, y esto demostrará que efectivamente se garantiza la estrategia educativa virtual que se busca en este objetivo.</p>

*Nota: Elaboración Propia*

## Capítulo 4. Análisis de la Información

### 4.1. Análisis e interpretación de datos

A continuación se presenta el análisis de información con base en los instrumentos y los objetivos específicos planteados. Para realizar el proceso de análisis de la información se diseñaron y aplicaron cuestionarios teniendo en cuenta cada uno de los objetivos propuestos y se categorizaron por:

#### 4.1.1. Usabilidad de la plataforma

1. ¿Con qué frecuencia usa los servicios de la plataforma online de UNIMINUTO?

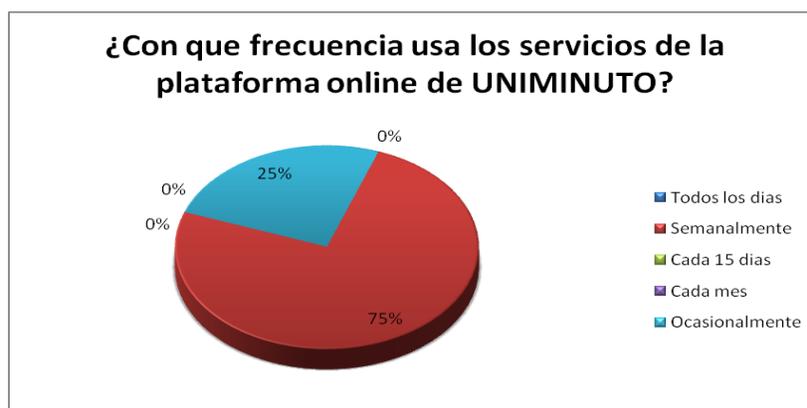


Ilustración 2 ¿Con qué frecuencia usa los servicios de la plataforma online de UNIMINUTO?

Nota: Elaboración Propia

En las respuestas obtenidas se encontró que en su mayoría (75%) los estudiantes utilizan la plataforma online Semanalmente. El 25% de las muestras, aclaró que el uso de la plataforma dependía de la carga laboral y académica.

Tabla 2 Frecuencia de Uso de la Plataforma Online.

¿Con qué frecuencia usa los servicios de la plataforma online de UNIMINUTO?	
Todos los días	0
Semanalmente	75%
Cada 15 días	0
Cada mes	0
Ocasionalmente	25%

Nota: Elaboración Propia

## 2. ¿Para qué utiliza la plataforma online de UNIMINUTO?

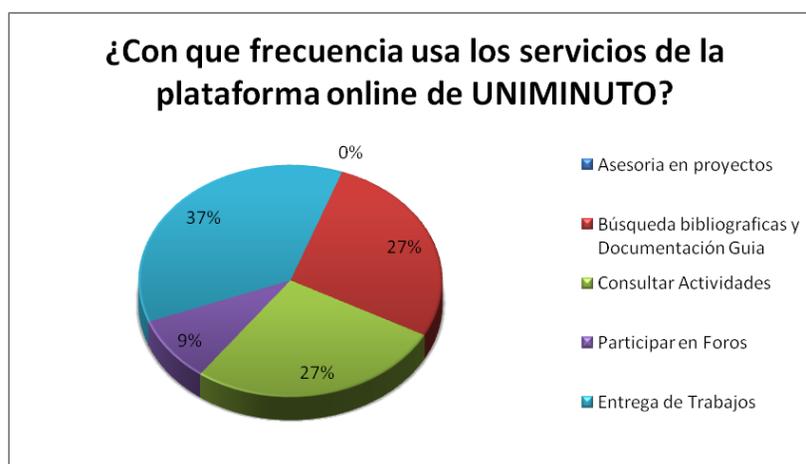


Ilustración 3 ¿Para qué utiliza la plataforma online de UNIMINUTO?

Nota: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos para esta pregunta, dejan evidenciar lo siguiente:

0% de los encuestados utiliza la plataforma para Asesorías en Proyectos, 27% de los encuestados utiliza la plataforma para realizar Búsquedas bibliográficas y documentación guía. Otro 27% de los encuestados, consulta actividades en la plataforma. Un 0% de los encuestados,

utiliza la plataforma para participar en foros, y por último se encuentra que el 37% de los encuestados Entrega los trabajos a través de la plataforma online Uniminuto.

*Tabla 3 ¿Para qué utiliza la plataforma online de UNIMINUTO?*

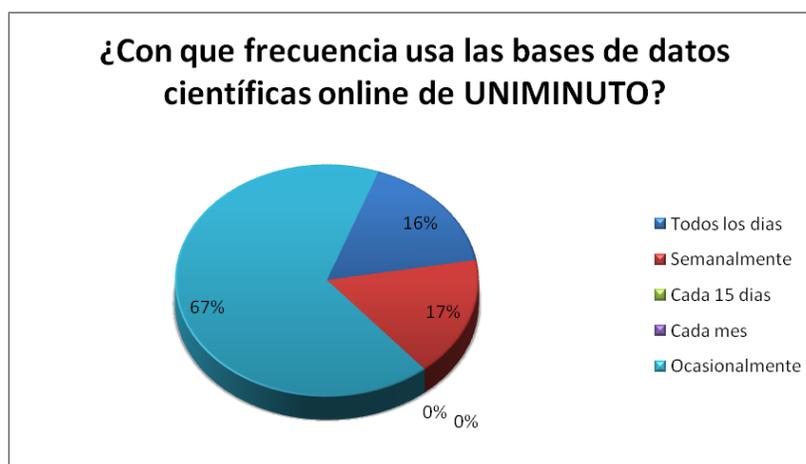
¿Para qué utiliza la plataforma online de UNIMINUTO?	
Asesoría en proyectos	0%
Búsqueda bibliográficas y Documentación Guía	27%
Consultar Actividades	27%
Participar en Foros	0%
Entrega de Trabajos	37%

*Nota: Elaboración Propia*

Estos resultados evidencian, que se deben buscar estrategias para incentivar a los estudiantes frente al aprovechamiento de los canales de soporte y asesorías, que tiene disponible la universidad y también se deben buscar estrategias innovadoras, que acerquen a los estudiantes a la participación en los foros.

### 3. ¿Con qué frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO?

Los resultados obtenidos para esta pregunta, dejan evidenciar lo siguiente:



*Ilustración 4 ¿Con qué frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO?*

*Nota: Elaboración Propia*

Solo, el 16 % de los encuestados utiliza todos los días, las Bases de datos científicas Online de UNIMINUTO, otro 17% utiliza Semanalmente, las Bases de datos científicas Online de UNIMINUTO, mientras que el 67% de los estudiantes utiliza Ocasionalmente, las Bases de datos científicas Online de UNIMINUTO.

Estos resultados sugieren que se deben realizar estrategias orientadas a incentivar o motivar los estudiantes, para que acudan a las bases de datos Científicas de manera más rigurosa y constante. Esto se puede lograr a través del apoyo y seguimiento por parte de los tutores y las actividades, que se asignen a los estudiantes. Es decir, dichos trabajos o actividades deben estar encaminadas, para que se realice un proceso de investigación basándose en bibliografía que se encuentre en la Base de Datos Científica de la Uniminuto, para que de esta manera puedan ser resueltos satisfactoriamente los trabajos o actividades propuestos por el tutor.

Tabla 4 ¿Con qué frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO?

¿Con qué frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO?	
Todos los días	16%
Semanalmente	17%
Cada 15 días	0
Cada mes	0
Ocasionalmente	67%

Nota: Elaboración Propia

4. ¿Cuáles de los siguientes documentos forman parte de los recursos disponibles en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría?

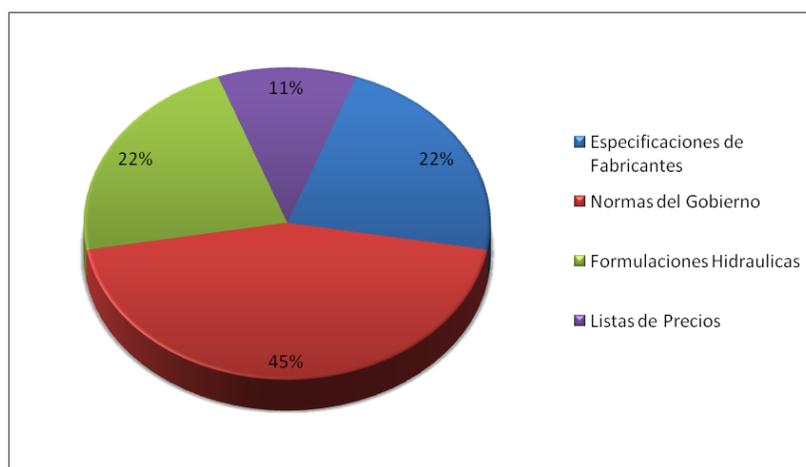


Ilustración 5 ¿Cuáles de los siguientes documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría?

Nota: Elaboración Propia

Según los encuestados se puede deducir lo siguiente:

El 22% de los encuestados afirman que las Especificaciones de Fabricantes, forman parte de los recursos disponibles en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría.

Otro 11% afirma que solamente las Listas de Precios, forman parte de los recursos disponibles en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría.

Para otro 22% de los encuestados, las Formulaciones Hidráulicas forman parte de los recursos disponibles en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría.

Y por último, un 45% coincidió en que las Normas del Gobierno, forman parte de los recursos disponibles en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría.

Al realizar un análisis a las respuestas obtenidas, se evidenció que los estudiantes si utilizan las plataformas virtuales de capacitación, estas plataformas de aprendizaje como el AVA, son herramientas que le facilitan al estudiante el proceso de formación profesional desde cualquier lugar donde se encuentren; sin embargo, para lograr dar un eficaz acompañamiento y asesoría, se deben generar más espacios de retroalimentación que permitan el fácil desarrollo de las actividades y a su vez la fácil comprensión de la información impartida en el curso.

Al revisar las respuestas dadas por los estudiantes, también se observa, que algunos de ellos no encuentran toda la información que está disponible en las plataformas de aprendizaje, posiblemente por no tener la suficiente destreza en el uso de herramientas de aprendizaje online, o porque realmente las plataformas en su diseño no son muy claras en el momento de mostrar la información que el estudiante requiere, para proceder a realizar las diferentes actividades propuestas en las plataformas.

Además, algo importante para tener en cuenta, es que las plataformas de aprendizaje online, facilitan al tutor el seguimiento y asesoría en el desarrollo de las actividades, y a los estudiantes les permite interactuar a través de los foros y chat dispuestos en las plataformas para poder compartir información y realizar las consultas o inquietudes que se resuelven por parte del tutor,

o inclusive a través de las conclusiones que los mismos estudiantes obtienen después de debatir o interactuar con los demás.

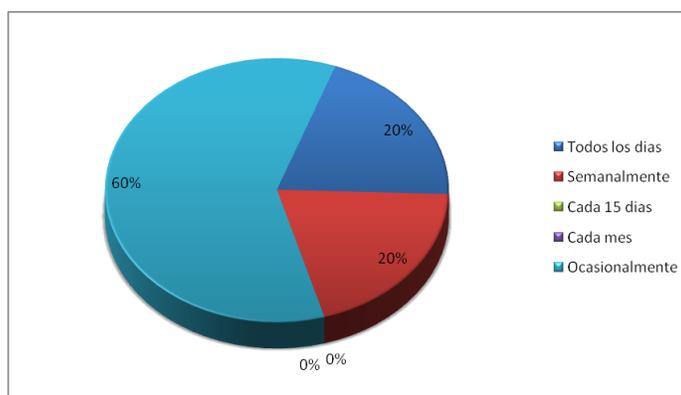
*Tabla 5 ¿Cuáles documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría?*

¿Cuáles de los siguientes documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría?	
Especificaciones de Fabricantes	22%
Normas del Gobierno	15%
Formulaciones Hidráulicas	22%
Listas de Precios	11%

*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.2. Uso de Servicios de Tutoría y Soporte Online

5. ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad?



*Ilustración 6 ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad?*

*Nota: Elaboración Propia*

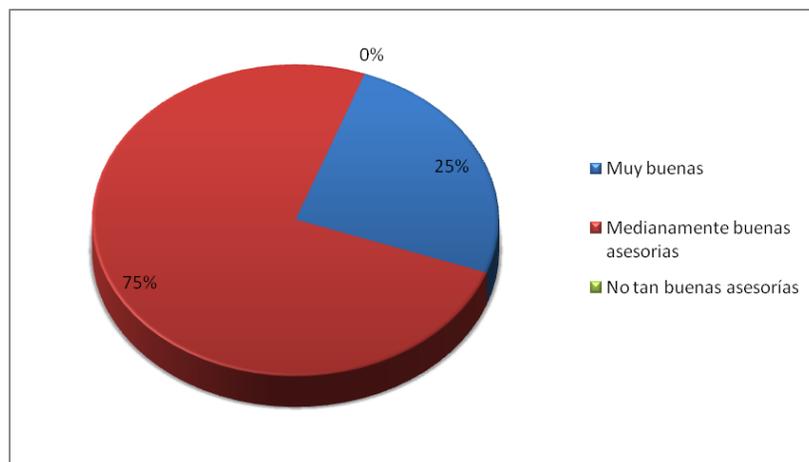
Al analizar los resultados de esta pregunta, se evidencia que el 60% de los encuestados acude ocasionalmente a los servicios de asesoría y chat de la plataforma online, mientras que el 20% acude ocasionalmente, y otro solo 20% todos los días acude a la plataforma. Según este resultado, se puede concluir, que es necesario involucrar de una manera más activa y eficaz, al estudiante en el uso de estos servicios online, que hasta el momento se están subutilizando en gran porcentaje; logrando una mayor optimización de los recursos y herramientas TIC, que los estudiantes acudan con mucha más frecuencia a los servicios de asesoría y chat de la plataforma, crear estrategias didácticas que exijan el uso de estas herramientas digitales que están al servicio de los estudiantes a través de la plataforma online de la universidad.

*Tabla 6 ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad?*

¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad?	
Todos los días	20%
Semanalmente	20%
Cada 15 días	0
Cada mes	0
Ocasionalmente	60%

*Nota: Elaboración Propia*

6. Según sus experiencias en cuanto a las asesorías online, ofrecidas por la universidad, Usted podría evaluarlas como:



*Ilustración 7 Según sus experiencias en cuanto a las asesorías online, ofrecidas por la universidad, Usted podría evaluarlas como:*

*Nota: Elaboración Propia*

Se evidencia que para el 75% de los encuestados, las asesorías ofrecidas por la universidad son medianamente buenas, teniendo en cuenta las experiencias que han tenido en los momentos que las han utilizado.

El 25% de los encuestados, afirman que las asesorías son muy buenas, desde su punto de vista y según las experiencias que han tenido al utilizarlas.

Este resultado permite realizar una reflexión, donde se debe reorientar o fortalecer las asesorías que ofrece la universidad a través de la plataforma online; para que de esta manera sea mucho mayor la calidad de las asesorías que se ofrecen a los estudiantes.

Tabla 7 Evaluación según expectativas sobre uso de asesorías online

Según sus experiencias en cuanto a las asesorías online, ofrecidas por la universidad, Usted podría evaluarlas como:	
Muy buenas	25%
Medianamente buenas asesorías	75%
No tan buenas asesorías	0

Nota: Elaboración Propia

7. El control y seguimiento de los proyectos por parte del tutor, se realiza:

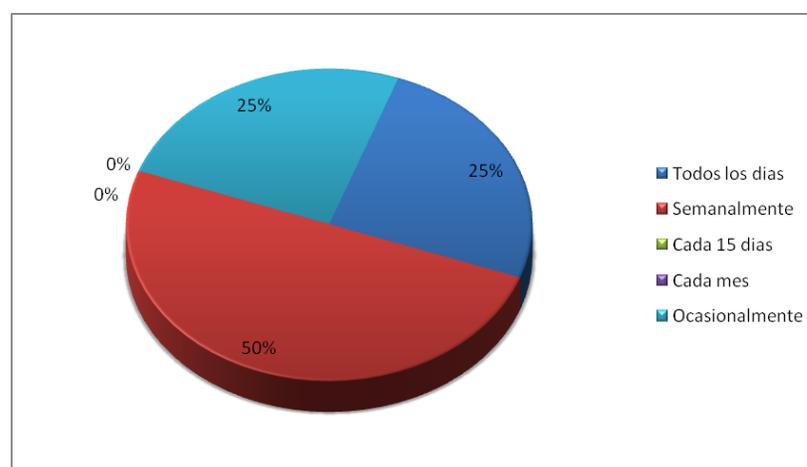


Ilustración 8 El control y seguimiento de los proyectos por parte del tutor.

Nota: Elaboración Propia

En esta pregunta según el 25% de los estudiantes, el control y seguimiento de los proyectos por parte del tutor, se realiza todos los días.

Mientras que el 50% de los estudiantes afirman que ese control y seguimiento de los proyectos, lo realiza el tutor Semanalmente.

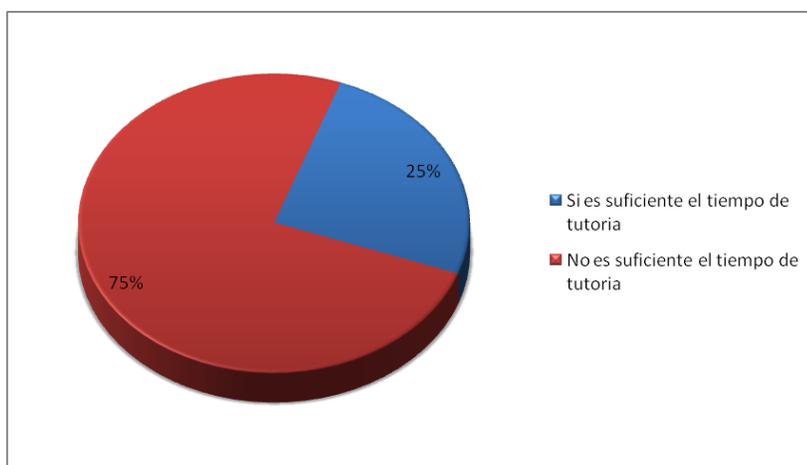
Al analizar estas respuestas, se puede afirmar que para llevar un mejor control y seguimiento a las actividades y proyectos por parte del tutor, se deben implementar estrategias de evaluación y revisión de proyectos eficientes, para que este proceso se pueda realizar de una manera más constante.

*Tabla 8 Control y seguimientos de los proyectos por parte del tutor*

El control y seguimiento de los proyectos por parte del tutor, se realiza	
Todos los días	25%
Semanalmente	50%
Cada 15 días	0
Cada mes	0
Ocasionalmente	25%

*Nota: Elaboración Propia*

8. ¿Cree Usted qué es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su proyecto? ¿Por qué?



*Ilustración 9 ¿Cree Usted qué es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su proyecto? ¿Por qué?*

*Nota: Elaboración Propia*

Para el 25% de los encuestados si es suficiente el tiempo de tutoría, mientras que el 75% de los encuestados, considera que el tiempo es muy ajustado y ve necesario que sea más el tiempo de las tutorías.

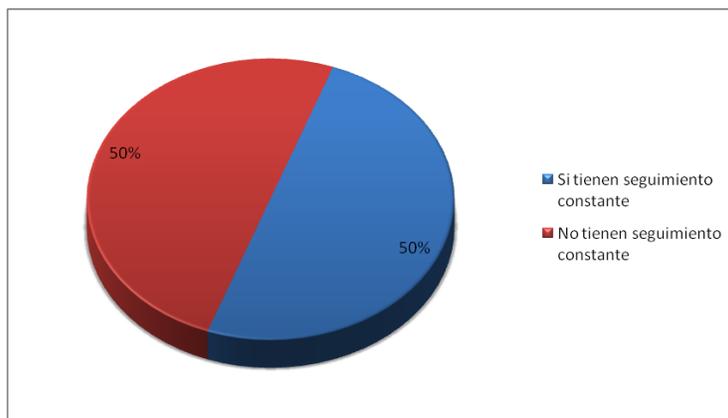
Este resultado, sugiere que es importante el poder ofrecer a todos los estudiantes más espacios para asesorías, puesto que se evidencia que para un buen porcentaje de ellos (75%) es muy ajustado el tiempo de dichas asesorías y probablemente no se alcancen a cubrir todos los requerimientos o inquietudes que tengan los estudiantes.

*Tabla 9 ¿Cree Usted que es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su producto?*

¿Cree Usted que es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su proyecto? ¿Por qué?	
Si es suficiente el tiempo de tutoría	25%
No es suficiente el tiempo de tutoría	75%

*Nota: Elaboración Propia*

9. Los ajustes que eventualmente se realizan a los proyectos, ¿tienen el seguimiento y control constante por parte del Tutor?



*Ilustración 10 Los ajustes que se realizan a los proyectos. ¿Tienen el seguimiento constante por parte del Tutor?*

*Nota: Elaboración Propia*

Para esta pregunta, se encuentra El 50% de los encuestados afirman que No tienen control y seguimiento constante por parte del tutor, cada vez que se realizan ajustes al proyecto que están desarrollando, mientras que en el mismo porcentaje (50%) los estudiantes afirman que Si tienen control y seguimiento por parte del tutor.

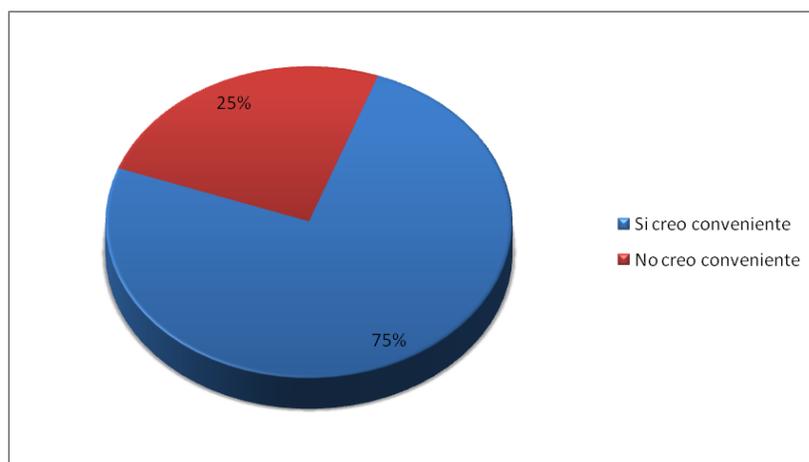
Según esta respuesta, es probable que algunos estudiantes aseguren que no tienen control y seguimiento por parte del Tutor, debido a que posiblemente el instructor no es claro con las sugerencias o ajustes que se deben hacer a los trabajos que son entregados por los estudiantes, y esto ocasiona que, se sienta como si no hubiese acompañamiento.

*Tabla 10 Los ajustes que eventualmente se realizan a los proyectos, ¿tienen el seguimiento y control constante por parte del Tutor?*

Los ajustes que eventualmente se realizan a los proyectos, ¿tienen el seguimiento y control constante por parte del Tutor?	
Si tienen seguimiento constante	50%
No tienen seguimiento constante	50%

*Nota: Elaboración Propia*

10. Según su experiencia en el uso de las asesorías online ofrecidas actualmente por la universidad ¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías?



*Ilustración 11 ¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías?*

*Nota: Elaboración Propia*

Respecto a esta pregunta, el 80% de los encuestados, afirmó que si es conveniente abrir más espacios para las asesorías online.

El 20%, no cree conveniente abrir más espacios para asesorías online.

Se evidencia en alto porcentaje que los estudiantes encuentran en las asesorías online, espacios cómodos o de fácil accesibilidad para exponer sus dudas o inquietudes y encontrar oportunamente la retroalimentación por parte de los tutores. Esto hace, que sea de gran aceptación por parte de los estudiantes el acudir a las plataformas de soporte online, como lo son el chat y el foro, lo cual exige que se deben abrir más espacios de soporte como los mencionados.

*Tabla 11 ¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías?*

¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías?	
Si creo conveniente	80%
No creo conveniente	20%

*Nota: Elaboración Propia*

11. Responda esta pregunta solo si respondió afirmativamente la anterior ¿Por qué cree Usted que es importante abrir más espacio para las asesorías por parte de la universidad?

El 100% de los que contestaron a esta pregunta, afirman que es muy importante abrir más espacios para asesorías debido a que en su mayoría estudian y trabajan y para ellos les parece conveniente tener más opciones en cuanto a horarios de asesoría online.

A partir del análisis que se realizó a las anteriores preguntas, se considera que los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de la Universidad, tienen dificultades durante el desarrollo de las consultorías en infraestructura, debido a que la mayoría de ellos no tiene el tiempo suficiente para asistir a las asesorías presenciales, puesto que la mayoría de los estudiantes trabaja y su disponibilidad de tiempo para llevar a cabo las actividades propias de su estudio es muy limitado. También se evidenció en sus respuestas, que están muy interesados en que se les pueda ofrecer más espacios online para las tutorías.

Para el objetivo específico número 2 “Analizar las posibles soluciones que conduzcan a la mejora en el acompañamiento a los estudiantes” se diseñó una guía didáctica de aprendizaje dando respuesta a:

#### **4.2. ¿Cómo se generaron las competencias?, ¿Cómo fue el proceso?**

En la elaboración de las pruebas nacionales Saber Pro 2013, orientados por ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería) se acordó a nivel nacional, que los puntos centrales para la formación de los ingenieros colombianos son: el diseño de ingeniería y el uso de tecnología; competencias que deben ser abordadas a lo largo de la carrera y en el proyecto de grado. Para analizar las posibles soluciones que conducen a mejorar el acompañamiento a los

estudiantes, el proyecto se enfoca en realizar asesoría, seguimiento y control al desarrollo de los trabajos de consultoría en infraestructura de acueductos para satisfacer las necesidades de las poblaciones de la Sabana de Bogotá.

#### **4.3. ¿Cómo se seleccionaron los recursos?, ¿Por qué se seleccionaron esos recursos?**

El Diseño de Ingeniería es un Sistema que se soporta en 8 elementos fundamentales:

- 1) Las necesidades de la comunidad
- 2) Las restricciones del entorno
- 3) Las especificaciones de los fabricantes
- 4) La normatividad del gobierno
- 5) Las formulaciones aprendidas a lo largo de la carrera
- 6) Políticas de bajo costo
- 7) Impacto ambiental
- 8) Vulnerabilidad de las estructuras.

Con base en lo anterior se realizó una búsqueda de recursos y herramientas que ayudan a cumplir los objetivos propuestos en el AVA, estos recursos se pueden dividir en:

Módulos y guías instruccionales en los cuales se conduce al estudiante para que a partir de la primera visita al sitio donde se va a realizar la consultoría, se identifiquen claramente cuáles son las necesidades propias de la comunidad, realizando un acercamiento con la comunidad y sus líderes locales.

- Documentos con la información sobre Normatividad,

- Bibliografías
- TIC, videos que facilitan el desarrollo de las actividades propuestas en el AVA.
- Actividades lúdicas como Limerick, juegos de tipo sopas de letras, crucigramas, entre otros, que ayudan a afianzar ciertos conceptos propios de la ingeniería civil aplicada en el diseño de acueductos.

Se seleccionaron estos recursos para desarrollar las actividades propuestas dentro del AVA, debido a que se soportan en los ocho elementos fundamentales en el Diseño de Ingeniería, además de aportar la información necesaria que los estudiantes precisan para aplicar en sus consultorías.

#### **4.4. Ámbito de aplicación:**

Educativo.

#### **4.5. ¿Cómo fueron los procesos de evaluación de actividades? (Proceso de evaluación formativa)**

Los procesos de evaluación de actividades se realizaron a través del Foro, Encuentros Sincrónicos, y Rúbricas de Evaluación.

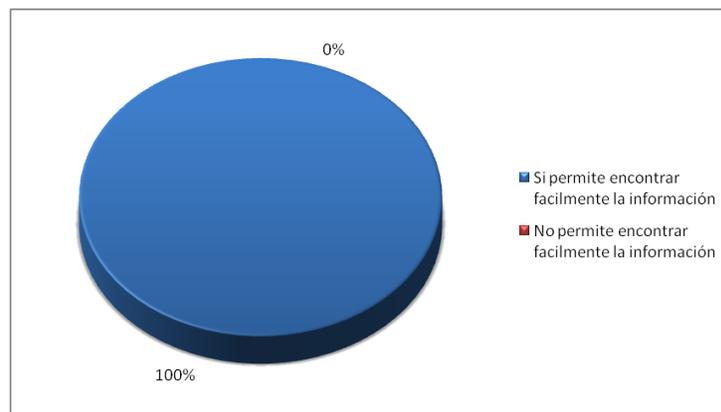
En el proceso de seguimiento por el foro, se sugirió a los estudiantes la participación masiva en el mismo, de tal manera que expusieran sus inquietudes y demás aportes para que los tutores pudieran interactuar con ellos y de esta manera dar respuesta a las diferentes preguntas o aclarar los conceptos, que eventualmente pudieran ir apareciendo a medida que se iban desarrollando las actividades.

El encuentro sincrónico a través de la plataforma (chat), facilitó el seguimiento y apoyo a las personas, que requerían algún tipo de soporte inmediato a medida que se realizaba el proceso del desarrollo de las actividades.

Las Rúbricas de evaluación se utilizaron para verificar el cumplimiento de las actividades propuestas en el AVA. Estas rúbricas también sirvieron para evaluar la claridad con la que se realizaron las actividades que los estudiantes debían desarrollar.

Para finalizar, frente al objetivo específico “Diseñar e Implementar una estrategia educativa virtual que garantice facilidad en el acceso a la información y comunicación sincrónica, tutor-estudiantes para asesoría, seguimiento y control de los proyectos de consultoría en infraestructura en las poblaciones de la Sabana de Bogotá desarrollados por los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de UNIMINUTO” a través del cuestionario y el desarrollo de las actividades de los estudiantes se logró evidenciar:

12. ¿El entorno de la interfaz de la plataforma de capacitación le permite encontrar fácilmente la información que Usted necesita?



*Ilustración 12 ¿El entorno de la interfaz de la plataforma de capacitación le permite encontrar fácilmente la información que Usted necesita?*

*Nota: Elaboración Propia*

El 100% de los estudiantes respondieron afirmativamente a esta pregunta. Eso se evidenció en el momento en el que realizaron la prueba en una de las aulas de la universidad Uniminuto, donde ellos accedieron a la plataforma y no realizaron preguntas frente a la navegación y como encontrar la información requerida.

Tabla 12 ¿El entorno de la interfaz de la plataforma de capacitación le permite encontrar fácilmente la información que Usted necesita?

¿El entorno de la interfaz de la plataforma de capacitación le permite encontrar fácilmente la información que Usted necesita?	
Si permite encontrar fácilmente la información	100%
No permite encontrar fácilmente la información	0

Nota: Elaboración Propia

13. ¿Usted utiliza el foro de la interfaz para exponer sus inquietudes?

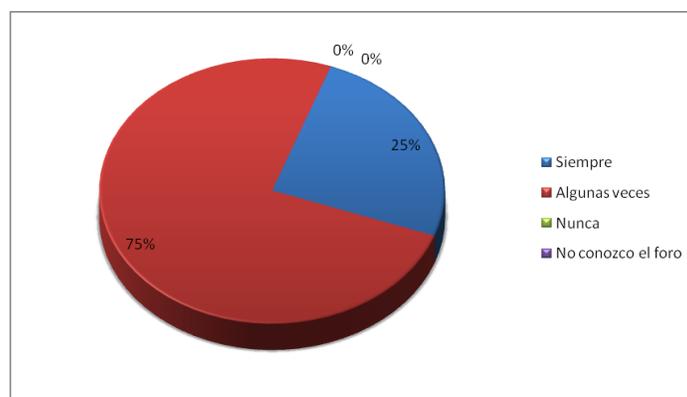


Ilustración 13 ¿Usted utiliza el foro de la interfaz para exponer sus inquietudes?

Nota: Elaboración Propia

El 75% de los estudiantes dice que solo algunas veces utiliza el foro para exponer sus inquietudes, esto sugiere que se deben implementar estrategias que conduzcan a que los estudiantes participen con mayor frecuencia en foros, donde podrán encontrar pronta respuesta a las preguntas que se les presenten. Al implementar mejores estrategias para el uso del foro y

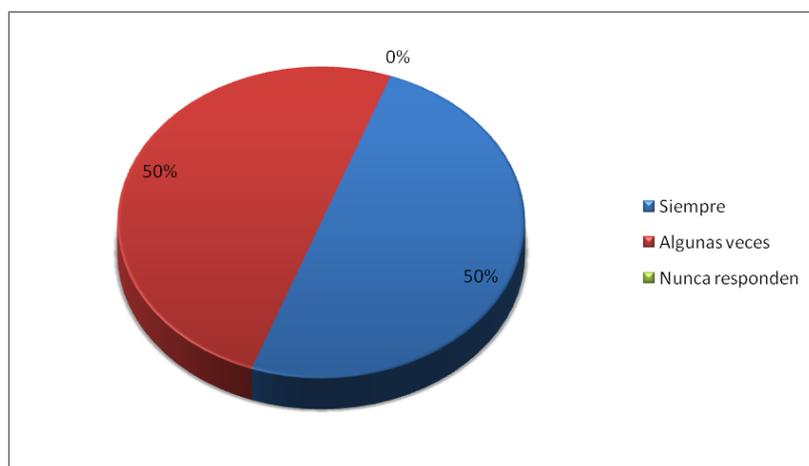
mejorar las ya existentes, se pretende motivar a todos los estudiantes, para que al igual que el 25% restante, expongan siempre todas sus inquietudes.

*Tabla 13 ¿Usted utiliza el foro de la interfaz para exponer sus inquietudes?*

¿Usted utiliza el foro de la interfaz para exponer sus inquietudes?	
Siempre	25%
Algunas veces	75%
Nunca	0
No conozco el foro	0

*Nota: Elaboración Propia*

14. ¿Ha tenido respuesta oportuna cuando expone inquietudes en el foro?



*Ilustración 14 ¿Ha tenido respuesta oportuna cuando expone inquietudes en el foro?*

*Nota: Elaboración Propia*

El 50% de los estudiantes afirma que siempre han tenido respuesta oportuna, cuando exponen inquietudes en el foro, mientras que el otro 50% de los estudiantes, afirma que algunas

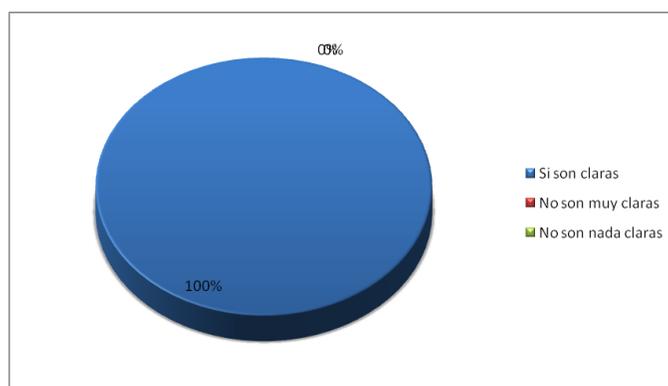
veces han tenido respuesta oportuna a sus inquietudes a través del foro; teniendo en cuenta esto, se concluye que posiblemente faltó dedicar más tiempo por parte de los tutores para poder dar el soporte necesario a los estudiantes.

*Tabla 14 ¿Ha tenido respuesta oportuna cuando expone inquietudes en el foro?*

¿Ha tenido respuesta oportuna cuando expone inquietudes en el foro?	
Siempre	50%
Algunas veces	50%
Nunca responden	0

*Nota: Elaboración Propia*

15. ¿Son claras las actividades a desarrollar propuestas en la plataforma de capacitación?



*Ilustración 15 ¿Son claras las actividades a desarrollar propuestas en la plataforma de capacitación?*

*Nota: Elaboración Propia*

El 100% de los estudiantes afirma que si son claras las actividades a desarrollar en la plataforma, esto se evidenció en la entrega oportuna y completa de las actividades requeridas en

el AVA, por parte de los estudiantes. También se comprobó en el momento de revisar los trabajos enviados por los estudiantes.



*Ilustración 16 Interfaz Ambiente Virtual de Aprendizaje*

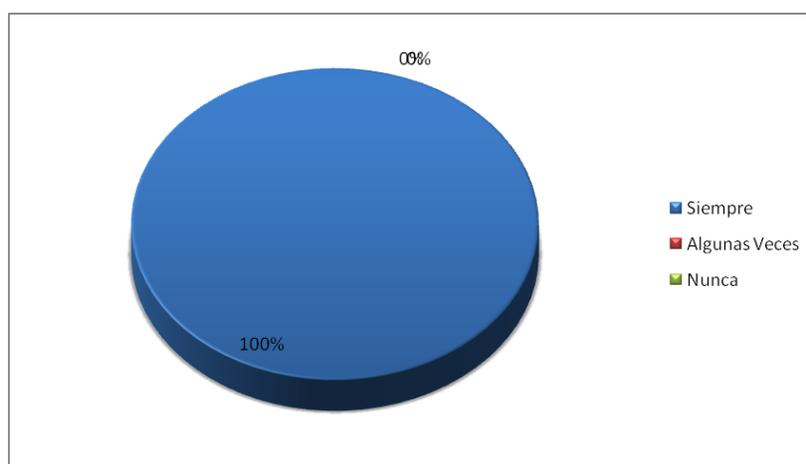
*Nota: Elaboración Propia*

*Tabla 15 ¿Son claras las actividades a desarrollar propuestas en la plataforma de capacitación?*

¿Son claras las actividades a desarrollar propuestas en la plataforma de capacitación?	
Si son claras	100%
No son muy claras	0
No son nada claras	0

*Nota: Elaboración Propia*

16. ¿Los PDF, videos y demás información encontrada en la plataforma de capacitación le han servido para desarrollar las actividades propuestas en la misma?



*Ilustración 17 ¿Los PDF, videos y demás recursos encontrados en la plataforma de capacitación le han servido para desarrollar las actividades propuestas en la misma?*

*Nota: Elaboración Propia*

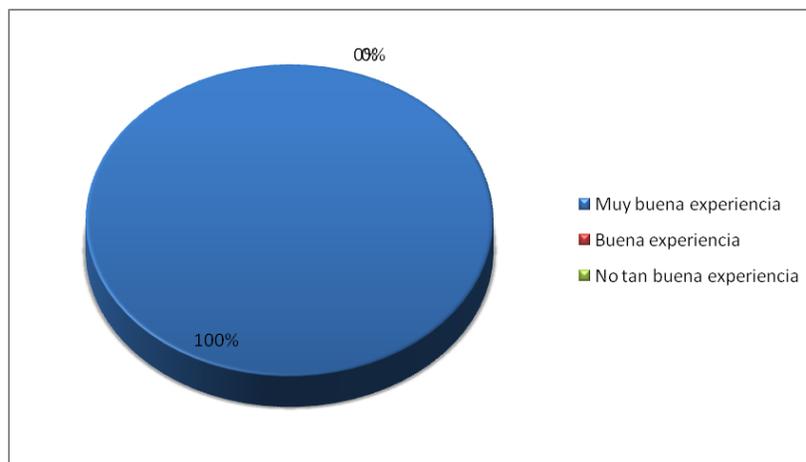
El 100% de los estudiantes afirma que la información encontrada en la plataforma, fue la necesaria para poder cumplir a cabalidad cada una de las actividades propuestas en el desarrollo del curso. En cuanto a los PDFs y videos, también se evidenció por parte de los estudiantes que la información que contenían estos documentos a pesar de ser de carácter técnico, fue bastante clara y detallada, lo cual fue importante para poder desarrollar las actividades.

*Tabla 16 ¿Los PDF, videos y demás información encontrada en la plataforma de capacitación le han servido para desarrollar las actividades propuestas en la misma?*

¿Los PDF, videos y demás información encontrada en la plataforma de capacitación le han servido para desarrollar las actividades propuestas en la misma?	
Siempre	100%
Algunas Veces	0
Nunca	0

*17. Nota: Elaboración Propia*

18. ¿Cómo evalúa la experiencia de Usuario, en cuanto a la usabilidad de la interfaz de la plataforma de capacitación?



*Ilustración 18 ¿Cómo evalúa la experiencia de Usuario, en cuanto a la usabilidad de la interfaz de la plataforma de capacitación?*

*Nota: Elaboración Propia*

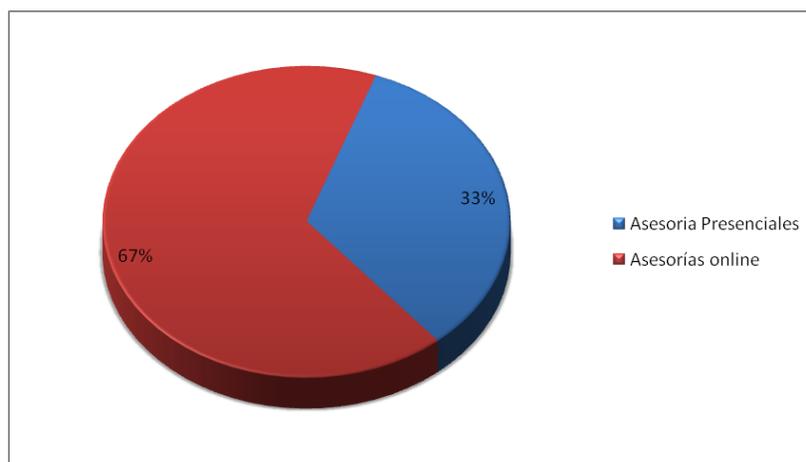
El 100% de los estudiantes de la prueba piloto, evalúan como Muy buena la experiencia en cuanto a interfaz de la plataforma, esto les facilitó el encontrar la información rápidamente, también al tener una favorable experiencia de usabilidad, se sintieron a gusto en la plataforma, lo cual permitió que existiera una mayor complementación con la información entregada a través del AVA.

*Tabla 17 ¿Cómo evalúa la experiencia de Usuario, en cuanto a la usabilidad de la interfaz de la plataforma de capacitación?*

¿Cómo evalúa la experiencia de Usuario, en cuanto a la usabilidad de la interfaz de la plataforma de capacitación?	
Muy buena experiencia	100%
Buena experiencia	0
No tan buena experiencia	0

*Nota: Elaboración Propia*

19. Con base en la experiencia a través del AVA, ¿A qué tipo asesorías ofrecidas por la universidad acudiría a usted?



*Ilustración 19 ¿A qué tipo asesorías ofrecidas por la universidad acudiría a usted?*

*Elaboración propia*

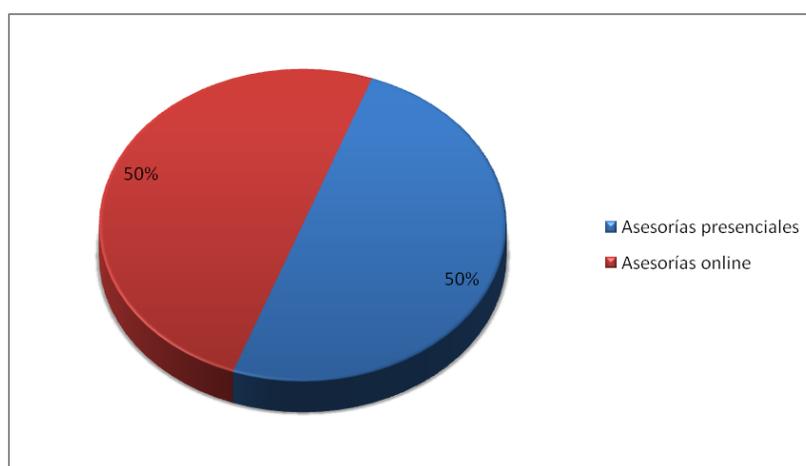
El 33% de los estudiantes acude a las asesorías presenciales ofrecidas por la universidad, mientras que el 67% prefiere acudir a las asesorías online. Este resultado, indica que para tener un total éxito con la plataforma en cuanto soporte online, se deben fortalecer las herramientas de soporte ya existentes y generar nuevas estrategias para que un mayor porcentaje de los estudiantes acuda a las asesorías online.

*Tabla 18 ¿A qué tipo asesorías ofrecidas por la universidad acudiría a usted?*

¿A qué tipo asesorías ofrecidas por la universidad acudiría a usted?	
Asesoría Presenciales	33%
Asesorías online	67%

*Nota: Elaboración Propia*

20. ¿Qué tipo de asesorías prefiere Usted?



*Ilustración 20 ¿Qué tipo de asesorías prefiere Usted?*

*Nota: Elaboración Propia*

El 50% de los estudiantes prefiere las asesorías presenciales ofrecidas por la universidad, mientras que el otro 50% prefiere las asesorías online.

Esta información obtenida, sugiere que se deben reorientar y fortalecer las asesorías online, puesto que son una herramienta a la cual pueden acceder los estudiantes desde cualquier ubicación geográfica, sin tener que desplazarse hasta la universidad. Al fortalecer las asesorías online y generar incentivos hacia los alumnos para que utilicen las herramientas online dispuestas por la universidad, se espera que aumente la aceptación y acercamiento por parte de los estudiantes para el uso de estas herramientas.

Tabla 19 ¿Qué tipo de asesorías prefiere Usted?

¿Qué tipo de asesorías prefiere Usted?	
Asesorías presenciales	50%
Asesorías online	50%

Nota: Elaboración Propia

21. ¿Cree Usted que con apoyo del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto?

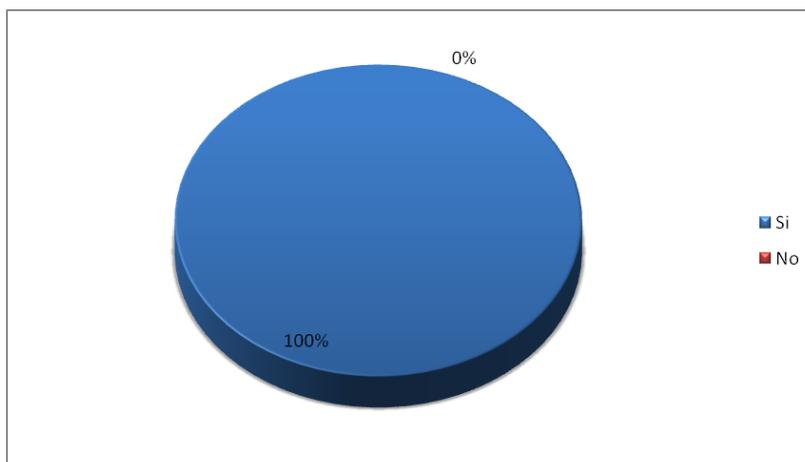


Ilustración 21 ¿Cree Usted que con apoyo del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto?

Nota: Elaboración Propia

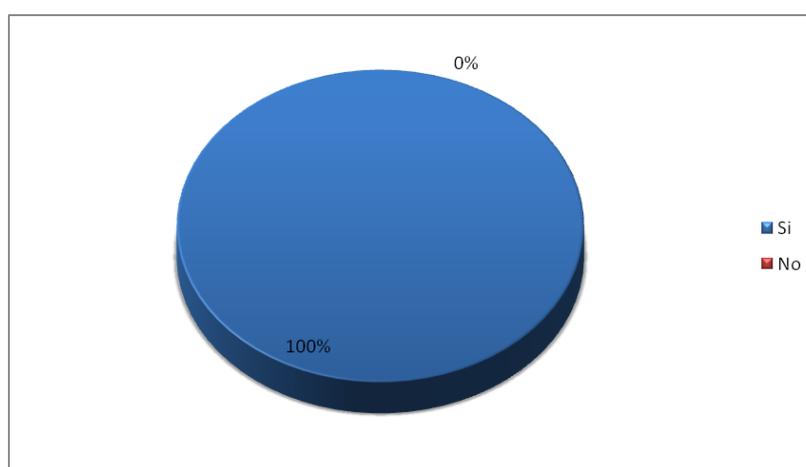
Para el 100% de los estudiantes son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad y mediadas en el AVA, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto. Este resultado deja ver que a pesar de las posibles falencias que se hayan presentado en las asesorías, existe gran aceptación por parte de los estudiantes hacia las asesorías ofrecidas por la universidad.

*Tabla 20 ¿Cree Usted que con apoyo del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto?*

¿Cree Usted que con apoyo del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) son suficientes las asesorías ofrecidas por la universidad, para tener seguimiento oportuno por parte del tutor, en el desarrollo del proyecto?	
Si	100%
No	0

*Nota: Elaboración Propia*

22. Los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, ¿son de fácil acceso para los estudiantes?



*Ilustración 22 Los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, ¿son de fácil acceso para los estudiantes?*

*Nota: Elaboración Propia*

Según el resultado obtenido, para el 100% de los estudiantes son de fácil acceso los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, probablemente esto es debido a que el diseño de la interface permite encontrarlos de una manera rápida y fácil sin necesidad de realizar búsquedas infructuosas a través de la interfaz.

*Tabla 21 Los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, ¿son de fácil acceso para los estudiantes?*

Los canales para la retroalimentación y exponer experiencias en el desarrollo de sus proyectos a través del AVA, ¿son de fácil acceso para los estudiantes?	
Si son de fácil acceso para los estudiantes	100%
No son de fácil acceso para los estudiantes	0

*Nota: Elaboración Propia*

Después de realizar el análisis a los resultados obtenidos, se puede inferir que la estrategia educativa planteada, se enfoca en los requerimientos de necesidades académicas expuestos por los estudiantes de ingeniería civil de la UNIMINUTO, los cuales pueden ser cubiertos por el AVA, tales como canales de asesoría, chats, repositorio de documentación constante donde se encuentra información en PDF con normatividad actualizada y tutoriales entre otros, estas herramientas también permiten que por parte del tutor se realice una asesoría, seguimiento y control más constante hacia los estudiantes. La importancia de diseñar este tipo de estrategias educativas, es que cada vez están enfocadas a generar ambientes de fácil acceso para los estudiantes y tutores, y esto conlleva a obtener una mayor aceptación y mejores resultados académicos por parte de los usuarios.

## Capítulo 5. Desarrollo de la Propuesta

### 5.1. Título de AVA:

Ambiente Virtual para asesoría, seguimiento y control de consultoría en Ingeniería -ASCCI.

### 5.2. Modalidad:

E-Learning: Totalmente virtual.

### 5.3. Perfil del usuario:

Estudiantes del programa de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de UNIMINUTO sede principal con un promedio de edad de 23 años, quienes se encuentran finalizando su carrera, del octavo semestre en adelante.

### 5.4. Área o campo de conocimiento a impactar:

Si bien esta presentación se sesga a la Asesoría, seguimiento y control para el desarrollo de proyectos de consultoría en infraestructura (Saneamiento básico acueductos, Ingeniería Civil UNIMINUTO sede principal), es aplicable a los proyectos de infraestructura en general y a múltiples proyectos de diferentes ingenierías.

### 5.5. Objetivo del ambiente:

El objetivo de este ambiente virtual de aprendizaje (AVA) es la asesoría, seguimiento y control para el desarrollo de proyectos de consultoría en Acueductos, que llevan a efecto los estudiantes de ingeniería Civil de UNIMINUTO, en las comunidades de la Sabana de Bogotá.

## **5.6. Descripción de la propuesta:**

Este trabajo implanta un Ambiente virtual de aprendizaje ASCCI en Acueductos desarrollado por los estudiantes para las comunidades de pequeñas poblaciones en la Sabana de Bogotá. El objetivo del ambiente es ayudar a los estudiantes a superar la problemática relacionada con las condiciones espacio/temporales, durante el desarrollo de las consultorías en infraestructura, mejorar el acompañamiento a los estudiantes en sus sitios de consultoría y garantizar facilidad en el acceso a la información y comunicación sincrónica, tutor-estudiantes y complementariamente, apoyar en los estudiantes en el logro de las competencias de diseño de ingeniería y el uso de herramientas TIC en ingeniería civil.

Los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto de consultoría: fotografías, videos, planos, prototipos, topografía, manuales de fabricantes, normas del gobierno, formulaciones, listas de costos de materiales, entre otros, se hallan en el ambiente de aprendizaje al igual que las actividades centrales que deben realizarse para lograr los objetivos propuestos.

En el ambiente el estudiante disfruta de herramientas para comunicación, como correo electrónico, foros y salas de chat, que lo acompañan a lo largo del desarrollo del curso para tener contacto permanente con sus compañeros y tutor.

## **5.7. Muestra**

La prueba piloto se llevó a efecto a finales del mes de septiembre de 2016. Se trabajó con un grupo de 4 estudiantes de la asignatura Saneamiento Básico Acueductos del programa de ingeniería civil presencial UNIMINUTO sede Principal, responsables del proyecto de la población de San Francisco de Sales.. Cada estudiante llevo a la prueba su PC personal y accedió el link:

<http://aulas.uniminuto.edu/especiales/course/view.php?id=4838>,

Según puede constatarse en la plataforma Moodle de UNIMINUTO. En el anexo No. 1, se presentan unas fotografías, videos e imágenes del grupo de estudiantes mientras se desarrollaba la prueba piloto mencionada.

## 5.8. Diseño del AVA



*Ilustración 23 Modelo Instruccional AVA para SCCI*

*Nota: Elaboración Propia*



*Ilustración 24 Modelo Pedagógico. AVA para ASCCI*

*Nota: Elaboración Propia*

### 5.8.1. Pestaña de generalidades



*Ilustración 25 Interfaz de Usuario - Pestaña Generalidades AVA*

*Nota: Elaboración Propia*

Esta es la pantalla inicial del AVA y en su parte central presenta un mensaje de bienvenida, el cual direcciona un video con detalles generales del curso.

Adicionalmente muestra un conjunto de 7 íconos que acceden a la presentación de:

- a) Competencias
- b) Estructura del curso
- c) Metodología
- d) Políticas del curso
- e) Equipo docente
- f) Cronograma de actividades
- g) Glosario

### 5.8.2. Pestaña Unidad 1

The screenshot displays the user interface for the 'DISEÑO DE ACUEDUCTOS' course. The main content area is titled 'UNIDAD 1: ESTUDIO PRELIMINAR' and features a sub-section 'Visita a la población'. Below this, there is a description of the field visit and a small image showing people at a water source. The right sidebar contains several utility menus: 'MENSAJES' (No hay mensajes en espera), 'PERSONALES' (Participantes), 'ACTIVIDADES' (Chats, Encuestas, Foros, Anuncios, Paquetes SCORM, Tareas), 'CALENDARIO' (November 2016 calendar), 'CLAVE DE EVENTOS' (Ocultar eventos globales, Ocultar eventos de campo, Ocultar eventos de grupo, Ocultar eventos del usuario), 'ACTIVIDAD RECIENTE', and 'ADMINISTRACIÓN' (Administración del curso, Activar edición, Editar ajustes, Usuarios, Filtros, Tutorías).

*Ilustración 26 Interfaz de Usuario - Pestaña Unidad 1 - AVA*

*Nota: Elaboración Propia*

Aquí se presenta la información para el desarrollo de la unidad 1:

- 2.1. Visita preliminar
- 2.2. Recursos
- 2.3 Actividades

Entrega tarea Unidad 1

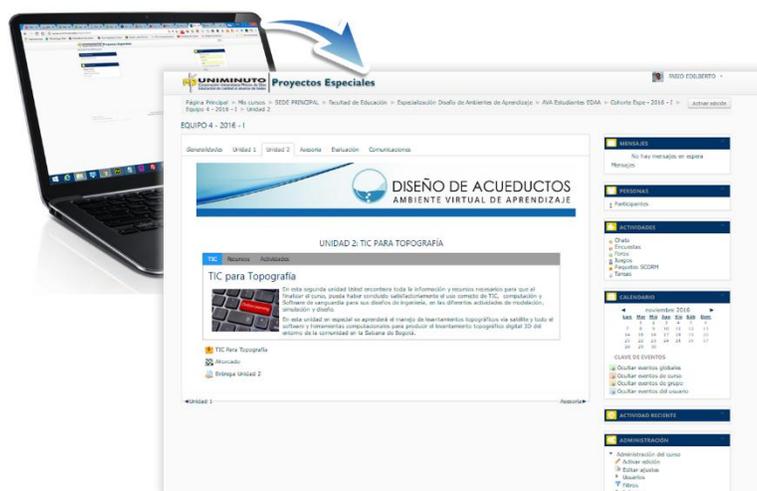
Espacio para la entrega según cronograma de los archivos correspondientes

Sopa de letras: juego.

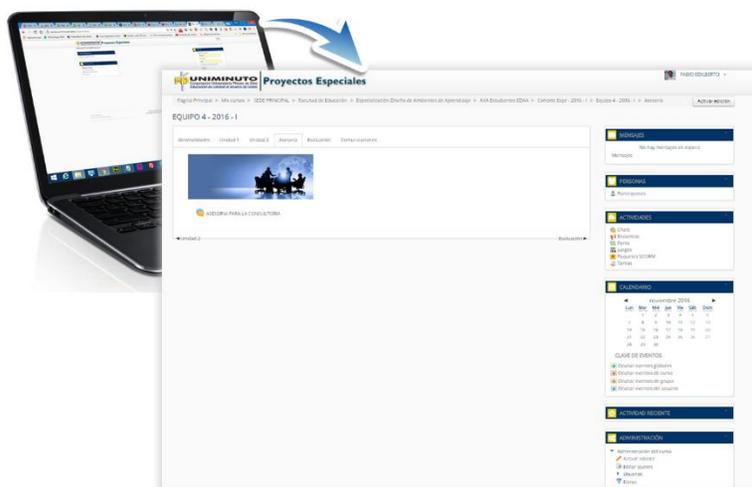
### 5.8.3. Pestaña Unidad 2 TIC para topografía

Aquí se presenta la información para el desarrollo de la unidad 2:

- SCORM TIC para topografía
- Recursos y actividades para el estudio de esta unidad.
- Entrega Tarea Unidad 2
- Espacio para la entrega según cronograma de los archivos correspondientes
- Ahorcado: juego.



### 5.8.4. Pestaña Asesoría



*Ilustración 27 Composición Interfaz de Usuario - Pestaña Asesoría*

*Nota: Elaboración Propia*

Acceso al CHAT en línea entre profesores y estudiantes, según calendario acordado.

### 5.8.5. Pestaña Evaluación

Es una Pestaña para evaluación del AVA.

### 5.8.6. Pestaña Comunicaciones



*Ilustración 28 Interfaz de Usuario - Pestaña Comunicaciones*

*Nota: Elaboración Propia*

Es el ambiente para comunicación asincrónica entre estudiantes y profesor.

## 5.9. Análisis de los resultados

Con base en la prueba piloto, atendiendo a las observaciones de los estudiantes, que participaron en la prueba y dada su modalidad e-learning, se concluye el valor de los recursos y actividades destinados a favorecer la comunicación en línea de los estudiantes con su tutor, destacando las actividades tales como el chat y los foros. Estas actividades favorecen una comunicación más real (viva - interactiva), entre los estudiantes y su tutor (institución), patrocinando jornadas permanentes de soporte, también producen un mayor acompañamiento a los estudiantes, sin embargo comprometen mayores recursos, especialmente tiempo disponible del tutor para los diferentes grupos de estudiantes que requieren interactividad según la complejidad de los temas abordados.

Se logró una solución adecuada para respaldar las actividades de consultoría, si bien Inicialmente se pensó en el AVA ASCCI para soportar los proyectos desarrollados en la asignatura Saneamiento Básico Acueductos de Ingeniería Civil, se espera que la utilidad del AVA diseñado sea en general para todo el programa de ingeniería civil e incluso para diferentes ramas de la ingeniería en cualquier universidad colombiana.

### **5.10. Recomendaciones**

Los videos preferiblemente deben disponerse en la plataforma y no generar accesos al internet, puesto que se requiere de mucho más tiempo para desplegarlos y ese tiempo desmotiva a los estudiantes.

La sustentación final del proyecto por ser de modalidad e-learning requiere del servicio de video conferencia tipo SKYPE.

Al iniciar los cursos debe coordinarse con las personas encargadas de la plataforma para activar los grupos de estudiantes matriculados en las diferentes materias.

### **5.11. Conclusiones**

Se presentan las conclusiones que tienen que ver con el diseño, implementación y evaluación del AVA ASCCI, también se aborda, los beneficios de la metodología adoptada para el proceso de aprendizaje (metodología por proyectos) y las ventajas del uso de TIC para ingeniería, lo cual beneficia tanto el aprendizaje y acompañamiento de los estudiantes para la

elaboración de los proyectos de consultoría, como para satisfacer las necesidades reales de infraestructura de la comunidad.

Los resultados hacen viable el AVA diseñado, durante su aplicación; se evidenciaron algunos aspectos, que es necesario corregir en alguno de sus módulos (ahorcado, sopa de letras), los cuales se pueden adicionar, modificar o cortar, pero en general la investigación aporta una solución a un problema muy concreto en UNIMINUTO y en general para los estudiantes que elaboran proyectos de consultoría fuera de su aula de clases.

Al terminar este trabajo se ve, que la metodología de aprendizaje utilizada en el AVA (Metodología por Proyectos), se soporta totalmente en la realidad (solución a las necesidades de infraestructura de la comunidad) e implementa el enfoque praxeológico de UNIMINUTO en una solución física real: “El proyecto de consultoría en infraestructura para satisfacer las necesidades de infraestructura de la comunidad”.

El uso de herramientas TIC para ingeniería civil, motiva a los estudiantes al diseño y obviamente al desarrollo de las actividades de aprendizaje favoreciendo su autonomía profesional y continua actualización respecto al uso de plataformas y el servicio online de la universidad.

La metodología por proyectos facilita el aprendizaje y el logro en los estudiantes de la competencia en diseño de ingeniería.

Para que esta metodología tenga éxito, requiere de un soporte permanente al estudiante, el cual es garantizado por el AVA, el cual proporciona un acompañamiento continuo y un dialogo permanente con el tutor, gracias al CHAT que favorece el proceso de aprendizaje autónomo y colaborativo, centrándose en el desarrollo de actividades, que se deben hacer los estudiantes,

logrando que se aprenda haciendo (saber-hacer), proporcionando mejores resultados que en cursos tradicionales, tutoriales o videos.

Adicionalmente, este proyecto exige el manejo de herramientas TIC para ingeniería, fomentando una interacción de manera colaborativa, aplicando habilidades para integrar ideas y conceptos dentro del ambiente; esto favorece no solo a los estudiantes sino al desarrollo de la industria nacional AEC (Arquitectura, ingeniería y Construcción), promoviendo conocimiento en los estudiantes de manera compartida y el uso y destreza de herramientas TIC.

Con base en la información suministrada por los estudiantes en respuesta a los cuestionarios aplicados durante la ejecución de la prueba piloto, se llega a la conclusión de que los estudiantes que desarrollaron los módulos del AVA obtuvieron conocimientos fundamentales para diseño de ingeniería, como lo son: el desarrollo completo de la etapa preliminar y el uso de herramientas TIC para el reconocimiento del entorno (topografía vía satélite).

De las respuestas dadas por el grupo de estudiantes, que con base en el AVA desarrollaron su trabajo (proyecto de consultoría), se concluye, que gracias al ambiente ASCCI disponen de actividades de aprendizaje reales y un soporte permanente que les brinda oportunamente asesoría, seguimiento y control a sus proyectos y un acompañamiento adecuado. La información que se encuentra en el AVA, los recursos, las actividades, facilitan a los estudiantes construir conocimientos, de igual manera el AVA facilita el cumplimiento del desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes.

Gracias a los aportes de los estudiantes durante la aplicación de la prueba piloto, se logró concluir módulos que responden estructuralmente a los objetivos de la investigación y que se plasmaron en actividades que van a ser muy útiles en el AVA, como lo es el CHAT, que debería

ser permanente, pero, que obviamente se programará convenientemente para obtener su máxima utilidad y beneficio. Así, las herramientas TIC toman ventaja y se constituyen en una necesidad para acompañar a los estudiantes en el tiempo y lugar donde se encuentren logrando desarrollar competencias a su propio ritmo y que el proceso de aprendizaje satisfaga sus necesidades y las de la comunidad.

Las herramientas TIC para ingeniería Civil utilizadas en este módulo fueron: Google Earth Pro 2016, Global Mapper 2015, AutoCAD Civil 3D 2017 y CivilCAD 2016 en versiones académicas disponibles durante tres años o demos completos a 30 días, software cuyo uso genera una estrategia de socialización por parte de los estudiantes de manera colaborativa, ya que el hecho de recibir comentarios de sus compañeros o tutor es un generador de retroalimentación en el curso, lo cual tuvo lugar en el CHAT y los diferentes foros, esto evidencia ¿cómo aprenden? y ¿cómo diseñan? los estudiantes con herramientas TIC y demuestran en qué procesos incluyen innovación para consolidar un aprendizaje.

Con los proyectos de consultoría en infraestructura en los cuales se usan herramientas TIC para ingeniería, se concluye que dentro de un AVA las tecnologías guían a los estudiantes hacia la construcción de su conocimiento (Restrepo & Campos 1999). Pedagógicamente las TIC son una excelente opción para el aprendizaje colaborativo que estimulan la comunicación grupal.

## Capítulo 6. Conclusiones de la investigación

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos para el desarrollo de este proyecto, se concluye, que en cuanto a la problemática relacionada con las condiciones espacio/temporales durante el desarrollo de las consultorías en infraestructura, para poder desarrollar a cabalidad un proyecto de consultoría en diseño de acueductos, los estudiantes deben conocer el sitio y el entorno donde se va a desarrollar su proyecto de consultoría, información que obtienen ejecutando la etapa preliminar.

También es importante destacar, que la mayoría de los estudiantes que participaron en la prueba piloto, se encuentran laborando en diferentes empresas, sin embargo concluyeron las actividades propuestas, el AVA les facilitó el acceso a la información pertinente, así como también se vieron muy interesados en utilizar los canales de comunicación con el tutor, lo cual facilitó el seguimiento de curso.

La propuesta es una buena solución, que conduce a la mejora en el acompañamiento a los estudiantes, el diseño del AVA, como herramienta TIC, facilita el acceso a espacios de interacción y retroalimentación con el tutor, además el desarrollo de las actividades propuestas en el AVA, permite afianzar los conocimientos en el área de consultoría de infraestructura.

De igual modo se concluye que el diseño e implementación del AVA como una estrategia educativa virtual, que garantiza fácil acceso a la información y comunicación sincrónica, tutor-estudiantes, es quizás la mejor herramienta que le da los recursos necesarios al estudiante para desarrollar su proyecto y al tutor para realizar un seguimiento constante de las consultorías de todos sus estudiantes.

El diseño del AVA, permite a los profesores hacer seguimiento individual al desarrollo de las actividades del proyecto de cada estudiante. Hay participación de estudiantes en el uso de estas herramientas online, se demuestra a los estudiantes los beneficios que obtienen al trabajar con el AVA, pues en él, encuentran la asesoría necesaria, así, como también la información requerida para el desarrollo de las actividades.

El curso de Acueductos, implementado mediante el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (ASCCI) facilitó el aprendizaje de conceptos propios de ingeniería, normatividad para el diseño de acueductos, uso correcto de herramientas TIC para ingeniería, propició también un seguimiento y asesoría oportunos por parte de los tutores.

El AVA ASCCI propició la consecución y diseño de diferentes tipos de recursos educativos como SCORM, videos tutoriales, ejercicios didácticos como sopa de letras y crucigramas, generación de guías para desarrollo de actividades, todos ellos integrados en el AVA

Los estudiantes que participaron en la prueba piloto, dejaron ver su interés y aceptación por el uso de las herramientas TIC y actividades propuestas en el AVA, propiciando de esta manera una comunicación, acompañamiento y retroalimentación favorable en el momento de desarrollar las guías, así como también, el participar en los espacios que permitían realizar actividades interactivas.

Gracias a la aplicación de ASCCI se propició la exploración de diversas dinámicas de aprendizaje, donde los estudiantes se motivaron a desarrollar las actividades, así como también su participación en los espacios de retroalimentación como los foros y chat.

La creación y uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) a través de herramientas de retroalimentación como el chat y foros motivó a los estudiantes de Ingeniería Civil, en el curso de Saneamiento Básico Acueductos.

## Referencias Bibliográficas

Trujillo, I. M. (2016). El trabajo colaborativo en Ambientes Virtuales de Aprendizaje AVA. Recuperado de <https://goo.gl/bJBz77>

Moreno, M. (2011). Aprendizaje colaborativo mediado por el uso de las TIC. Recuperado de <https://goo.gl/brDua6>

Reyes, K. (2008). Aula virtual basada en la teoría constructivista empleada como apoyo para la enseñanza de los sistemas operativos a nivel universitario. Recuperado de <https://goo.gl/wIVYrA>

Moodle. (2012). MoodleDocs. Recuperado de <https://goo.gl/jTdn9h>

Conpes (2015). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Recuperado de <https://goo.gl/9hKFxS>

Zulma, C.(2000). Estándares elearning: Estado del Arte. Recuperado de <https://goo.gl/MBCqzB>

Lugo, S.(2014). Directorio de Herramientas Tecnológicas. Recuperado de <https://goo.gl/vXTYzK>

Puello, J. (2013) Un modelo para el diseño de cursos virtuales de aprendizaje por competencias y basados en estándares de calidad. Recuperado de <https://goo.gl/M2zZ1t>

Juliao, C. (2011). El enfoque Praxeológico. Recuperado de <https://goo.gl/njrShd>

Acofi, (2012). Reunión Nacional Acofi 2012 . Recuperado de <https://goo.gl/b3ytzU>

Camacho, A. (2002). Diseño en ingeniería: una posible visión para la evaluación

Recuperado de <https://goo.gl/aNSWXI>

## Anexos

Sebastian Bonell Vargas  
ID: 311148  
VIII Semestre.

**DISEÑO DE ACUEDUCTOS**  
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

**Cuestionario 1**

1.1. ¿Con que frecuencia usa los servicios de la plataforma online de UNIMINUTO?

<input checked="" type="checkbox"/>	Todos los días
<input type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente

1.2. ¿Para que utiliza la plataforma online de UNIMINUTO?

<input type="checkbox"/>	Asesoría en proyectos
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsquedas bibliográficas y documentación guía
<input type="checkbox"/>	Consultar actividades
<input type="checkbox"/>	Participar en foros
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrega de trabajos

1.3. ¿Con que frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO?

<input type="checkbox"/>	Todos los días
<input checked="" type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente

1.4. ¿Cuáles de los siguientes documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría?

<input checked="" type="checkbox"/>	Especificaciones de fabricantes
<input checked="" type="checkbox"/>	Normas del Gobierno
<input checked="" type="checkbox"/>	Formulaciones Hidráulicas
<input type="checkbox"/>	Listas de precios

1.5. ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad?

<input type="checkbox"/>	Todos los días
<input type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input checked="" type="checkbox"/>	Ocasionalmente



Anexo 1 Formato Cuestionario diligenciada por Estudiantes de Ingeniería Civil  
Nota: Elaboración Propia


**DISEÑO DE ACUEDUCTOS**  
 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Andrea Fernanda Estejo  
 315188 10  
 8 semestre  
 Cuestionario 1

1.1. ¿Con que frecuencia usa los servicios de la plataforma online de UNIMINUTO?

<input type="checkbox"/>	Todos los días
<input checked="" type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente

1.2. ¿Para que utiliza la plataforma online de UNIMINUTO?

<input type="checkbox"/>	Asesoría en proyectos
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsquedas bibliográficas y documentación guía
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar actividades
<input type="checkbox"/>	Participar en foros
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrega de trabajos

1.3. ¿Con que frecuencia usa las bases de datos científicas online de UNIMINUTO?

<input type="checkbox"/>	Todos los días
<input type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input checked="" type="checkbox"/>	Ocasionalmente

1.4. ¿Cuáles de los siguientes documentos forman parte de los recursos disponible en el aula virtual para el desarrollo de su proyecto de consultoría?

<input type="checkbox"/>	Especificaciones de fabricantes
<input checked="" type="checkbox"/>	Normas del Gobierno
<input type="checkbox"/>	Formulaciones Hidráulicas
<input type="checkbox"/>	Listas de precios

1.5. ¿Con qué frecuencia Usted acude a los servicios de asesoría, incluyendo el chat de la plataforma ofrecidos por la Universidad?

<input type="checkbox"/>	Todos los días
<input type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input checked="" type="checkbox"/>	Ocasionalmente

Anexo 2 Formato Cuestionario diligenciado por Estudiantes de Ingeniería Civil  
 Nota: Elaboración Propia

Asesoría Online  
000269376  
II Semestre

**DISEÑO DE ACUEDUCTOS**  
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

1.6. Según sus experiencias en cuanto a las asesorías online, ofrecidas por la universidad, Usted podría evaluarlas como:

<input type="checkbox"/>	Muy buenas asesorías
<input checked="" type="checkbox"/>	Medianamente buenas asesorías
<input type="checkbox"/>	No tan buenas asesorías

1.7. El control y seguimiento de los proyectos por parte del tutor, se realiza:

<input type="checkbox"/>	Todos los días
<input checked="" type="checkbox"/>	Semanalmente
<input type="checkbox"/>	Cada 15 días
<input type="checkbox"/>	Cada mes
<input type="checkbox"/>	Ocasionalmente

1.8. ¿Cree Usted que es suficiente el tiempo de tutoría que tiene para el seguimiento y desarrollo de su proyecto? ¿Por qué?  
*Porque el Tutor esta disponible cada vez que uno tenga un Interrogante*

1.9. Los ajustes que eventualmente se realizan a los proyectos, ¿tienen el seguimiento y control constante por parte del Tutor?

<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	No
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

1.10. Según su experiencia en el uso de las asesorías online ofrecidas actualmente por la universidad ¿Cree Usted que es conveniente abrir más espacios para dichas asesorías?

<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	No
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

1.11. Responda esta pregunta solo si respondió afirmativamente la anterior ¿Por qué cree Usted que es importante abrir más espacio para las asesorías por parte de la universidad?  
*Porque en casos no hay la suficiente disponibilidad de tiempo para aclarar varias dudas.*

Anexo 3 Formato Cuestionario diligenciado por Estudiantes de Ingeniería Civil  
Nota: Elaboración Propia

**DISEÑO DE ACUEDUCTOS**  
 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

*Astor Duarte Valtun Viduna*  
 000269376  
 IX Semestre

**Cuestionario 2**

2.1 ¿Ha utilizado anteriormente los servicios de aulas online ofrecidos por la universidad?

Si	No
X	

2.2 ¿Con que frecuencia utiliza los servicios online ofrecidos por la universidad?

	Todos los días
	Entre una a dos veces a la semana
X	Entre tres y cinco veces a la semana
	No utilizo los servicios online

2.3 ¿Ha realizado otros cursos de capacitación online ofrecidos por entidades diferentes a la universidad?

X	Si he realizado otros cursos online
	No he realizado otros cursos online

2.4 ¿Le interesa en participar en la prueba piloto del Ambiente Virtual de Aprendizaje para Diseño de Acueductos?

Si	No
X	

2.5 ¿Qué espera Usted encontrar en un Ambiente Virtual de Aprendizaje para Diseño de Acueductos?

*Buen Manejo Para el Diseño de Acueductos.*

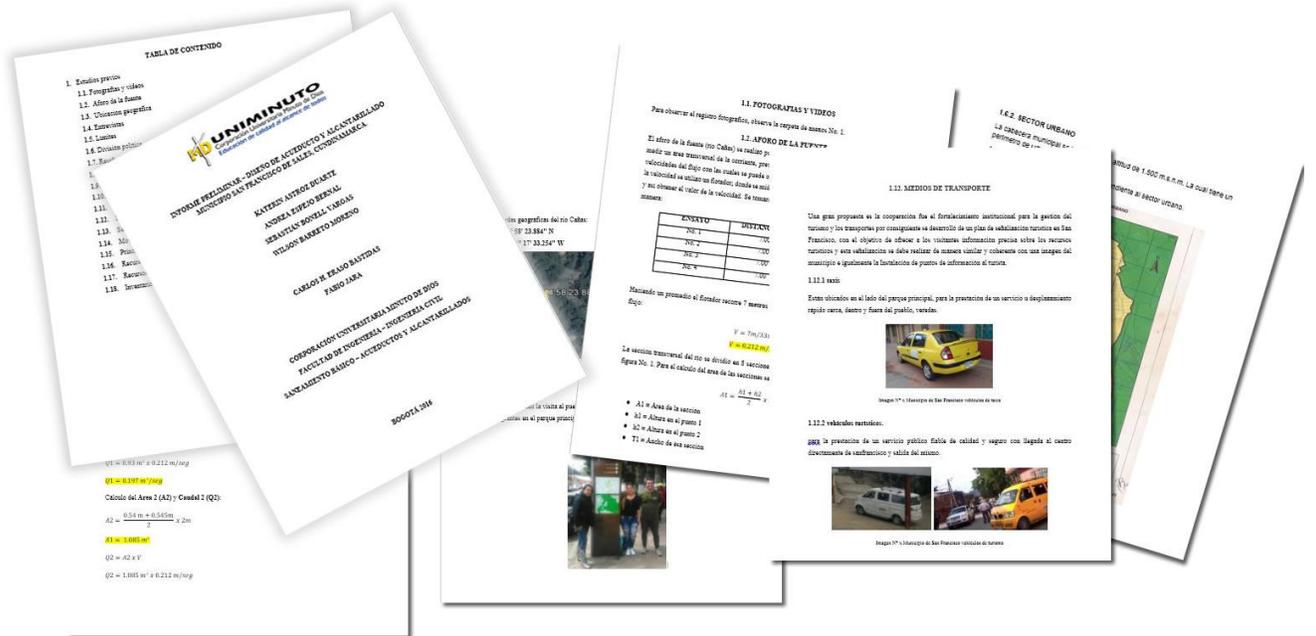
2.6 ¿A través de que herramienta digital accedería Usted al Ambiente Virtual de Aprendizaje para Diseño de Acueductos?

	Computador de escritorio
X	Computador portátil
	Tablet/Phablet
	Celular

Anexo 4 Formato Cuestionario diligenciado por Estudiantes de Ingeniería Civil  
 Nota: Elaboración Propia



Anexo 5 Fotografía Estudiantes en Municipio donde se desarrolla la consultoría



Anexo 6 Pantallazos trabajos entregados por Estudiantes que desarrollan la consultoría

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO****FACULTAD DE EDUCACION****ESPECIALIZACION EN DISEÑO DE AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE****GUIA DE APRENDIZAJE UNIDAD 1.****1.- COMPETENCIA A ALCANZAR**

Diseña infraestructura para satisfacer las necesidades de la comunidad, con base en especificaciones, normatividad vigente y formulaciones existentes.

**TEMAS A DESARROLLAR****1.- Visita a la población donde se efectuará la consultoría**

Aforo de fuentes de agua potable

Toma de coordenadas GPS en el sitio de la futura captación, lugares particulares del proyecto y parque de la población

**3.- ACTIVIDADES E INSTRUCCIONES****1.- Visita a la población donde se efectuará la consultoría**

**INSTRUCCIONES:** El grupo de tres estudiantes, debe desplazarse a la localidad asignada dentro de la Sabana de Bogotá, para desarrollar su proyecto de consultoría en Saneamiento básico

Acueductos y Alcantarillados, siguiendo paso a paso la Norma RAS-2000 A.7 del Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia, disponible en este AVA en la Unidad 1, recursos: NORMA RAS-2000 Titulo A. Capitulo A.7: Estudios Previos Archivo 492.3KB documento PDF).

Las actividades específicas que deben desarrollarse durante la visita preliminar a la población se encuentran en este AVA en la Unidad 1, Actividades: 1.1. ACTIVIDAD 01: PROTOCOLO VISITA PRELIMINAR Archivo 42.9KB documento PDF.

### 3.2. Aforo de la fuente y toma de muestras de agua.

INSTRUCCIONES: Con la ayuda de vecinos conocedores de la región los estudiantes deben recorrer diferentes fuentes de agua potable y determinar aguas arriba el lugar adecuado para el sitio de construcción de la captación. Ya en el sitio se procede inicialmente a la toma de dos muestras de agua en recipientes de cristal de 1 litro previamente esterilizados para llevarlos a pruebas de laboratorio físico químico y bacteriológico, en el momento de la toma de las muestras debe registrarse la temperatura del agua de la fuente. Debe seguirse el procedimiento recomendado para el aforo de la fuente en este AVA en la Unidad 1, Recursos: Ej.: Aforo de una fuente de agua Archivo 47.3KB documento PDF. Las actividades específicas que deben desarrollarse durante el aforo de la fuente se encuentran detalladas en este AVA en la Unidad 1, Actividades: 1.2. ACTIVIDAD 02: Aforo de la fuente Archivo 99.9KB documento PDF.

3.3. Toma de coordenadas GPS. Con base en el GPS disponible para el software Android del celular del estudiante, se toma las coordenadas X, Y y Z de cada uno de los sitios especiales que se definió para su proyecto: la zona de Captación, los sitios para las futuras estructuras

hidráulicas (desarenador, Tanque de almacenamiento) y el parque central de la población o un sitio especial de la vereda que sirva de referencia. Debe seguirse el procedimiento recomendado en el video tutorial para la toma de coordenadas GPS en este AVA en la Unidad 1, Recursos: GPS – Video tutorial. Las actividades específicas que deben desarrollarse para la toma de coordenadas GPS se encuentran en este AVA la Unidad 1, Actividades: 1.3. ACTIVIDAD 03: Toma de coordenadas GPS (x, y, z).

#### 4.- PRODUCTOS A ENTREGAR E INSTRUCCIONES

##### 1.- VISITA PRELIMINAR

Los diferentes grupos de estudiantes asignados a los distintos proyectos de consultoría en las poblaciones de la sabana de Bogotá deben elaborar un video de dicha visita donde presenten al grupo de estudiantes en el sitio del proyecto destacando lugares especiales como el lugar de la fuente de agua donde se construirá la futura captación, la toma de muestras del agua del río y la actividad de aforo de la fuente de agua potable, deben mostrarse en el video el proceso del aforo realizado, la toma de muestras de agua de la fuente, el método de toma de coordenadas GPS, las herramientas utilizadas y los cálculos realizados.

4.2.- AFORO: Debe calcularse el caudal de la quebrada a utilizarse como fuente de agua potable soportándose en los datos del aforo realizado y elaborar un informe en Word donde se especifique el método utilizado, las herramientas usadas y los cálculos realizados, junto con un conjunto de fotografías del sitio de la captación, un esquema del perfil del río con las medidas

obtenidas. El informe debe presentar el aforo realizado, las herramientas utilizadas y los cálculos realizados.

4.3.- GPS: El informe debe presentar un documento Word donde se especifique el proceso de toma de coordenadas GPS: el método utilizado, el software usado, los sitios en los cuales se llevó a cabo el procedimiento y los resultados obtenidos. En este punto también debe anexarse la toma de medidas en el parque central de la población o en el sitio que los estudiantes consideraron necesario.

Todos los documentos especificados anteriormente deben entregarse en el Aula Virtual según el calendario especificado.

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO****FACULTAD DE EDUCACION****ESPECIALIZACION EN DISEÑO DE AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE****GUIA DE APRENDIZAJE No. 2:**

Levantamiento topográfico utilizando TIC de vanguardia

**1.- COMPETENCIA A ALCANZAR**

Maneja TIC, computación y Software de vanguardia para sus diseños de ingeniería, en las diferentes actividades de modelación, simulación y diseño.

Las diferentes herramientas y tecnologías se implementan a lo largo del desarrollo de las estructuras necesarias, sin embargo existen herramientas bastante complejas en las cuales solo se desarrollara destreza al finalizar los cursos, también se trabajará con tecnología que requieren mayor formación en sistemas como BIM (Building Information

Modeling), cuyo manejo requiere del conocimiento de informática: Diseño y manejo de Bases de Datos Relacionales.

En esta unidad en especial se aprenderá el manejo de levantamientos topográficos vía satélite y todo el software y herramientas computacionales para producir el levantamiento topográfico digital 3D del entorno de la comunidad en la Sabana de

Bogotá.

## 2. TEMAS A DESARROLLAR

2.1.- Levantamiento de imágenes de sitios especiales del proyecto mediante Google Earth.

2.- Generación de curvas de nivel topográficas mediante software Global Mapper 2.3.-

Generación de planos 3D mediante AutoCAD Civil 3D y CivilCAD

## 3.- ACTIVIDADES E INSTRUCCIONES

1.- Levantamiento de imágenes de sitios especiales del proyecto mediante Google Earth.

ACTIVIDAD 1: Obtención de imágenes digitales Google Earth de la población objeto del proyecto y sitios para las futuras estructuras hidráulicas.

INSTRUCCIONES 1: Estudiar el video tutorial de Google Earth disponible en este AVA en Unidad 2: SCORM TIC para Topografía Google Earth y aplicarlo a la toma de imágenes de la población objeto de su proyecto: sitio de la captación, población, sitios de futuras estructuras hidráulicas. Marcar con chinchas digitales el sitio de captación y el parque central de la población, generar el archivo .kmz (Google Earth), de las diferentes imágenes.

3.2. Generación de curvas de nivel topográficas mediante software Global Mapper.

ACTIVIDAD 2: Generación de curvas de nivel del terreno de la población objeto del proyecto. INSTRUCCIONES 2: Estudiar el video tutorial para Global Mapper disponible en este AVA en Unidad 2: SCORM TIC para Topografía Global Mapper y aplicarlo paso a paso para la generación de curvas de nivel en planos DWG que contengan las curvas de nivel del terreno (1 a

5 m), de la población objeto de su proyecto, incluyendo los puntos de la captación y las estructuras hidráulicas necesarias (desarenador, tanque de almacenamiento, red de distribución), soportarse en las coordenadas GPS obtenidas en la unidad 1.

### 3.3.- Generación de planos 3D mediante AutoCAD Civil 3D y CivilCAD.

ACTIVIDAD 3: Generación del plano 3D del terreno de la población objeto del proyecto.

INSTRUCCIONES 3: Estudiar el video tutorial de Google, Global Mapper y AutoCAD disponible en este AVA en Unidad 2: SCORM TIC para Topografía AutoCAD Civil 3D y aplicarlo a la generación del plano 3D con curvas de nivel en un plano DWG que contengan las curvas de nivel del terreno (1 a 5 m), de la población objeto de su proyecto y los sitios de las diferentes estructuras hidráulicas, desarrollarlo con el software AutoCAD Civil 3D 2017.

## 4.- PRODUCTOS A ENTREGAR E INSTRUCCIONES

Debe entregarse un plano 3D elaborado en AutoCAD Civil 3D 2017, licencia de software educativo sin costo, en un archivo digital transferido a este AVA.