

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS REFERIDOS A CURSOS DE EXTENSIÓN PARA EL “CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD” (CEAS).**



**NOMBRE: MARÍA ALEJANDRA ROMERO ROZO.**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS  
REFERIDOS A CURSOS DE EXTENSIÓN PARA EL “CENTRO DE  
ESTUDIOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD” (CEAS).**

**MARÍA ALEJANDRA ROMERO ROZO**

**CÓD: 2902617**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
2016**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS REFERIDOS A CURSOS DE EXTENSIÓN PARA EL “CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD” (CEAS).**

**INFORME FINAL.**

**TUTOR: ING. AUGUSTO BAHAMÓN DUSSÁN  
CO-TUTOR: ING. DANIEL ENRIQUE SANCHEZ.**

**MARÍA ALEJANDRA ROMERO ROZO**

**CÓD: 2902617**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
2016**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
2.0 OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS. ....	12
3.0 MARCO TEÓRICO. ....	13
3.1. ASPECTOS GENERALES Y METODOLÓGICOS .....	13
3.1.1 Identificación.....	13
3.1.2 Antecedentes.....	16
3.1.2.1 internos.....	16
3.1.2.2 Extensión.....	17
3.2. ESTUDIO DE MERCADO.....	18
3.2.1 Identificación del servicio.....	18
3.2.2. Barreras de entrada y salida.....	18
3.2.3 Tendencia del mercado. ....	18
3.2.4 Segmentación del mercado. ....	21
3.2.5 Descripción de los consumidores. ....	22
3.2.6. Análisis de la demanda.....	22
3.2.7. Análisis de la oferta (universidades). ....	25
3.2.8 Demanda insatisfecha. ....	27
3.2.9 Plan de muestreo.....	29
3.2.9.1 Tipo de muestreo.....	29
3.2.9.2 Tipo de investigación. ....	29
3.2.9.3 Tamaño de la muestra.....	29
3.2.9.4. Análisis de datos.....	30
3.2.9.5. Demanda potencial.....	30
3.2.9.6. Análisis de precio.....	31

3.2.9.7. Riesgos y Oportunidades. ....	32
3.2.9.8. PESTAL GENERAL.....	32
3.2.9.8.1 Político.....	32
3.2.9.8.2 Ambiental.....	33
3.2.9.8.3 Social.....	33
3.2.9.8.4 Tecnológico. ....	33
3.2.9.8.5 Logístico. ....	34
3.2.9.8.6 Económico.....	34
3.2.10 Matriz de riesgos cursos de extensión.....	34
3.3 ESTUDIO TÉCNICO.....	36
3.3.1. Características del servicio.....	36
3.3.2. Factores condicionantes de tamaño (infraestructura).....	36
3.3.3 Localización.....	37
3.3.4. Proceso de funcionamiento. ....	37
3.3.4.1 Proceso de inscripción al curso. ....	38
3.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	39
3.4.1 DOFA GENERAL.....	39
3.4.2 DOFA REFERIDO A CURSOS DE EXTENSIÓN.....	41
3.4.3 Organigrama UMNG – Funcionamiento de cursos de extensión.....	43
3.5. ESTUDIO FINANCIERO.....	45
3.5.1 Costos inmersos.....	45
3.5.2 Análisis de punto de equilibrio.....	46
3.5.3. Fuentes de financiación.....	46
3.5.4. INDICADORES FINANCIEROS.....	47
3.5.4.1 Beneficio/costo.....	47
3.5.4.2 Tasa interna de retorno(TIR).....	47
3.5.5. Evaluación financiera.....	49
3.5.6. Conclusiones financieras.....	49
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51

BIBLIOGRAFÍA..... 52  
ANEXOS..... 54

## LISTA DE GRÁFICAS.

GRÁFICA1. PIB.....	18
GRÁFICA2. PRONÓSTICO DEL PIB.....	20
GRÁFICA3. FLUJOGRAMA PROPUESTO PARA EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN AL CURSO DE EXTENSIÓN.....	38
GRÁFICA4. TASA INTERNA DE RETORNO.....	48

## **LISTA DE ANEXOS.**

**ANEXO A.**  
ENCUESTA.

**ANEXO B.**  
PLAN DE MUESTREO

**ANEXO C.**  
EJEMPLO DE CURSO DE EXTENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE LOS  
ANDES

## **INTRODUCCIÓN.**

El presente trabajo se define como un estudio de factibilidad para la prestación de servicios referidos a cursos de extensión del centro de estudios ambientales y desarrollo sostenible (CEAS) de la Universidad Militar Nueva Granada, contiene elementos básicos, el cual son: área técnica, administrativa y financiera.

El estudio estadístico permite mostrar el público al cual iría dirigido los cursos de extensión proporcionados por el centro de estudios, el cual se elaboró mediante una serie de encuestas; además se tiene en cuenta factores de evaluación de impacto para la realización del proyecto y las especificaciones básicas del mismo, todo esto para la realización de los cursos que si llega a ser viable posiblemente se ofrezcan.

## JUSTIFICACIÓN

Dentro del plan rectoral (2016 -2019) de la Universidad Militar Nueva Granada, se contempla la posible realización de un aporte representativo en la etapa del posconflicto y en la construcción de la paz, desde el contexto ingenieril de Ciencia, Tecnología e Innovación, generando el proyecto IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”, cuya misión es el desarrollo, gestión y promoción de las actividades externas de la Facultad de Ingeniería. Se plantea como una unidad integradora, de los Centros de estudios existentes y propuestos en la Facultad de Ingeniería, agrupados en los siguiente cuatro campos de acción:

---

### **Ingeniería para la paz.**

<b>Infraestructura</b>	Centros de estudios propuestos en Infraestructura vial y Geotécnia, Estructuras y Materiales, y Geomática.
<b>Medio Ambiente</b>	Centros de estudios propuestos en Estudios Ambientales (CEAS) y Sostenibilidad e Hidrometeorología.
<b>Tecnología</b>	Centros de estudios propuestos en Realidad virtual, Productividad, Biomecánica y Desarrollo e Innovación tecnológica.

Las actividades en los campos de acción mencionados, se enfocan principalmente al concepto de ingeniería para la paz, buscando integrar la gestión de dichos actores, respecto a la provisión de servicios externos. La Unidad deberá generar ingresos económicos por actividades enmarcadas bajo tres (3) ejes fundamentales, que son educación, consultoría y diseño. Dichos servicios dependerán de forma directa de los centros de estudios activos o en funcionamiento, motivo por el cual es necesario realizar un estudio de factibilidad respecto al primer eje de servicio, correspondiente a educación, específicamente para los cursos de extensión, en el caso de este proyecto, a los cursos referidos al centro de estudios ambientales y de

sostenibilidad (CEAS) y así analizar su posible impacto y viabilidad en el proyecto del IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”.

## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL.**

Formular y evaluar la factibilidad de apertura de cursos de extensión para el Centro de Estudios Ambientales y de Sostenibilidad (CEAS); analizando los factores de mercado, técnicos, administrativos y financieros; con el fin de anexar dichos cursos al portafolio de servicios del macro proyecto del IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- ✓ Efectuar un estudio de mercado basado en fuentes de información primaria y secundaria, para determinar el comportamiento de la oferta y demanda referente a los cursos de extensión y así determinar el segmento y nicho de mercado para establecer estrategias del servicio a prestar.
- ✓ Analizar y complementar el estudio técnico realizado por parte del gestor del centro de estudios en mención, para cuantificar los recursos requeridos para la apertura de cursos de extensión, contemplando infraestructura, tipo de curso, temática, personal, costo y duración probable.
- ✓ Realizar un estudio administrativo y legal, con el fin de dar a conocer la estructura administrativa adecuada para el centro de estudios, en relación los cursos de extensión.
- ✓ Realizar un estudio financiero que permita establecer la factibilidad de apertura de cursos de extensión por parte del centro de estudios en mención, para su posterior ejecución.

## **3.0 MARCO TEÓRICO.**

### **3.1. ASPECTOS GENERALES Y METODOLÓGICOS**

#### **3.1.1 Identificación.**

Durante los últimos años, Colombia ha enfrentado uno de los conflictos más largos de la historia reciente, con marcados niveles de violencia, generados por las acciones de los actores armados, que han participado en dicha confrontación, afectando poblaciones tanto en el sector rural como el urbano. Una de las principales características asociadas a este conflicto, es la afectación generada en la población, incluyendo niños, adolescentes, mujeres, minorías étnicas, miembros de las Fuerzas Militares y de Policía, reinsertados y la sociedad en general. Los procesos de negociación y los acuerdos de paz, permiten dar un paso fundamental hacia la paz, asociados con el silenciamiento de los actores armados, lo que representa solo una de las dimensiones del conflicto. Sin embargo, no necesariamente permiten la eliminación de las causas y consecuencias de la violencia y el conflicto. En este sentido, todos los actores políticos, económicos y sociales, incluyendo las empresas y las universidades, gobernaciones, comunidades nacionales e internacionales, deben jugar un rol en el posconflicto, brindando un aporte a la construcción de una Colombia en paz (Barreto Henriques, 2014) & (Perez P, 2014)

Específicamente, es necesario tener en cuenta desafíos para las instituciones educativas, asociados con el apoyo a los programas encaminados a la rápida transferencia de conocimientos orientados al desarrollo y a la creación de empleo, así como a la definición y ejecución de programas de educación para la paz. Para ello, es necesario definir su misión de acuerdo con las necesidades presentes y futuras de la sociedad. Las instituciones de educación superior, a través de sus funciones de docencia, investigación y extensión, desarrolladas en contextos de autonomía institucional y libertad académica, deben ampliar su actividad interdisciplinaria y promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa, lo cual contribuye al logro del desarrollo sustentable, la paz, el bienestar y el progreso de la comunidad. (Perez P, 2014)

Teniendo en cuenta que la Universidad Militar Nueva Granada, como universidad pública, desde la Facultad de Ingeniería, puede realizar un aporte representativo en la etapa del posconflicto y en la construcción de la paz, desde el contexto ingenieril de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha generado el proyecto IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”, cuya misión es el desarrollo, gestión y promoción de las actividades externas de la Facultad de Ingeniería, utilizando el conocimiento acumulado por su comunidad académica, su infraestructura física y de laboratorios, mediante la definición de relaciones transversales entre Centros de Estudios y el establecimiento de vínculos entre la academia, la investigación y la proyección social, con el propósito de promover una existencia en paz y con justicia de la población, estableciendo vínculos entre la academia, la investigación y la extensión, en el marco de la ingeniería para la paz.

Se plantea como una unidad integradora, de los Centros de estudios existentes; cuya evaluación de pre – factibilidad se realizó en el año 2014, por docentes activos pertenecientes a cada uno de los programas de ingeniería de la universidad, definiendo el estudio técnico; y propuestos en la Facultad de Ingeniería, agrupados en los siguiente cuatro campos de acción: Ingeniería para la paz, Infraestructura (en cabeza de los Centros de estudios propuestos en Infraestructura vial y Geotécnica, Estructuras y Materiales, y Geomática), Medio Ambiente (en cabeza de los Centros de estudios propuestos en Estudios ambientales y Sostenibilidad e Hidrometeorología), y Tecnología (en cabeza de los Centros de estudios propuestos en Realidad virtual, Productividad, Biomecánica y Desarrollo e Innovación tecnológica). Las actividades en los campos de acción mencionados, se enfocan principalmente al concepto de ingeniería para la paz, buscando integrar la gestión de dichos actores, respecto a la provisión de servicios externos. La Unidad deberá generar ingresos económicos por actividades enmarcadas bajo 3 ejes fundamentales, que son educación; con cursos de extensión; consultoría; proyectos a nivel empresarial; y diseño; asociado a desarrollos ingenieriles. Dichos servicios dependerán de forma directa de los centros de estudios activos o en funcionamiento.

Respecto al primer eje de servicio, correspondiente a cursos de extensión, las Instituciones de Educación Superior se encuentran en la parte superior del sistema de educación formal; sin embargo, como parte de sus actividades de extensión, se encuentran en capacidad de ofertar educación no formal. Existen dos grupos principales de cursos de educación no formal pertinentes a las situaciones de conflicto y post-conflicto: a) los destinados a

proporcionar información sobre cuestiones relacionadas con el conflicto incluyendo la formación en Derechos Humanos y, b) los ofrecidos para proporcionar formación en cualquier ámbito, a las víctimas del conflicto, militares retirados del servicio activo, combatientes desmovilizados y miembros de la comunidad en general.

En el primer grupo, los ejemplos más frecuentes de la educación no formal ofrecida por Instituciones de Educación Superior son conferencias, seminarios abiertos, cursos de corta duración y diplomados que otorgan un certificado. Las universidades desarrollan este tipo de programas para apoyar la búsqueda de consolidación de la paz. Estos programas tienen un público variado que incluye estudiantes, profesionales, personas desplazadas, personas desmovilizadas, Militares retirados y miembros de la comunidad en general. El segundo grupo de programas de educación no formal, destinados a proporcionar formación adecuada en cualquier ámbito o temática a las víctimas del conflicto, Militares retirados, combatientes desmovilizados y la comunidad en general, busca proporcionar estrategias de educación y entrenamiento; tales como diplomados, cursos de corta duración, cursos de actualización o capacitaciones; para la promoción de nuevo conocimiento a partir de intercambio de personal en proyectos, talleres, conferencias y colaboración en proyectos.

A partir del enfoque brindado para el primer eje correspondiente en los cursos de extensión; como cursos de educación no formal a nivel ingenieril; se define la necesidad de formular y evaluar la posible prestación de dichos cursos para la generación ingresos económicos, por parte de cada uno de los centros de estudios planteados, que serán evaluados de forma independiente.

Específicamente, para el caso del Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), se plantea como ente integrador entre los conceptos de ambiente y sostenibilidad, con el quehacer universitario en todas sus funciones sustantivas, promoviendo el desarrollo de proyectos en temáticas ambientales y de sostenibilidad, con el fin de apropiar y generar nuevo conocimiento en términos de soluciones para la prevención, corrección, mitigación y compensación de aquellos elementos que amenazan el equilibrio ambiental y sostenibilidad del entorno, tanto natural como construido, en el marco de procesos de innovación y desarrollo, unidos a la gestión ambiental, pública y/o privada, y el cumplimiento de estándares técnicos y la normatividad vigente aplicable. Asimismo, el CEAS difundirá estos conocimientos para promover la sostenibilidad ambiental como eje de iniciativas al interior de la comunidad académica.

De esta manera el Centro, a través del desarrollo de funciones de docencia, investigación y extensión, contribuirá a la generación de conocimiento y soluciones técnico-científicas en las áreas Ambiental y de Sostenibilidad, que beneficien el desarrollo local, regional y nacional, a la Institución, y la labor del Sector Defensa en el marco del posconflicto. Se incluye en sus actividades el desarrollo de investigaciones y asesorías ambientales relacionadas con el manejo sostenible y control de la contaminación en el aire, suelo y agua, el análisis e implementación de procesos socioeconómicos sostenibles, el planteamiento de políticas de desarrollo armónicas con el ambiente, y la cooperación con la sociedad y el Sector Defensa como apoyo a el diseño y ejecución de programas de gestión ambiental.

Adicionalmente propone las siguientes áreas temáticas a tratar

- Estado del aire, agua y suelo. En esta área se abarcará todo lo relacionado con la caracterización de estos recursos, la evaluación de su contaminación o degradación, y el desarrollo tecnológico e ingenieril para la prevención, corrección y mitigación de los impactos antrópicos sobre ellos.
- Tecnologías y estrategias para el uso y aprovechamiento sostenible de recursos naturales.
- Formación ambiental para la sostenibilidad.
- Valoración económico-ambiental e indicadores de sostenibilidad.

### **3.1.2Antecedentes.**

#### **3.1.2.1internos**

Estudio de pre-factibilidad.

En febrero del 2015 la Ing. Rosa Yanneth Méndez Martin planteó la pre factibilidad donde se consideraban los siguientes elementos:

- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.
- Laboratorio de Calidad del Aire.
- Sala de trabajo, con cubículos para los investigadores y equipos de cómputo que servirán para el desarrollo de los proyectos.

Además, se planteó la asignación de tres (3) profesionales de tiempo completo, con formación de pregrado en ingeniería, y posgrado en áreas relacionadas con la ingeniería ambiental y otras afines a los objetivos del

Centro, esta información la proporcionó la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

### **3.1.2.2 Extensión**

Actualmente en la Universidad Militar Nueva Granada existe la división de extensión y educación continuada, encargada de todos aquellos programas de educación permanente, cursos, seminarios y demás programas destinados a la difusión de conocimiento, intercambio de experiencias y actividades de servicio, así como el perfeccionamiento y actualización de conocimiento y capacitación. Actualmente los servicios de educación continua, se dirige al sector defensa, organizaciones públicas, privadas y sociales de carácter nacional e internacional, en áreas del conocimiento como sistemas, ciencias básicas y aplicadas, ciencias económicas, derecho, educación y humanidades, ingeniería, medicina y relaciones internacionales, entre otras.

## 3.2. ESTUDIO DE MERCADO.

El estudio de mercado se trata de la recopilación y análisis de antecedentes que permita determinar la conveniencia o no de ofrecer un bien o servicio para atender una necesidad, ya sea que esta se manifieste a través de la disposición de la comunidad a cubrir los precios o tarifas, o que se detecte a través de presiones sociales ejercidas por la comunidad. (Miranda, Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación, 2012)

### 3.2.1 Identificación del servicio.

Se define como un servicio académico prestado por la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), de acuerdo a un proyecto Institucional que se denomina IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz” y posee ocho (8) centros adscritos a este, de los cuales el Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), es uno de ellos, se presentan tres (3) líneas de servicio: consultoría, diseño, cursos de extensión, enfocándose en cursos de extensión los cuales pueden ser: diplomados, cursos de corta duración y cursos de profundización.

### 3.2.2. Barreras de entrada y salida.

Las barreras se pueden definir como los obstáculos para la realización del proyecto,

Entre las barreras de entrada:

**Alta inversión inicial:** para la creación del centro de estudios ambientales y sostenibilidad (CEAS), se requiere una cifra considerable de dinero, que debe verse reflejado en los cuatro (4) años que se están tomando en consideración.

**Gran variedad de oferta en el mercado:** Lo que dificulta ingresar y posicionarse en el mercado al existir gran variedad de cursos, que llevan más trayectoria en el mercado.

Entre las barreras de salida:

**Tecnología:** Aunque se apoyen para las prácticas en laboratorios de calle 100, igual se necesitan tener en cuenta los del campus Cajicá, cabe anotar que son imprescindibles a la hora de tomar los cursos.

### 3.2.3 Tendencia del mercado.

La tendencia del mercado permite tener una visualización de la situación y el comportamiento del mismo, lo que permite aterrizar un horizonte de planeación.

Para tener una visualización de la tendencia del mercado, se tiene en cuenta el historial del Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia comprendido entre los años 2000 y 2015 como se muestra en la siguiente tabla:

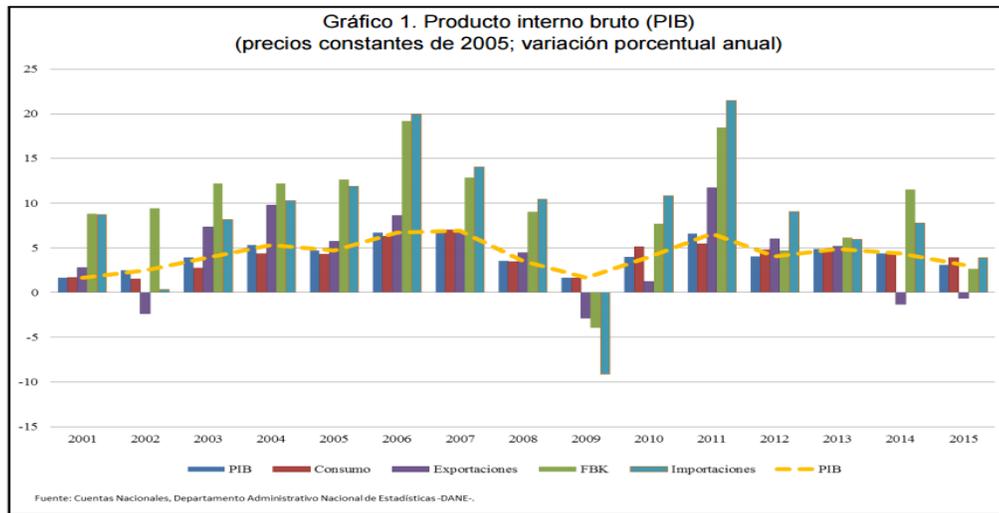
**TABLA 1: PIB DE LOS AÑOS 2000-2015**

Periodo	PIB	
	Miles de millones de pesos	Variación anual %
2000	284.761	
2001	289.539	1,7
2002	296.789	2,5
2003	308.418	3,9
2004	324.866	5,3
2005	340.156	4,7
2006	362.938	6,7
2007	387.983	6,9
2008	401.744	3,5
2009	408.379	1,7
2010	424.599	4,0
2011	452.578	6,6
2012	470.880	4,0
2013	493.831	4,9
2014	515.489	4,4
2015	531.383	3,1

Fuente: Banco de la República. Consultado en: <http://www.banrep.gov.co/economia/pli/bie.pdf>

Adicionalmente se encuentra una gráfica donde se muestra el panorama del Producto Interno Bruto (PIB).

## GRÁFICA 1. PIB



[Ver boletín en formato Excel](#)

Fuente: Banco de la República. Consultado en: <http://www.banrep.gov.co/economia/pli/bie.pdf>

Para realizar el pronóstico se utilizó el método aditivo de Holt-winter, se muestran los siguientes resultados:

### TABLA 2. PRONÓSTICO AJUSTADO DEL PIB HASTA EL AÑO 2019.

Cifras en miles de Millones de pesos (\$).

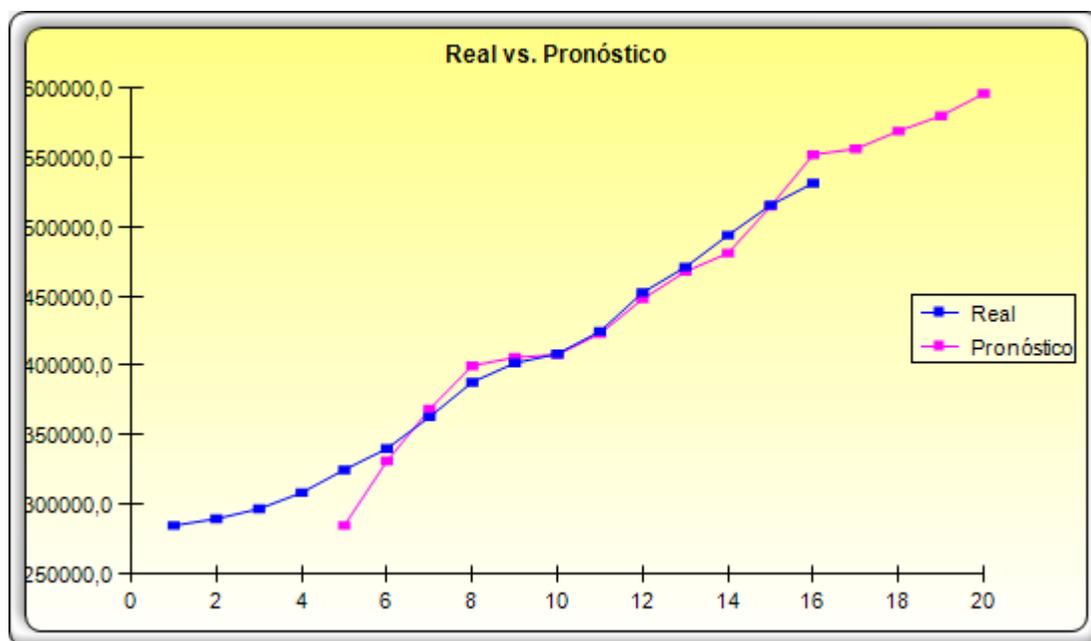
Periodo	Real (\$)	Pronóstico Ajustado (\$)
1	284.761	
2	289.539	
3	296.789	
4	308.418	
5	324.866	284.761
6	340.156	331.159
7	362.938	368.556
8	387.983	399.833
9	401.744	405.736
10	408.379	407.819
11	424.599	422.962
12	452.578	447.925
13	470.880	467.655

<b>14</b>	493.831	480.901
<b>15</b>	515.489	514.627
<b>16</b>	531383	551.883
<b>Pronóstico17</b>		556.067
<b>Pronóstico18</b>		568.827
<b>Pronóstico19</b>		579.848
<b>Pronóstico20</b>		595.742

Fuente: Autor.

## GRÁFICA 2. PRONÓSTICO DEL PIB

La grafica muestra los PIB hasta el año 2019.



Fuente: Autor.

Se debe destacar que la tendencia del mercado es alta, ya que, según el crecimiento del PIB, muestra que el mercado seguirá con una tendencia de crecimiento, lo que puede significar que se podría entrar al mercado.

### 3.2.4 Segmentación del mercado.

Para determinar el mercado meta de la empresa es necesario realizar de antemano una segmentación del mercado, que consiste en dividir el mercado en grupos de compradores con características similares. A cada uno de estos

grupos se les denomina segmento de mercado. La segmentación se puede hacer según diferentes criterios:

- Geográficos: barrio, localidad, provincia, zonas cálidas o frías, etc.
- Demográficos: edad, sexo, etc.
- Personales: estilo de vida, profesión, ingresos, cultura, etc.
- Familiares: tamaño y estructura de las familias, situación, etc.
- Psicológicos: motivaciones de compra, actitud ante el producto, etc.
- Conductuales: fidelidad a un producto o marca, regularidad de compra, etc.(MERCADO)

**Segmentación Personal:** Al ser un servicio académico, el estudio se enfoca en estudiantes de Ingeniería, personas de las Fuerzas Militares y la Policía, Ingenieros y también desplazados, reinsertados y comunidad en general.

**Segmentación Geográfica:** Se tomaron en cuenta personas de la ciudad de Bogotá y sus alrededores (Cundinamarca).

### **3.2.5 Descripción de los consumidores.**

Los posibles consumidores podrían ser profesionales en el área de Ingeniería, como es relacionado al tema de estudios ambientales y sostenibilidad, ingenieros ambientales, químicos, civiles, industriales, entre otros, que busquen el desarrollo de estrategias de responsabilidad ambiental empresarial y sostenibilidad, también que deseen profundizar en conocimientos y desarrollo para adquirir estrategias en relación con los negocios.

Profesionales en áreas afines a la Ingeniería que estén dispuestos adquirir conocimientos sobre sostenibilidad y miembros de las Fuerzas Militares y la Policía.

### **3.2.6. Análisis de la demanda.**

**ENTIDADES DEL GOBIERNO:** El tema ambiental es muy importante en todas las entidades y las del gobierno no son una excepción, las entidades del gobierno podrían enviar a sus profesionales en áreas de Ingeniería y afines para capacitación actualización y profundización en conocimientos ambientales y de sostenibilidad proporcionados por el centro de estudios, con el objetivo de lograr una mejor disposición de los proyectos tocando temas de impacto ambiental, recursos hídricos, y estudios de calidad de aire.

**EMPRESAS CONCERNIENTES AL ÁREA DE LA QUÍMICA:** empresas en general que envíen a sus profesionales para capacitarse para concienciar sobre el impacto ambiental que generan los químicos, la contaminación de

los ríos y otros en general éste podría asociarse a la responsabilidad corporativa y empresarial que debe tener cualquier empresa.

**FUERZAS MILITARES Y LA POLICIA:** El Centro de Estudios y Ambientales y Sostenibilidad (CEAS) podría capacitar a los miembros de las Fuerzas Militares y la Policía para adquirir conocimientos ambientales por ejemplo los que se desempeñen o estudien Ingeniería Civil.

**REINSERTADOS, DESPLAZADOS, COMUNIDAD EN GENERAL:** La Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), en su labor social del IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”, su aporte representativo por el post-conflicto, y en su lema La U de todos y para todos, tendría como objetivo invitar tanto adquirir conocimientos como a profundizarlos en temas ambientales y de sostenibilidad.

En la siguiente tabla se encuentran un valor aproximado de número de personas que estudian ingeniería y también son egresados en Ingeniería:

**TABLA 3. NÚMERO DE PERSONAS QUE ESTUDIAN INGENIERÍA O SON EGRESADOS.**

<b>AÑO</b>	<b>NO. DE PERSONAS</b>
<b>2003</b>	1.050.032
<b>2004</b>	1.068.291
<b>2005</b>	1.196.690
<b>2006</b>	1.281.681
<b>2007</b>	1.362.509
<b>2008</b>	1.491.531
<b>2009</b>	1.593.211
<b>2010</b>	1.674.021
<b>2011</b>	1.876.322
<b>2012</b>	1.958.434
<b>2013</b>	2.109.224
<b>2014</b>	2164.403

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (MEN). Consultado en: <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ubicacion-geografica>

Estudiantes 2011 al 2014: 8108382 personas.

En la siguiente tabla se tiene un estimado de los % por año:

**TABLA 4. NÚMERO DE ESTUDIANTES POR AÑO DE LA POBLACIÓN TOMADA.**

<b>AÑO</b>	<b>% de estudiantes por año</b>
<b>2011</b>	23%
<b>2012</b>	24%
<b>2013</b>	26%
<b>2014</b>	27%

Fuente: Autor.

De los cuales la población de estudiantes y egresados de Ingeniería que se toma en cuenta será:

**TABLA 5. POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE INTERÉS.**

<b>POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE INTERÉS (Número de personas)</b>	
<b>ING. QUÍMICA Y AFINES</b>	5042
<b>ING.AGRÍCOLA Y FORESTAL</b>	1365
<b>ING. AMBIENTAL Y SANITARIA</b>	5754
<b>ING. AGRONÓMICA Y PECUARIA</b>	1531
<b>ING. AGROINDUSTRIAL, ALIMENTOS</b>	2028
<b>AGRONOMÍA</b>	24
<b>TOTAL</b>	15744

Fuente: Autor.

Datos tomados de: <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ubicacion-geografica>

Del total de la población estudiantil se divide en los % por años como aparece a continuación:

**TABLA 6. NÚMERO DE ESTUDIANTES Y/O PROFESIONALES DE INGENIERIA.**

<b>Año</b>	<b>Número de estudiantes y/o profesionales en ingeniería</b>
<b>2011</b>	3643
<b>2012</b>	3803
<b>2013</b>	4095
<b>2014</b>	4203

Fuente: MEN.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la población de interés para analizar, según el periódico El Tiempo hasta el año 2014, entre personas reinsertadas y desplazados por la violencia se presenta un estimado de treinta y dos mil (32000) personas.

**TABLA 7. POBLACIÓN DE INTERÉS POR GRUPOS.**

<b>POBLACIÓN DE INTERÉS POR GRUPOS (Número de personas).</b>	
<b>ESTUDIANTES Y/O PROFESIONALES EN INGENIERÍA</b>	15744
<b>MIEMBROS DE LAS FUERZAS MILITARES</b>	72718
<b>REINSERTADOS Y DESPLAZADOS</b>	32000
<b>TOTAL</b>	120462

Fuente: MEN, Unidad de víctimas, Periódico El Tiempo.

### **3.2.7. Análisis de la oferta (universidades).**

En el mercado actual a nivel Nacional existen otros centros similares al Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), los cuales son:

El IDEA (INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES) es un instituto interfacultades de la Universidad Nacional de Colombia, que propicia el ejercicio de la investigación, la docencia y la extensión interdisciplinaria a través de sus cuatro sedes, localizadas en las ciudades de Bogotá, Manizales, Medellín y Palmira, cada una dependiente de la respectiva Vicerrectoría de Sede. (Universidad Nacional de Colombia)

URBAM: CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES. El objetivo principal de URBAM es estudiar los problemas de la ciudad, el medio ambiente y el impacto a la sociedad, por medio de la investigación buscan problemas relacionados con estos temas y respuestas. Son un punto de encuentro del sector público, la empresa privada y las iniciativas

comunitarias, Este centro se encuentra en la Universidad de EAFIT, en Medellín. (EAFIT).

Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo IDEADE, se constituye en uno de sus institutos, como resultado del proceso de consolidación académica e investigativa de la temática ambiental y rural en la universidad. (Pontificia Universidad Javeriana.)

También otras Universidades ofrecen cursos de extensión, cursos de profundización y diplomados, cada curso que se ofrece plantea un tiempo determinado como se puede apreciar a continuación:

**TABLA 8. ALGUNOS CURSOS DE EXTENSIÓN PROPORCIONADOS POR LA COMPETENCIA.**

<b>INSTITUCIONES SUPERIORES</b>	<b>CURSOS DE EXTENSIÓN</b>	<b>VALOR DEL CURSO</b>	<b>DURACIÓN</b>
<b>UNIVERSIDAD PONTIFICIA JAVERIANA</b>	DERECHO AMBIENTAL	\$ 1.950.000	100 HORAS
	ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	\$ 1.800.000	120 HORAS
	AUTOCAD INTERMEDIO Y 3D	\$ 1.600.000	30 HORAS
<b>UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b>	GESTIÓN INTEGRAL DE SALUD AMBIENTAL	\$ 750.000	48 HORAS
	DIPLOMADO VIRTUAL EN GESTIÓN DE RIESGOS CORPORATIVOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	\$ 1.600.000	80 HORAS
<b>UNIVERSIDAD DEL BOSQUE</b>	DIPLOMADO DIGITAL DE MARKETING Y REDES SOCIALES	\$ 2.880.000	6 DÍAS
	GESTIÓN INTEGRADA SOSTENIBLE CALIDAD, AMBIENTAL, SST Y RSE	\$ 2.800.000	10 DÍAS

<b>UNIVERSIDAD DE LA SALLE</b>	DIPLOMADO EN INSTITUCIONALIDAD Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	\$ 2.000.000	100 HORAS
	CURSO EXCEL AVANZADO	\$ 535.000	30 HORAS
	DIPLOMADO EN AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES Y MANUFACTURAS FLEXIBLES	\$ 2.560.000	30 HORAS
	DIPLOMADO EN GESTIÓN AGROEMPRESARIAL	\$ 2.080.000	100 HORAS
	DIPLOMADO PLANEACIÓN ESTRATÉGICA FINANCIERA	\$ 1.840.000	120 HORAS
	<b>ESCUELA DE INGENIEROS JULIO GARAVITO</b>	SOLID WORKS BÁSICO	\$ 440.000
BALANCED SCORECARD: PLANEE, EJECUTE Y CONTROLE SU ESTRATEGIA		\$ 1.400.000	60 HORAS
MATERIALES Y TECNOLOGÍAS PARA ESTRUCTURAS NUEVAS Y EXISTENTES		\$ 1.250.000	30 HORAS
PLANEACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS CON MS PROJECT		\$ 2.150.000	57 HORAS
<b>Fuente: Autor.</b>			

### 3.2.8 Demanda insatisfecha.

Es aquella donde parte de la población no recibe el servicio que requieren, en este caso de los cursos de extensión, serían las personas que se interesen por temas diferentes a los que se van a tratar como son:

- Estado del aire, agua y suelo. En esta área se abarcará todo lo relacionado con la caracterización de estos recursos, la evaluación de su contaminación o degradación, y el desarrollo tecnológico e ingenieril para la prevención, corrección y mitigación de los impactos antrópicos sobre ellos.
- Tecnologías y estrategias para el uso y aprovechamiento sostenible de recursos naturales.
- Formación ambiental para la sostenibilidad.
- Valoración económico-ambiental e indicadores de sostenibilidad.

### **3.2.9 Plan de muestreo.**

Consiste en definir las personas que van a participar en la investigación del estudio, El muestreo es por lo tanto una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, es decir ejemplificar las características de ésta.(MUESTREO, 2016)

#### **3.2.9.1 Tipo de muestreo.**

El tipo muestreo que se elaboró en este estudio de factibilidad es probabilístico ya que la población a la cual va dirigida el tema relacionado a los cursos de extensión ambientales y sostenibilidad presenta características similares, en donde cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado para participar en el estudio, permitiendo un análisis estadístico.(MUESTREO, 2016)

#### **3.2.9.2 Tipo de investigación.**

La Investigación se llevó a cabo por medio de una encuesta (Ver ANEXO A), la encuesta es un método comúnmente usado para la investigación de mercadeo, en este estudio se realizó a nivel virtual a través de la página e-encuestas.com, con la ayuda de redes sociales específicamente aplicada a estudiantes de ingeniería, ingenieros y personal de las Fuerzas Militares y la Policía, profesionales afines con la Ingeniería externos a la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) que sean se la Ciudad de Bogotá.

#### **3.2.9.3 Tamaño de la muestra.**

Determinar el tamaño de la muestra que se va a seleccionar es un paso importante en cualquier estudio de investigación de mercados, se debe justificar convenientemente de acuerdo al planteamiento del problema, la población, los objetivos y el propósito de la investigación(Pickers, 2016), en este estudio se conoce el tamaño de la población de interés que se determinó gracias a los datos consultados en las bases del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas) y al MEN (Ministerio de Educación Nacional).

El tamaño de la muestra se elaboró, mediante esta fórmula tomando en cuenta:

$$n = \frac{N*(Z)^2*p*q}{d^2(N-1)+(Z)^2*p*q}$$

Donde,

n: total de la población de interés.

z<sup>2</sup>: 1,96 que genera una seguridad del 95%.

p: proporción esperada (5%= 0,05)

q: 1-p (1-0,05=0,95)

d: precisión (5%)

$$n = \frac{120462 * (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}{0,05^2 (120462 - 1) + (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}$$

n= 73 personas.

#### **3.2.9.4. Análisis de datos.**

La encuesta solo se aplicó a setenta y tres (73) personas por diversas variables como tiempo, y lugar de ubicación, esto es lo que nos indica el tamaño de la muestra, también se elaboró el aporte a otros centros de estudios del IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”, esto se evidencia en la forma como está estructurada la encuesta (Ver pregunta 10 del ANEXO A). Según la encuesta realizada La mayoría de los que respondieron son Profesionales en Ingeniería, que conocen o han escuchado acerca de la Universidad Militar Nueva Granada, la mayor parte de las personas no han tomado cursos de extensión para complementar sus estudios, y los que han tomado estos cursos lo han hecho de Excel, inglés, derechos humanos y cursos en administración, solo una vez en modalidad presencial que conocen del tema ambiental y la sostenibilidad, dicen que no les gustaría tomar un curso de extensión de estudios ambientales y sostenibilidad, estarían dispuestos a pagar entre uno(1) y dos (2) millones de pesos colombianos por el curso, prefieren la temática de realidad virtual, estructuras y materiales, infraestructura vial y geotecnia en modalidad presencial.

#### **3.2.9.5. Demanda potencial.**

La demanda potencial se refiere a los posibles clientes para que accedan a los cursos de extensión proporcionados por el Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), Según la encuesta elaborada, veintiséis (26) personas de las setenta y uno (71) que resolvieron la pregunta de la encuesta (VER ANEXO B, Plan de muestreo, prueba de hipótesis pregunta 8), les gustaría tomar un curso acerca de temas ambientales y sostenibilidad, la mayoría de los que respondieron son profesionales y estudiantes en áreas de Ingeniería.

### 3.2.9.6. Análisis de precio.

El precio promedio de cursos de extensión se determinó a través de la competencia, obteniendo ejemplos de cursos similares de la Universidad acreditadas en alta calidad del país.

**TABLA 9: OFERTA DE CURSOS AMBIENTALES Y/O SOSTENIBILIDAD DE UNIVERSIDADES ACREDITADAS EN BOGOTÁ.**

<b>INSTITUCIONES SUPERIORES</b>	<b>CURSOS DE EXTENSIÓN</b>	<b>VALOR DEL CURSO</b>	<b>DURACIÓN</b>
<b>UNIVERSIDAD PONTIFICIA JAVERIANA</b>	SALUD AMBIENTAL	\$2.890.000	100 HORAS
	ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	\$1.800.000	120 HORAS
	AUTOCAD INTERMEDIO Y 3D	\$1.600.000	30 HORAS
<b>UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b>	GESTIÓN INTEGRAL DE SALUD AMBIENTAL	\$750.000	48 HORAS
<b>UNIVERSIDAD DE LA SALLE</b>	WORLD FOOD SECURITY: ELEMENTS OF CLIMATE AND CLIMATE CHANGE	\$900.000	40 HORAS
	CURSO EXCEL AVANZADO	\$535.000	30 HORAS
	ENERGY	\$900.000	40 HORAS
	ENVIROMENTAL CSI	\$900.000	40 HORAS
<b>ESCUELA DE INGENIEROS JULIO GARAVITO</b>	SOLID WORKS BÁSICO	\$440.000	20 HORAS
	BALANCED SCORECARD: PLANEE, EJECUTE Y CONTROLE SU ESTRATEGIA	\$1.400.000	60 HORAS
	MATERIALES Y TECNOLOGÍAS PARA ESTRUCTURAS NUEVAS Y EXISTENTES	\$1.250.000	30 HORAS
	PLANEACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS CON MS PROJECT	\$2.150.000	57 HORAS
<b>UNIVERSIDAD DE LOS ANDES</b>	CURSO DE MODELACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN RIOS	\$1.950.000	39 HORAS
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	CURSO DE AGRICULTURA URBANA		15 HORAS

	IMPLEMENTACIÓN Y MANEJO DE HUERTAS	\$630.000	40 HORAS
	TALLER PRODUCTIVO CULTIVO DE SETAS COMESTIBLES	\$500.000	24 HORAS
<b>UNIVERSIDAD SANTO TOMAS</b>	CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	\$250.000	40 HORAS
<b>UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO</b>	CURSO EN GESTIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS TURÍSTICOS	\$1.420.000	64 HORAS
		<b>\$1.192.059</b>	

Fuente: Autor.

El precio promedio para el curso de extensión (diplomado) del centro de estudios y sostenibilidad (CEAS) será de un millón ciento noventa y dos mil cincuenta y nueve pesos colombianos (\$1.192.059), con una duración pre-establecida de ciento veinte (120) horas

### **3.2.9.7. Riesgos y Oportunidades.**

Con el objetivo de prever diversas variables que afectan al proyecto, como lo son riesgos y oportunidades, se usan las herramientas como el análisis PESTAL, donde se contemplaron aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y logísticos puesto que los legales se rigen bajo la normativa de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), y la matriz de riesgos donde se analiza la vulnerabilidad, amenazas y riesgos.

### **3.2.9.8. PESTAL GENERAL.**

El PESTAL se define como la identificación de los aspectos generales que pueden afectar el proyecto, en éste caso se elaboró el análisis de los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y logísticos del Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS).

Los aspectos legales cabe anotar que todo se rige bajo las normas y directrices planteadas por la Universidad Militar Nueva Granada.

#### **3.2.9.8.1 Político.**

En todo proyecto se deben considerar las políticas ambientales corporativas de los recursos hídricos, de energía y en general, las normas ambientales son cruciales en toda compañía.

Existe una política de adopción Decreto 596 de 2011, por medio del cual se adopta la política distrital de salud ambiental para Bogotá, 2011-2013. (Política

Distrital de Ambiente, 2011), además el centro se deberá regir por todas las políticas que se consideren en la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

### **3.2.9.8.2 Ambiental.**

En lo referente al cambio climático se considera como un tema serio, para ello las empresas que trabajan con químicos dan pasos hacia la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y además ayudan a que los consumidores de sus productos no afecten al medio ambiente, también se posee una política de calidad ambiental lo cual genera una mejoría en los productos, empaques y distintas operaciones que ejercen alrededor del mundo.

Las que trabajan con pulpa de madera, para las prácticas de contratación se tiene la responsabilidad de garantizar la sustentabilidad de los recursos forestales del mundo.

En cuanto a los recursos como el aceite de Palma y agua, ellos refieren el uso responsable de estos tanto de la empresa como de los consumidores, lo cual se deberá hacer lo mismo en cuanto al uso de los laboratorios.

### **3.2.9.8.3 Social.**

En el tema ambiental, se poseen un principio de protección a los animales, también la conservación del medio ambiente.

En cuanto a las directrices de sustentabilidad para proveedores, Las compañías buscan mantener el espíritu y la letra de la ley, mantienen estándares de ética en todos los negocios, para ello buscan capacitar a sus empleados con el fin de obtener las directrices de sostenibilidad para garantizar estándares éticos en las compañías.

### **3.2.9.8.4 Tecnológico.**

La mayoría de estas empresas cuentan con plantas de fabricación que componen una red interrelacionada para garantizar un suministro puntual y eficiente para que llegue a tiempo a sus consumidores, Diariamente cuidan del proceso de producción para reducir riesgos al impacto ambiental, en cuanto al centro la información le sirve para elaborar estudios de apoyo técnico, modelación ambiental, control de calidad de aire, manejo de residuos sólidos, orgánicos y biorremediación.

Un ejemplo es el de la empresa P&G, sobre la visión que se posee en cuanto al manejo de los recursos:

- CONSUMO DE ENERGIA; las plantas han reducido un consumo de energía en los últimos 5 años en un 21.6 %.
- DISMINUCION DE USO DE RECURSOS: se redujo la huella de CO2 en un 26.8%, el uso de agua en un 23.7% y los residuos en un 88.3% por unidad producida.

- Un punto importante para destacar, no solo para ésta empresa sino en general es la visión de alimentar la planta con energía renovable, que genere emisiones no tóxicas, para ellos es usar 100% materiales renovables o reciclados en tanto los productos como en el empaque, la función es fabricar productos que satisfagan a los consumidores mientras maximizan la conservación de los recursos.(P&G, 2015)

### 3.2.9.8.5 Logístico.

La red de distribución debe ser puntual, eficiente; la contribución que el centro debe generar con los posibles clientes es la de tomar conciencia ambiental con productos y servicios innovadores, para ello se aprovecha la investigación, desarrollo y conocimiento del mercado.

### 3.2.9.8.6 Económico.

El factor económico es fundamental en todo proyecto, ya que es un proceso crucial en la capacidad de inversión, con respecto al centro se esperaría que a largo plazo se generen utilidades altas, lo que conlleva a que el nivel de inversión también sea alto, cabe resaltar que el centro se divide en tres líneas de ingresos: cursos de extensión, consultorías y apoyo técnico y estudios de modelado ambiental.

**3.2.10 Matriz de riesgos cursos de extensión:** en la matriz se analiza la vulnerabilidad, amenaza y riesgos.

#### Tipo de Riesgo.

1. El desinterés por el tema ambiental en la comunidad en general.
2. El costo elevado del curso.
3. El desconocimiento del Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS).
4. La competencia genere más facilidades en la inscripción del curso.
5. La competencia genere cursos de mayor interés en la comunidad.
6. No se cumpla con el horizonte de planeación de los cursos a ofertar.
7. El plebiscito diera como resultado un no para el acuerdo de Paz.

PROBABILIDAD	IMPACTO				
	1. INSIGNIFICANTE	2. PEQUEÑO	3. MODERADO	4. GRANDE	5. CATASTROFE
5. CASI SEGURO QUE SUCEDA					
4. MUY PROBABLE		3	2	5, 7	
3. ES POSIBLE			1, 4	6	
2. ES RARO QUE SUCEDA					
1. SERÍA EXCEPCIONAL					

Fuente: Autor.

## **ACCIONES PARA MITIGAR EL IMPACTO.**

- ✓ Generar más campañas de publicidad para la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), así se podría dar a conocer el centro de estudios y sostenibilidad (CEAS).
- ✓ Tener en cuenta los indicadores de calidad de tal forma que el curso sea llamativo ante la comunidad en general.
- ✓ El centro como tal debe implementar metodologías dentro de la universidad para una conciencia ambiental como campañas de reciclaje y conferencias en torno al tema, así se fomentaría el interés hacia cursos ambientales.

### **3.3 ESTUDIO TÉCNICO.**

Uno de los aspectos que mayor atención requiere por parte de los analistas, es el estudio técnico que supone: la determinación del tamaño más conveniente, la identificación de la localización final apropiada y, obviamente, la selección del modelo tecnológico y administrativo idóneo que sean consecuentes con el comportamiento del mercado y las restricciones de orden financiero. (Miranda, Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación, 2012)

#### **3.3.1. Características del servicio.**

Se define como curso de extensión: Son programas educativos en los que se adquieren o actualizan conocimientos e información sobre una temática específica. Pueden ser cursos libres abiertos al público en general. Pueden ser teóricos, prácticos, o una combinación de ambos. Tienen una duración mínima de quince (15) horas y máxima de cien (100) horas. (COLOMBIA, 2016)

Este servicio en particular que presta el Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), se refiere a cursos de extensión relacionado al enfoque ingenieril diplomados definidos de ciento veinte (120) horas de duración.

Hay tres líneas de cursos de extensión, los cursos de profundización, diplomados y cursos de corta duración, este estudio de factibilidad tiene un enfoque hacia los diplomados al ser más fácil y viable implementarlos inicialmente en el proyecto. En general se realizan para profundizar conocimientos previos.

#### **3.3.2. Factores condicionantes de tamaño (infraestructura).**

La Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) posee una división denominada de extensión, que generalmente maneja los cupos de los cursos.

Para garantizar el desarrollo de las funciones del Centro, y permitir la venta de servicios profesionales, en particular los relacionados con el monitoreo de variables ambientales, se requeriría la instalación y dotación de los siguientes espacios:

- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.
- Laboratorio de Calidad del Aire.
- Sala de trabajo, con cubículos para los investigadores y equipos de cómputo que servirán para el desarrollo de los proyectos.

Como equipo básico de apoyo para el funcionamiento del Centro, se ha previsto la asignación de tres (3) profesionales de tiempo completo, con formación de pregrado en ingeniería, y posgrado en áreas relacionadas con la ingeniería ambiental y otras afines a los objetivos del Centro. Uno de estos profesionales

desempeñará las funciones de director del Centro, y todos estarán adscritos organizacionalmente a la Facultad de Ingeniería – Sede Campus. De la misma manera, y en función del avance en la construcción, instalación y dotación de los laboratorios del Centro, se requerirá la contratación de un profesional técnico para cada uno de ellos (3 en total), esta información fue suministrada por la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

### **3.3.3 Localización.**

En primera instancia se piensa prestar el servicio en la calle 100, sin embargo, se esperaría extenderlo también para la sede de Campus Cajicá, el análisis actual del estudio de factibilidad solo se elaboró en calle 100.

### **3.3.4. Proceso de funcionamiento.**

Los cursos de extensión que proporcionaría serían cursos de duración limitada y pre-establecida refiriendo a ciento veinte (120) horas, el curso tendría un enfoque dinámico lo que proporcionaría una formación analítica en temas ambientales y de sostenibilidad ambiental además de tener un espacio práctico que se llevaría a cabo en los laboratorios nombrados en la infraestructura como lo son: calidad de aire, agua y suelos. Cabe anotar que el curso tendría un indicador de medición y una evaluación respectiva.

Según el estudio de mercado la mayoría de personas a las que se les aplicó la encuesta ha tomado cursos de manera presencial (VER ANEXO Plan de muestreo, Pregunta 12) bajo esta modalidad el curso se podría tomar en modalidad semipresencial, generando la teoría de manera virtual y el componente práctico de manera presencial.

Los cursos de extensión proporcionados por el Centro de Estudios Ambientales y de Sostenibilidad se dividen en tres tipos:

- Cursos de profundización
- Diplomado
- Cursos de corta duración

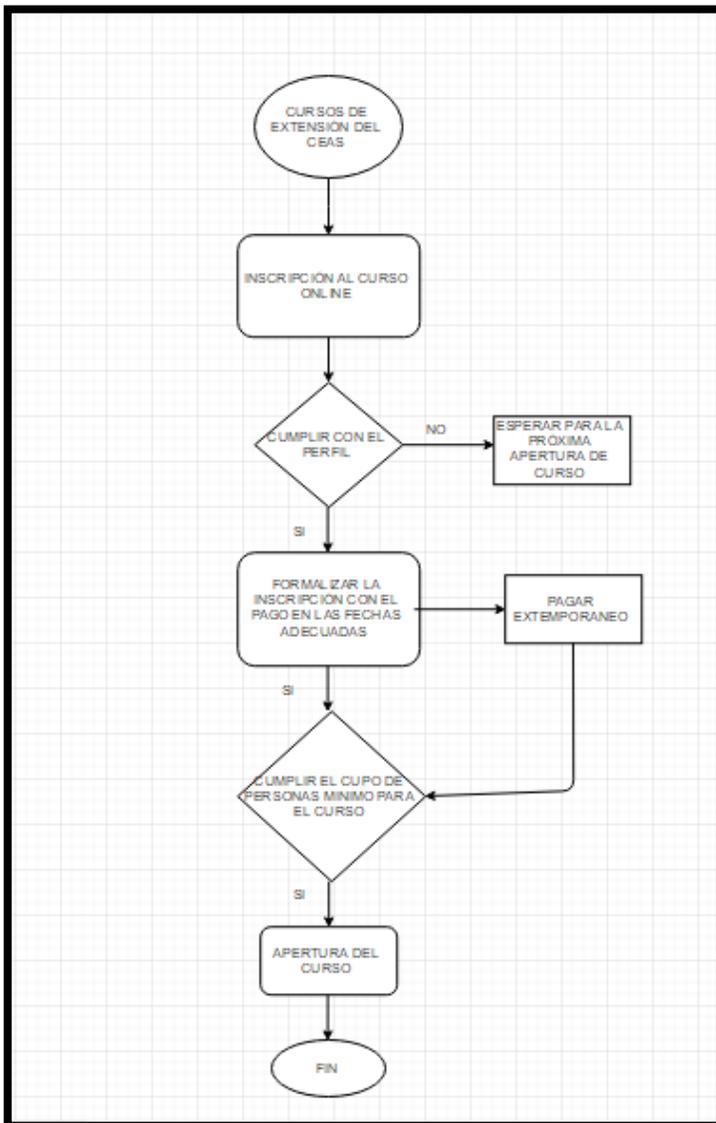
Este estudio de factibilidad tiene un enfoque en los diplomados debido a que es factible realizar un seguimiento de la demanda real en los mismos, a parte que son podrían ser más llamativos al interés de los posibles clientes.

La Universidad de los Andes ofrece un curso de extensión de la temática ambiental denominado curso de modelación de la calidad de agua en ríos (VER ANEXO C), el curso es abierto dos (2) veces al año, uno (1) en cada semestre, modalidad que podría ser adoptada por la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

### 3.3.4.1 Proceso de inscripción al curso.

Se propone un diagrama de flujo del posible proceso de inscripción al curso, cabe anotar que está sujeto a cambios que consideren las directivas del Centro de Estudios Ambientales(CEAS), y/o la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

### FLUJOGRAMA PROPUESTO PARA EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN AL CURSO DE EXTENSIÓN.



FUENTE: Autor.

### **3.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.**

El diseño administrativo supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc. Para atender esta tarea existen una variedad de modelos o formas de organización de reconocida validez, y que se pueden aplicar, dependiendo de la naturaleza del proyecto, a las diferentes fases del mismo, teniendo en cuenta desde luego, que la ejecución es una etapa de carácter temporal, en tanto que la operación es reiterativa y permanente.(Miranda, Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación., 2012)

#### **3.4.1 DOFA GENERAL**

##### **Fortalezas.**

Los Estudios ambientales son un tema imprescindible en el desarrollo y ejecución de los proyectos de todo tipo, y más si el centro posee las tres líneas en su mix de servicios como los son: consultorías, diseño y extensión.

La Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) posee varios proyectos estructurados, lo que asegura que genere confianza a la comunidad.

##### **Oportunidades.**

La tecnología es un factor crucial, debido a que el centro contaría con tecnología a la vanguardia como laboratorios de Agua, suelo y Calidad de aire, además de contar con un espacio idóneo para la investigación lo cual generará el desarrollo de los proyectos.

Se rige además bajo las políticas de calidad, directrices y lineamientos que cumplan con los estándares de garantía para el desarrollo de los laboratorios, que son cruciales en los proyectos que se requieren.

La fuente de financiación, una parte de la inversión será cofinanciada a través del desarrollo de proyectos de investigación.

##### **Debilidades.**

Los Estudios Ambientales y de sostenibilidad son un tema muy concurrido que se encuentra en varias Universidades.

Además, es necesario pensar en falta de publicidad en la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), lo que genera el desconocimiento de la existencia del Centro de Estudios Ambientales y de sostenibilidad (CEAS) y que la comunidad piense que es una Universidad netamente para las Fuerzas Militares.

## **Amenazas.**

La competencia tiene centros de estudios similares al Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad(CEAS)ya estructurados con años de trayectoria lo que generaría mayor confianza en la comunidad para el desarrollo y la ejecución de los proyectos.

En la Tabla 10, que aparece a continuación, se clasifican los factores externos: Políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales, y Logísticos(PESTAL) en amenaza u oportunidad.

**TABLA 10: EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS (AMENAZA Y OPORTUNIDAD)**

	<b>AMENAZA</b>	<b>OPORTUNIDAD</b>
<b>POLÍTICO</b>		<b>X</b>
<b>ECONÓMICOS</b>	<b>X</b>	
<b>SOCIAL</b>		<b>X</b>
<b>TECNOLÓGICO</b>	<b>X</b>	
<b>AMBIENTAL</b>		<b>X</b>
<b>LOGÍSTICA</b>	<b>X</b>	

Fuente: Autor.

En la Tabla 11 en correlación con la Tabla 10, se evaluó cada factor del PESTAL en su orden, según el riesgo que representa para el Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), en una escala de uno (1) a tres (3); donde uno (1) es el riesgo más bajo y tres (3) el más alto.

La priorización se halla con el factor de escala evaluado del riesgo, dividido sobre el total, es decir la suma de la clasificación de los riesgos, esto genera un % que se puede definir como la factibilidad.

**TABLA11: PONDERACIÓN DE FACTIBILIDAD FACTORES EXTERNOS.**

<b>RIESGO</b>	<b>PRIORIZACIÓN</b>		<b>FACTIBILIDAD(%)</b>
2	0,16666	0,142857143	14,29
3	0,16666	0,214285714	21,43
3	0,16666	0,214285714	21,43
2	0,16666	0,142857143	14,29
3	0,16666	0,214285714	21,43
1	0,16666	0,071428571	7,14
14	0,99996	1	100

Fuente: Autor.

### **3.4.2 DOFA REFERIDO A CURSOS DE EXTENSIÓN.**

**Fortalezas:** Sin duda alguna poseer un personal capacitado e idóneo para que preste los servicios académicos genera un valor agregado, también la imagen de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) al considerarse una Institución de prestigio hace que las personas se interesen en profundizar sus conocimientos, con mayor razón al referirse a temas de estudios ambientales imprescindibles actualmente en el desarrollo de los proyectos.

#### **Oportunidades.**

El desarrollo de los cursos generaría el aumento del interés de las personas por los cursos ambientales, tal vez en un futuro las personas promuevan o se inscriban en un programa como Ingeniería Ambiental en la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

#### **Debilidades.**

La falta de promoción de los cursos de extensión en la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), conlleva al desconocimiento de la generación de los cursos

#### **Amenazas.**

La inversión inicial se considera un monto alto, lo que conlleva a un riesgo alto; si los cursos no son atractivos al público se generarían pérdidas económicas, el IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz” al tener otros centros adscritos y según la encuesta realizada en el estudio de mercado conlleva a que se interesen por otros temas y no exclusivamente por los cursos de extensión ambientales y de sostenibilidad.

En la Tabla 12, que aparece a continuación, se clasifican los factores internos: Infraestructura, Oferta, Talento humano, Tecnología, Recurso financiero en debilidad y fortaleza.

**TABLA 12: EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS (DEBILIDAD Y FORTALEZA)**

	DEBILIDAD	FORTALEZA
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		X
<b>OFERTA</b>	X	
<b>TALENTO HUMANO</b>		X
<b>TECNOLOGÍA</b>	X	
<b>R. FINANCIERO</b>	X	

Fuente: Autor.

En la Tabla 13 en correlación con la Tabla 12, se evaluó cada factor interno, en su orden, según el riesgo que representa para el Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), en una escala de uno (1) a tres (3); donde uno (1) es el riesgo más bajo y tres (3) el más alto.

La priorización se halla con el factor de escala evaluado del riesgo, dividido sobre el total, es decir la suma de la clasificación de los riesgos, esto genera un % que se puede definir como la factibilidad.

**TABLA 13: PONDERACIÓN DE FACTIBILIDAD FACTORES INTERNOS.**

RIESGO	PRIORIZACIÓN		FACTIBILIDAD(%)
2	0,2	0,181818182	18,18
2	0,2	0,181818182	18,18
1	0,2	0,090909091	9,09
3	0,2	0,272727273	27,27
3	0,2	0,272727273	27,27
<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor.

➤ **ACCIONES DE REALIZACIÓN:**

SOCIAL: Fomentar ante la sociedad el auge por el tema ambiental para la factibilidad en el desarrollo del proyecto.

AMBIENTAL: El centro como tal debe implementar metodologías dentro de la universidad para una conciencia ambiental como campañas de reciclaje y conferencias en torno al tema.

➤ **ACCIONES PARA MITIGAR Y REDUCIR EL IMPACTO.**

ECONÓMICO: Elaborar un presupuesto donde se expongan todos los recursos que hay que invertir para obtener la utilidad esperada.

TECNOLÓGICO: Elaborar una rigurosa planeación a largo plazo en la tecnología que se considera invertir, también tener en cuenta la tecnología que poseen centros ambientales similares para hacer una correcta inversión.

RECURSO FINANCIERO: Elaborar pronósticos a corto, mediano y largo plazo de lo que sería el balance financiero en cuanto a los cursos de extensión del centro.

### 3.4.3 Organigrama UMNG – Funcionamiento de cursos de extensión.

Se espera que el organigrama del proyecto IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”

de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), dependa de los ocho (8) centros de estudios. Sin embargo, se propone un organigrama para el Centro de estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS) de acuerdo a los cursos de extensión, el cual es el siguiente:



Fuente: Autor.

Incluyen el personal base para el funcionamiento del centro:

1 Director (\$ 6'000.000/mes), 3 investigadores (\$ 4'500.000/mes), 3 asistentes de investigación (\$ 2'500.000/mes). En el caso del Director y los investigadores, puede suplirse el costo por medio de descargo en la carga académica si son docentes vinculados con la Institución

Sin embargo, el organigrama está sujeto a cambios que las directivas del Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), y/o los directivos de las Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), consideren pertinentes.

### 3.5. ESTUDIO FINANCIERO

#### 3.5.1 Costos inmersos.

Según una ficha planteada por la Ing. Rosa Yaneth Méndez Martín, Ing. Álvaro Chávez Porras, Ing. Luis Felipe Pinzón Uribe, encargados del estudio de Prefactibilidad del Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), los costos anuales para el centro se definieron así:

**TABLA 14. EGRESOS CON INVERSIÓN.**

	1	2	3	4
<b>EGRESOS + INVERSIÓN</b>	\$794.700.000	\$794.700.000	\$794.700.000	\$794.700.000

Fuente: Ing. Rosa Yaneth Méndez Martín.

Los egresos de la Tabla 14, están sustentados en costos de mantenimiento y operación, a continuación, se genera un reporte en la Tabla 16, con los costos:

**TABLA 15. RESUMEN DE COSTOS TOTALES.**

<b>COSTOS TOTALES</b>	
<b>COSTOS DE INVERSIÓN</b>	\$1.382.800.000
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>	\$344.000.000
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	\$105.000.000
<b>COSTO ANUAL PROMEDIO</b>	\$794.700.000

Fuente: Ing. Rosa Yaneth Méndez Martín.

Con base a los egresos proporcionados se costearon los ingresos elaborando un supuesto de una utilidad del diez por ciento (10%), los Ingresos se presentan a continuación:

**TABLA 16. INGRESOS, EGRESOS CON INVERSIÓN**

	1	2	3	4
<b>EGRESOS + INVERSIÓN</b>	\$794.700.000	\$794.700.000	\$794.700.000	\$794.700.000
<b>INGRESOS</b>	\$883.000.000	\$883.000.000	\$883.000.000	\$883.000.000

Fuente Egresos: Ing. Rosa Yaneth Méndez Martín.

Fuente Ingresos: Autor.

Los directivos del centro decidieron dividir el porcentaje de los Ingresos en las tres líneas de servicio del centro: consultoría, cursos de extensión y diseño, en 65%, 20% y 15% respectivamente así:

**TABLA 17. DIVISIÓN DE % PARA LAS LINEAS DEL CENTRO.**

	1	2	3	4
<b>EGRESOS + INVERSIÓN</b>	\$794.700.000	\$794.700.000	\$794.700.000	\$794.700.000
<b>INGRESOS</b>	\$883.000.000	\$883.000.000	\$883.000.000	\$883.000.000
<b>DISEÑO (15%)</b>	\$119.205.000	\$119.205.000	\$119.205.000	\$119.205.000
<b>CONSULTORIAS (65%)</b>	\$516.555.000	\$516.555.000	\$516.555.000	\$516.555.000
<b>CURSOS (20%)</b>	\$158.940.000	\$158.940.000	\$158.940.000	\$158.940.000

Fuente: Autor.

### 3.5.2 Análisis de punto de equilibrio.

Con el 20% que corresponde a la proporción de cursos se obtienen las siguientes conclusiones:

**TABLA 18. PUNTO DE EQUILIBRIO CON EL 20%.**

<b>VALOR DEL CURSO</b>	<b>\$1.192.059</b>
<b>NO. DE PERSONAS POR AÑO</b>	133
<b>CANTIDAD DE PERSONAS POR GRUPO</b>	30
<b>NO. DE CURSOS AL AÑO</b>	5

Fuente: Autor.

### 3.5.3. Fuentes de financiación.

Según el estudio de factibilidad planteado por la Ing. Rosa Yaneth Méndez Martín, la inversión inicial sería de mil trescientos ochenta y dos millones ochocientos mil pesos colombianos, \$ 1.382'800.000 (incluye \$ 1.000'000.000 a ser cofinanciados a través del desarrollo de proyectos de investigación).

### 3.5.4. INDICADORES FINANCIEROS.

#### 3.5.4.1 Beneficio/costo.

**TABLA 19. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.**

AÑO	1	2	3	4
RELACIÓN B/C	1,1111111111	1,1111111111	1,1111111111	1,1111111111
COMPORTAMIENTO	0,9	0,9	0,9	0,9

Teniendo en cuenta la relación de beneficio costo del proyecto de los cursos de extensión para el centro de estudios ambientales y sostenibilidad (CEAS) es atractivo, cabe resaltar que tiene un riesgo alto en cuanto a la inversión, esto nos indica que por cada peso invertido se tiene de ganancia 0.11, lo cual es bajo.

En cuanto al comportamiento económico del proyecto 0,9 es decir el 90% se fue en egresos y el 10% de utilidad.

#### 3.5.4.2 Tasa interna de retorno(TIR).

La TIR es entonces, la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto será apenas aceptable, se constituye pues, en un valor crítico que representa la menor rentabilidad que el inversionista está dispuesto a aceptar.(Miranda, Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación, 2012).

El centro de estudios ambientales y de sostenibilidad (CEAS) tiene unos ingresos y egresos anuales, en la siguiente tabla se encuentra el flujo de caja de los diferentes años, que tiene el proyecto llamado IDP “Instituto de Desarrollo para la Paz”, para este centro adscrito.

**TABLA 20. VALOR PRESENTO NETO (VPN).**

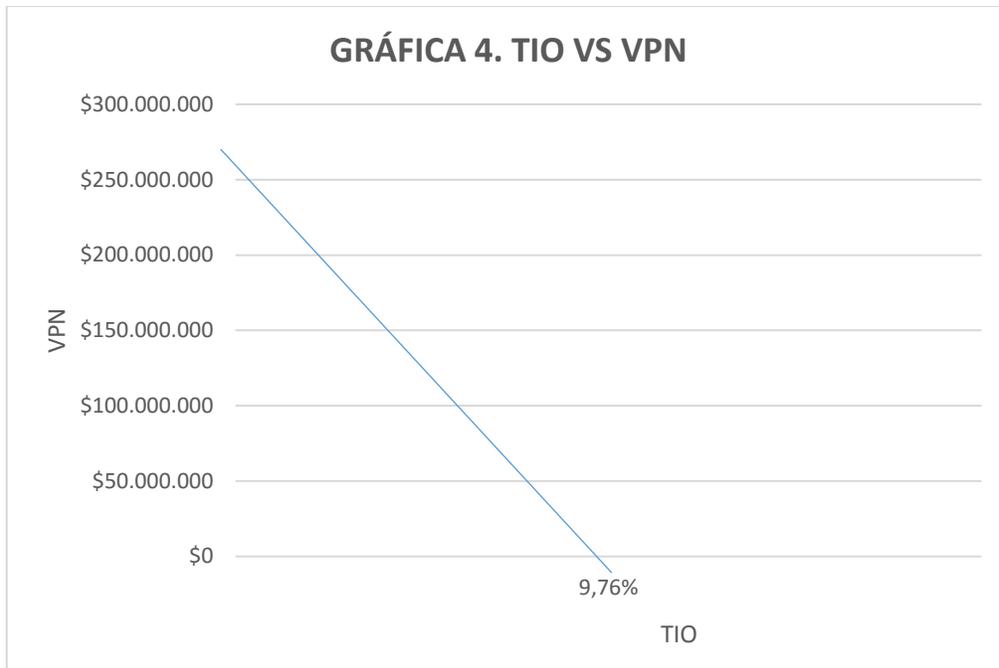
	1	2	3	4	TOTAL
INGRESOS	\$804.482.507	\$732.946.891	\$667.772.313	\$608.393.142	\$2.813.594.853
EGRESOS	\$724.034.257	\$659.652.202	\$600.995.082	\$547.553.828	\$2.532.235.368

FUENTE: Autor.

TIR: 9,76%, Relación Total Ingresos – Egresos: \$281.359.485

La Tasa Interna de Retorno, es la tasa de interés que permite obtener un valor presente neto igual a 0, (VPN=0)(Miranda, Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación., 2012).

A continuación, se muestra una gráfica donde se puede evidenciar la tasa interna de oportunidad (TIO), en comparación con el valor presente neto (VPN):



Fuente: Autor.

### 3.5.4.3. TMAR (TASA DE RENDIMIENTO MINIMA ACEPTABLE).

La TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento, también llamada TIMA, tasa de interés mínima aceptable o TREMA, tasa de rendimiento mínimo aceptable es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- La totalidad de la inversión inicial
- Los egresos de operación
- Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto
- Los impuestos
- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido (AGROPROYECTOS, 2016)

La TMAR es aproximadamente del 25%, si la tasa interna de Retorno (TIR) es mayor a la TMAR podría ser factible el proyecto.

### **3.5.5. Evaluación financiera.**

Teniendo en cuenta los cálculos elaborados, se realizarían cinco cursos al año, cada uno de veinticinco (25) personas, la tasa interna de retorno generó un valor aproximado del 10%, la relación beneficio costo de 1.11, y el comportamiento de 0,9, es decir el 90% invertidos y el 10% la utilidad.

En este proyecto se generó una tasa interna de retorno (TIR) del 9,76%, aproximadamente el 10%, comparada con la tasa de rendimiento mínima aceptable (TMAR) se considera baja.

### **3.5.6. Conclusiones financieras.**

En cuanto al análisis financiero el proyecto no tiene mucha probabilidad de ser aceptado, así la relación beneficio/costo de un resultado aceptable según la teoría, se considera que es un indicador bajo, además que la tasa interna de retorno del 10% es baja para un proyecto como éste.

## CONCLUSIONES

- ✓ Del estudio de mercado se puede concluir que la tendencia es ascendente, varias universidades de alta calidad prestan servicios referidos a cursos de extensión y diplomados de temática ambiental y sostenibilidad como el que se quiere plantear, el curso de extensión estaría dirigido a estudiantes y/o profesionales en Ingeniería y afines, miembros de las Fuerzas Militares, desplazados, y reinsertados esto con el aporte social que la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) pretende generar debido al post-conflicto, el curso estaría disponible para un total de ciento veinte mil cuatrocientas sesenta y dos (120462) personas, se esperarían mínimo ciento treinta y tres (133) personas al año.
  
- ✓ En cuanto al estudio técnico, los cursos se ofrecerían en calle 100 inicialmente, el estudio de factibilidad se tomó en cuenta los laboratorios que se requieren para la prestación del servicio como laboratorio de suelos, calidad de aire, aguas y en general los recursos básicos para el área investigativa.  
El curso sería un diplomado, de ciento veinte (120) horas, de la temática ambiental y de sostenibilidad.
  
- ✓ De la temática financiera, la relación beneficio costo es baja de 1,1; por lo tanto, el proyecto no tiene mucha probabilidad de ser factible, además la tasa de interna de retorno es del 10%, se considera baja comparada con la tasa de rendimiento mínima aceptable que es aproximadamente del 25%.
  
- ✓ Por lo tanto, el proyecto de cursos de extensión referidos al Centro de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (CEAS), no es económicamente rentable, debido a que los indicadores financieros analizados no proporcionan un horizonte de buenas ganancias que es lo que se espera en un proyecto.

## RECOMENDACIONES

Es importante destacar que las conclusiones de factibilidad se basaron en mayor grado en los indicadores y la evaluación financiera, aunque también se tomaron en cuenta los ítems del estudio del mercado, pero hay más factores externos como los sociales que se deben analizar con más detenimiento, y otros factores que están sujetos a cambios según se consideren por la normativa de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), para el Centro de Estudios Ambientales y sostenibilidad (CEAS).

Además, en el mercado hay varios cursos de temáticas ambientales, es decir el nivel de competencia es alto teniendo en cuenta que llevan más trayectoria en el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGROPROYECTOS. (02 de 08 de 2016). *AGROPROYECTOS*. Obtenido de AGROPROYECTOS: <http://www.agroproyectos.org/2014/07/que-es-la-trema.html>
- Bogotá, P. D. (2011-2013). *Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/en/politica-distrital-de-salud-ambiental-para-bogota-d.c-2011-2023>
- EAFIT, U. (s.f.). *CENTROS ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES*. Recuperado el 2015, de *CENTROS ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES*: : <http://www.eafit.edu.co/centros/urbam/que-es-urbam/Paginas/que-es-urbam.aspx>
- Martín, I. R. (2009-2019 ). *PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL UMNG*. Bogotá: UMNG.
- MERCADO, E. E. (s.f.). *EL ESTUDIO DE MERCADO*. España: mheducation.
- Miranda, J. J. (2012). Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación. En J. J. Miranda, *Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación* (pág. 127). Lemoine Editores.
- Miranda, J. J. (2012). *Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación*. Lemoine Editores.
- MUESTREO, E. (01 de 08 de 2016). *EL MUESTREO*. Obtenido de ESTADISTICA.MAT.USON: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
- P&G. (Agosto de 2015). *P&G*. Recuperado el Agosto de 2015, de P&G: [http://www.pg.com/es\\_LATAM/CO/sustentabilidad-p-and-g/productos.shtml](http://www.pg.com/es_LATAM/CO/sustentabilidad-p-and-g/productos.shtml)
- Pickers, S. (18 de Agosto de 2016). *PSYMA*. Obtenido de PSYMA: <http://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Universidad Nacional de Colombia, U. N. (s.f.). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 05 de 03 de 2016, de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.idea.unal.edu.co/somosunal>
- Pontificia Universidad Javeriana, (s.f.). *Universidad Javeriana Sede Bogotá*. Recuperado el 05 de 03 de 2016, de Universidad Javeriana : [http://www.javeriana.edu.co/ear/ins\\_amb/](http://www.javeriana.edu.co/ear/ins_amb/)
- EAFIT, U. (s.f.). *CENTROS ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES*. Recuperado el 2015, de *CENTROS ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES*: : <http://www.eafit.edu.co/centros/urbam/que-es-urbam/Paginas/que-es-urbam.aspx>

COLOMBIA, U. N. (03 de Marzo de 2016).

<http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/educacion/presentacion.html>.

Obtenido de

<http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/educacion/presentacion.html>:

<http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/educacion/presentacion.html>

## ANEXOS.

### ANEXO A. ENCUESTA.

1. Es usted:

- a) Estudiante de Ingeniería
- b) Profesional en Ingeniería
- c) Miembros de las Fuerzas Militares
- d) Profesional de áreas afines a la Ingeniería
- e) Otro

2. Conoce o ha escuchado acerca de la Universidad Militar Nueva Granada.

- a) si
- b) no

3. ¿Ha tomado alguna vez un curso de extensión para complementar sus estudios académicos?, Si su respuesta es negativa favor pasar a la pregunta 7.

- a) si
- b) no

4. Si su respuesta fue positiva explicar qué tipo de curso.

5. ¿Con qué frecuencia ha tomado cursos de extensión?

- a) Solo 1 vez
- b) Cada 6 meses
- c) Cada año

6. ¿Qué modelo de curso ha tomado?

- a) Virtual
- b) Presencial

7. ¿Conoce usted acerca de Estudios Ambientales y Sostenibilidad?

- a) si
- b) no

8. ¿Le gustaría tomar un curso de extensión, para aprender o profundizar acerca de temas asociados a Estudios Ambientales y Sostenibilidad? Si su respuesta es negativa pasar a la pregunta 10.

- a) si
- b) no

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para tomar dicho curso (Pesos Colombianos)?

- a) Entre 500mil y 1 millón
- b) Entre 1millón y 2 millones
- c) Más de 2 millones

10. Con relación a cuál de estas temáticas estaría dispuesto a tomar un curso de extensión o profundización (Puede seleccionar más de una):

- Biomecánica
- Infraestructura vial y geotecnia
- Geomática
- Realidad virtual
- Estructuras y Materiales
- Observaciones Hidrometeorológicas
- Manufactura Flexible

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para tomar dicho curso (Pesos Colombianos)?

- a) Entre 500mil y 1 millón
- b) Entre 1millón y 2 millones
- c) Más de 2 millones

12. ¿Qué modelo de curso prefiere o preferiría?

- a) Virtual
- b) Presencial

## ANEXO B: PLAN DE MUESTREO.

### PREGUNTA 1.

NIVEL DE CONFIANZA =95%

Ho<sup>1</sup>: La mayoría de los que resolvieron la encuesta son estudiantes de Ingeniería

Ha<sup>2</sup>: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta sean estudiantes de Ingeniería.

ES USTED:

	F.O	F.E	$\frac{(FOi - FEi)}{FEi}$
Estudiante de Ingeniería	23	16	3,0625
Profesional en Ingeniería	29	15	13,06666667
Miembro de F.M	4	14	7,142857143
Profesional de áreas afines a ingeniería	13	14	0,071428571
Otro	4	14	7,142857143
	73	73	30,48630952

$\chi^2(0,05; 4)$   
10,712



### Conclusión

- Se rechaza la Ho

Fuente: Autor.

<sup>1</sup> Hipótesis Nula

<sup>2</sup> Hipótesis Alternativa, es decir la negación de la Hipótesis nula.

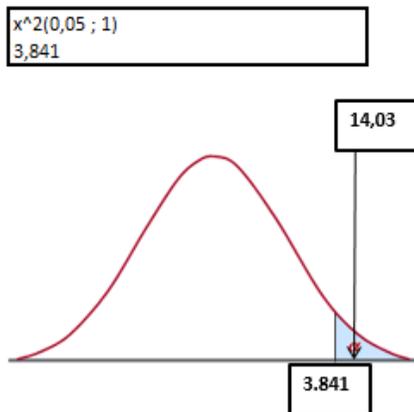
## PREGUNTA 2.

Ho: Ninguno de los que resolvieron la encuesta conocen de la Universidad Militar Nueva Granada

Ha: la mayoría de los que resolvieron la encuesta son estudiantes de Ingeniería.

Conoce o ha escuchado acerca de la universidad Militar Nueva Granada.

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
SI	53	37	6,918918919
NO	20	36	7,111111111
	73	73	14,03003003



## Conclusión

- Se rechaza la Ho

Fuente: Autor

### PREGUNTA 3.

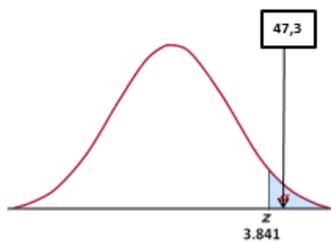
Ho: Ninguno de los que resolvieron la encuesta ha tomado un curso de extensión

Ha: la mayoría de los que resolvieron la encuesta ha tomado un curso de extensión.

¿Ha tomado alguna vez un curso de extensión para complementar sus estudios académicos?, Si su respuesta es negativa favor pasar a la pregunta 7.

	F.O	F.E	$\frac{(FO - FE)}{FE}$
SI	6	35	24,02857143
NO	65	36	23,36111111
	71	71	47,38968254

$\chi^2(0,05; 1)$   
3,841



Conclusión

- Se rechaza la Ho

Fuente: Autor.

**PREGUNTA 4.**

Si su respuesta fue positiva, favor especificar qué tipo de curso

	F.O	F.E	$\frac{(FO_t - FE_t)}{FE_t}$
inglés	1	1	0
sena	1	1	0
ninguno	1	1	0
MSc	1	1	0
excel	1	1	0
derechos humanos	1	1	0
administración	1	1	0

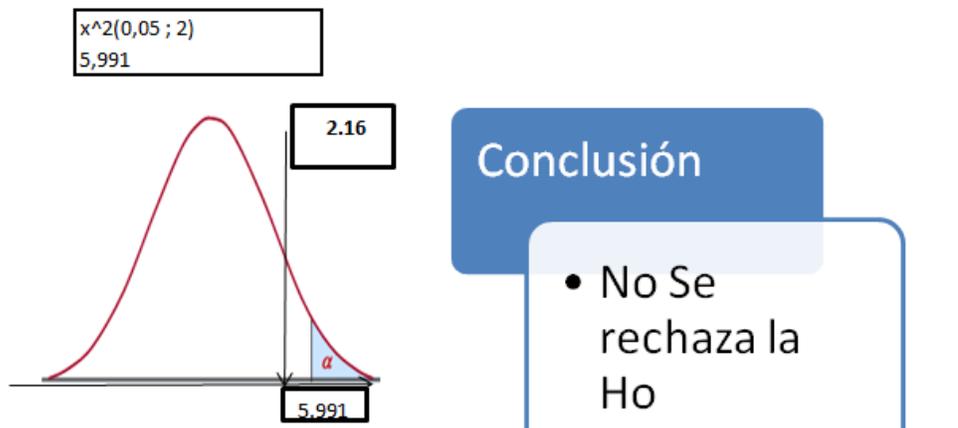
Fuente: Autor.

PREGUNTA 5.

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta han tomado curso de extensión solo 1 vez

Ha: No es cierto que las mayorías de los que resolvieron la encuesta han tomado curso de extensión una vez.

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
solo una vez	5	3	1,333333333
cada seis meses	2	3	0,333333333
cada año	1	2	0,5
	8	8	2,166666667



Fuente: Autor.

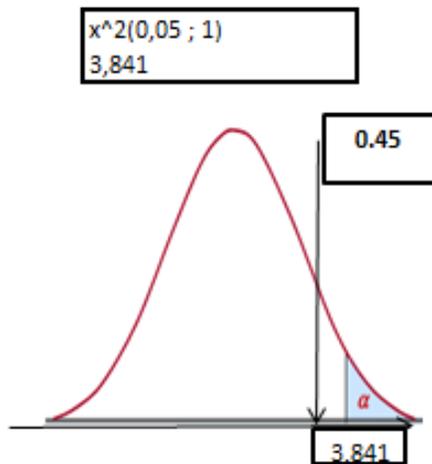
PREGUNTA 6.

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta han tomado curso de extensión presencial

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta han tomado curso de extensión presencial.

¿Qué modelo de curso ha tomado?

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
virtual	3	4	0,25
presencial	6	5	0,2
	9	9	0,45



Conclusión

- No Se rechaza la Ho

Fuente: Autor

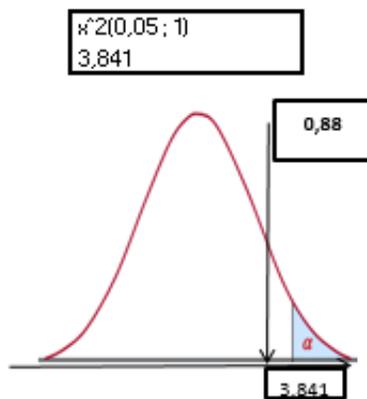
### PREGUNTA 7.

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta conocen acerca de estudios ambientales y sostenibilidad

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta conocen acerca de estudios ambientales y sostenibilidad

¿Conoce usted acerca de Estudios Ambientales y Sostenibilidad?

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
si	40	36	0,4444444
no	32	36	0,4444444
	72	72	0,8888889



### Conclusión

- No Se rechaza la Ho

Fuente: Autor.

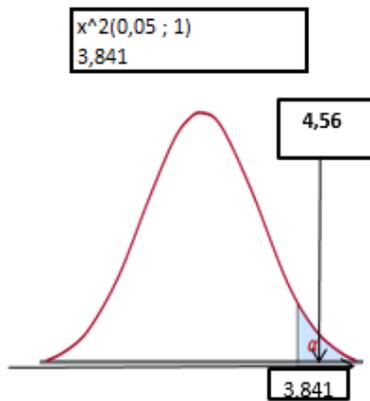
**PREGUNTA 8.**

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta les gustaría tomar un curso de estudios Ambientales y desarrollo sostenible.

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta les gustaría tomar un Curso de estudios ambientales y desarrollo sostenible.

¿Le gustaría tomar un curso de extensión para aprender o profundizar acerca de temas asociados a estudios ambientales y sostenibilidad?

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
si	26	35	2,314285714
no	45	36	2,25
	71	71	4,564285714



**Conclusión**

- Se rechaza la Ho

Fuente: Autor.

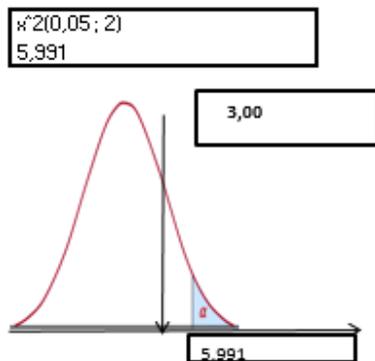
### PREGUNTA 9.

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta pagarían entre 1 millón y 2 millones

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta pagarían entre 1 millón y 2 millones por el curso de extensión

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para tomar dicho curso (Pesos Colombianos)?

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
Entre 500mil y 1millón	11	10	0,1
entre 1millon y 2 millones	13	10	0,9
más de 2 millones	4	8	2
	28	28	3



### Conclusión

- No Se rechaza la Ho

Fuente: Autor

**PREGUNTA 10.**

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta tomarían un curso de geomática y manufactura flexible

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta tomarían un curso de geomática y manufactura flexible

Con relación a cual de estas tematicas estaria dispuesto a tomar un curso de extensión

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
Biomecanica	18	18	0
Infraestructura vial y geotecnia	25	18	2,72222
Geomática	8	18	5,55556
Realidad Virtual	25	17	3,76471
Estructuras y Materiales	28	17	7,11765
Observaciones Hidrometereologic	6	17	7,11765
Manufactura flexible	12	17	1,47059
	122	122	27,7484

$$\chi^2(0,05; 6)$$

12,592



**Conclusión**

- Se rechaza la Ho

Fuente: Autor.

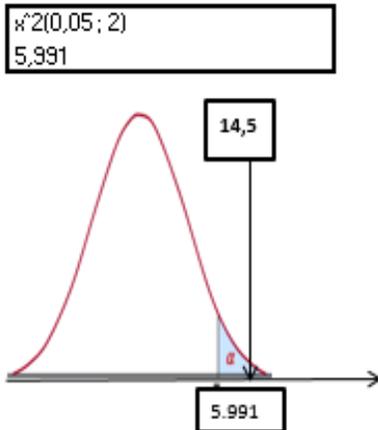
**PREGUNTA 11.**

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta pagarían entre 500mil y 1 millón.

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta pagarían entre 500 mil y 1 millón por el curso de extensión.

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para tomar dicho curso (Pesos Colombianos)?

	F.O	F.E	$\frac{(FO_1 - FE_1)}{FE_1}$
Entre 500mil y 1 millón	22	24	0,16667
entre 1 millón y 2 millones	38	24	8,16667
más de 2 millones	11	23	6,26087
	71	71	14,5942



**Conclusión**

- Se rechaza la Ho

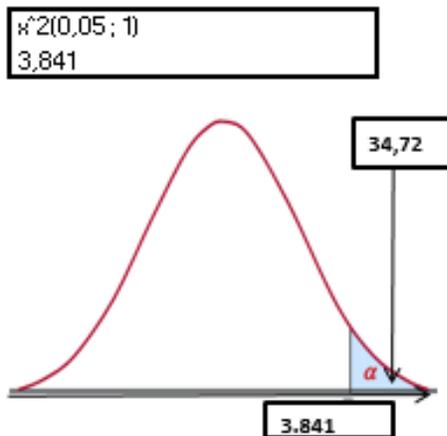
Fuente: Autor

**PREGUNTA 12.**

Ho: La mayoría de los que resolvieron la encuesta han tomado curso de extensión virtual

Ha: No es cierto que la mayoría de los que resolvieron la encuesta han tomado curso de extensión virtual

	F.O	F.E	$\frac{(FO_i - FE_i)}{FE_i}$
virtual	11	36	17,3611
presencial	61	36	17,3611
	72	72	34,7222



**Conclusión**

- Se rechaza la Ho

Fuente: Autor.

## **ANEXO C.**

### **EJEMPLO DE UN CURSO AMBIENTAL OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.**

#### **CURSO DE MODELACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN RIOS.**

##### **Presentación del curso.**

La normativa ambiental que reglamenta la formulación de planes de saneamiento y manejo de vertimientos reconoce la importancia de conocer la capacidad de auto depuración de ríos y otros cuerpos de agua e identificar los impactos en el uso y calidad del agua que generan los vertimientos de agua residual sin o con tratamiento en las fuentes receptoras. Los modelos de transporte de contaminantes y de calidad del agua permiten conocer la capacidad de auto depuración de las fuentes receptoras y dimensionar y seleccionar soluciones estructurales (e.g. plantas de tratamiento) y no estructurales (e.g. tecnologías de producción más limpias) requeridas para alcanzar estándares de calidad de agua en la fuente receptora bajo diferentes niveles de contaminación y/o tratamiento. Sin embargo, se requiere seguir una metodología rigurosa en la implementación y aplicación de los modelos de calidad del agua para que éstos puedan ser utilizados efectivamente como herramientas útiles en la toma de decisiones de saneamiento y manejo de vertimientos. Se ofrece un curso de actualización teórico-práctica en metodologías de implementación y calibración de modelos de calidad del agua en ríos que sirvan como herramientas a nivel de planeamiento en el diseño de planes de saneamiento. El curso permitirá la capacitación, en la utilización de modelos actualizados disponibles de transporte de solutos, y de calidad del agua.

##### **METODOLOGÍA**

El Programa teórico-práctico de 40 horas dividido en dos cursos independientes se realizará en las instalaciones de la Universidad de los Andes durante seis días con una intensidad de tiempo completo. Cada curso será independiente, de 20 horas, y se desarrollará a través de conferencias magistrales (10 horas), y talleres computacionales (10 horas). En los talleres los participantes tendrán a disposición un computador y mediante laboratorios guiados y asistidos se realizará la capacitación en la utilización y calibración de los modelos de transporte de contaminantes y calidad del agua con datos reales. Durante el curso se entregará a todas las participantes memorias con todas las exposiciones de power-point y un

certificado de participación al curso a quienes cumplan con la asistencia al 85% de las sesiones programadas.

## **CONTENIDO.**

### **Curso–Modelación de Determinantes Convencionales**

El curso de 20 horas tendrá el siguiente contenido:

- Protocolo de modelación de la calidad del agua de un río
- Procesos y modelos de transporte de contaminantes. Modelos de advección dispersión (ADE), almacenamiento temporal (TS) y zona muerta agregada (ADZ)
- Ensayos con trazadores
- Taller computacional de simulación y calibración de los modelos de transporte ADZ, ADE, TS
- Procesos físicos y bioquímicos. Ciclos de nutrientes. Modelación de determinantes convencionales: materia orgánica, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, coliformes totales, pH, oxígeno disuelto, temperatura, crecimientos de fitoplancton y macrofitas
- Modelo QUAL2K y QUAL2Kw. Fundamentos y datos requeridos
- Taller computacional de simulación y calibración modelos QUAL2K y QUAL2Kw

### **Curso 2 – Modelación de Sustancias Tóxicas**

El curso de 20 horas tendrá el siguiente contenido:

- Introducción a la modelación de sustancias tóxicas. Mecanismos de sorción y volatilización y mecanismos de reacción tales como fotólisis, hidrólisis y biodegradación
- Modelación del transporte y destino de metales pesados: Cromo, manganeso, plomo, mercurio y otros
- Modelación de tóxicos orgánicos
- Modelación de interacciones de sustancias tóxicas y cadenas alimenticias
- Modelo WASP. Fundamentos y datos requeridos
- Taller computacional de simulación y calibración modelo WASP

**TOMADO DE:** [https://educacioncontinuada.uniandes.edu.co/index.php/es/nuestra-oferta/1123\\_curso-de-modelacion-de-la-calidad-del-agua-en-rios](https://educacioncontinuada.uniandes.edu.co/index.php/es/nuestra-oferta/1123_curso-de-modelacion-de-la-calidad-del-agua-en-rios)