

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

Ricardo Vinicio Abril Saltos<sup>1</sup> Leo Maximiliano Rodríguez Badillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Estatal Amazónica Carrera de Ingeniería Ambiental, [ricardo.abril.saltos@gmail.com](mailto:ricardo.abril.saltos@gmail.com)

<sup>1</sup> Universidad Estatal Amazónica Carrera de Ingeniería Ambiental, [lrodriguez@uea.edu.ec](mailto:lrodriguez@uea.edu.ec)

## RESUMEN

El presente estudio estuvo orientado a identificar y evaluar los principales impactos ambientales que generarán la construcción y operación del Campus de la Universidad Estatal Amazónica. Las actividades consideradas abarcan la construcción de edificios destinados a laboratorios, administración, planta de agroindustrias y auditorio, área de un jardín botánico e invernadero. La metodología utilizada comprendió la caracterización del predio a intervenir y el área de influencia en torno a él posteriormente. Se identificó y valoró los impactos que el proyecto generaría. La caracterización y la identificación de impactos se desarrollaron con visitas de reconocimiento, entrevistas, toma de muestras de agua, encuestas a la población del área de influencia y entrevista a paneles de expertos. Se realizó la identificación de los impactos ambientales potenciales seguida de la respectiva valoración de los mismos, la cual se realizó mediante los métodos de Battelle - Columbus y la aplicación de la fórmula de la Importancia de Conesa Fernández – Vítora. Se planteó el Plan de Manejo Ambiental y sus respectivas medidas ambientales. Se concluye que la construcción y operación del campus tendría lugar en una zona intervenida antrópicamente con baja densidad de población, limitado desarrollo agrícola y otras actividades económicas. Entre los impactos más relevantes tenemos: cambio en la calidad de agua y suelo, efectos en el paisaje, remplazo de cobertura vegetal y cambios del uso de suelo. El Plan de manejo, por su parte, plantea medidas de mitigación para los impactos generados.

**Palabras Claves:** Impacto ambiental, plan de manejo, valoración de impactos

## SUMMARY

The present study was designed to identify and assess the main environmental impacts that generate the construction and operation of the State University Campus Amazon. The activities include the construction of buildings for laboratories, administration, agribusiness plant and auditorium, a botanical garden area and greenhouse. Methodology used for the characterization of the property seized and the area of influence around it later. We identified and assessed the impacts the project would generate. The characterization and identification of impacts were developed with reconnaissance visits, interviews, water sampling, population surveys of the area of influence and interviews expert panels. Was performed to identify potential environmental impacts followed by the respective evaluation of them, which was performed by the methods of Battelle - Columbus and the application of the formula of the Importance of Conesa Fernandez - Vitorra. It raised the Environmental Management Plan and their respective environmental measures. It concludes that the construction and operation of the campus would take place in a anthropically operated with low population density, limited agricultural and other economic activities. Among the most

significant impacts are: changes in water quality and soil effects on the landscape, vegetation replacement and land use changes. The management plan, in turn, raises mitigation measures for the impacts.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Estatal Amazónica cuenta con un campus académico en el km. 2 ½ de la vía a Tena, el mismo que se encuentra en una etapa de construcción y funcionamiento parcial. En las actuales instalaciones funcionan los laboratorios de Química y Biología encontrándose proyectada la construcción adicional de otros laboratorios requeridos para cada carrera, así como la implantación de una planta piloto para la realización de prácticas de la carrera de Agroindustrias y plantas de tratamiento de aguas residuales

El objetivo general de esta investigación fue desarrollar un estudio de impacto y plan de manejo ambiental del campus de la Universidad Estatal Amazónica, mientras que sus objetivos específicos comprendieron: Realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales (ecológicas y socioeconómicas) del área de influencia del proyecto. Describir los procesos a realizarse durante las actividades regulares que se llevarán a cabo en la institución educativa. Identificar y Evaluar los impactos generados por las actividades actuales y futuras desarrolladas en el campus. Elaborar las directrices para el plan de Manejo Ambiental de las Instalaciones de la Universidad Estatal Amazónica.

## I. MATERIALES Y MÉTODOS

En el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales: Para el análisis de calidad ambiental de agua, se tomó muestras combinadas en: 3 puntos en el río antes de la Universidad, descarga de aguas y después de la Universidad, realizándose análisis de sólidos en suspensión, sólidos totales, sólidos totales disueltos, nitritos, nitratos, Demanda Química de Oxígeno y Demanda Biológica de oxígeno. En evaluación de impacto Ambiental, se aplicó el método de Batelle Colombus y la fórmula de la importancia Conessa Fernández (2000).

## II. RESULTADOS:

En el siguiente mapa podemos observar la ubicación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto



Fuente: Google Earth 2010

Los resultados de la caracterización de calidad de agua se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1** Calidad de agua del cuerpo receptor de descargas líquidas del campus de la Universidad Estatal Amazónica.

Parámetro	Unidad	Limite permisible	Día 1			Día 2			Promedio
			Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 1	Punto 2	Punto 3	
Sólidos en suspensión	mg/l	na	8	1	17	1	1	2	5
Sólidos totales disueltos	mg/l	na	51.3	15.1	51.9	64.2	18.1	60.8	43.6
Sólidos totales disueltos	mg/l	na	59.3	16.1	68.9	64.2	18.1	62.8	48.2
Nitritos	mg/l	60	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.0
Nitratos	mg/l	na	0.9	0.6	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8
DQO	mg/l	na	6.1	3.1	6.1	9.2	3	6.1	5.6
DBO5	mg/l	na	2.7	0.8	3.5	4	1.1	2.4	2.4
Coliformes fecales	UFC/100	200	300	240	300	30	300	50	203.3

Fuente: Resultados de análisis de Laboratorio

**Nota.-** Para el presente caso, se considera al agua de río para un uso de Preservación de Flora y Fauna, para lo cual el único parámetro que tiene definidos sus límites permisibles en el Libro VI, Anexo 1 del Tulas es el parámetro de coliformes fecales, siendo su límite máximo permisible 200 UFC.

Dentro de los procesos que se van a llevar a cabo dentro de las instalaciones, podemos mencionar que Las mismas cuentan actualmente con un edificio central, un bloque para laboratorios, un auditorio. También las edificaciones cuentan con un área destinada a jardín Botánico, dentro del cual encontramos un sendero aproximadamente de 2 km, de extensión que prácticamente circunvala las edificaciones además de un vivero forestal.

Para el presente estudio se dividió a las instalaciones en dos bloques:

**Bloque 1:** Comprende desde la entrada principal hasta el área de Laboratorios, en el cual tenemos las siguientes características: El corte de suelo presenta dos estratos: El primero presenta una profundidad de 1m a 1.20 m. Es oscuro, con secciones amarillas y pigmentos rojos. En el ingreso principal cuenta con una cobertura de piedra de 50 a 60 cm y una capa pequeña de 20 cm de afirmado. En la sección de Laboratorios, se modifico el suelo, dotándolo de una capa de piedra gruesa, con el fin de drenar los costados de la edificación, donde se encuentran dichos laboratorios junto a dos baterías sanitarias.

**Bloque 2:** Correspondiente al edificio de aulas y administrativo así como también la edificación de un auditorio. La población de estudiantes estimada a albergarse será de 350 personas, con proyección para extenderla a 600 estudiantes (20 aulas). Su área de cobertura es de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> y se prevé que en la planta baja, se encontraran instalaciones de laboratorios y en la parte alta instalaciones administrativas y las aulas. No se ha planificado llevar a cabo más construcciones de caminos. En el edificio actual se localizarían las tres carreras a excepción de la de turismo.

Con la aplicación del método de Batelle Columbus, se obtuvieron los siguientes valores de impactos para el medio físico en sus componentes Agua, suelo, aire y paisaje, teniéndose en el espacio Agua que los componentes mas afectados serian Demanda Bioquímica de Oxígeno, Coliformes Fecales y Sustancias Tóxicas. En el espacio aire, los componentes mas afectados serían Concentración de sustancias generadas por combustión, mientras que en el espacio suelo los principales cambios se identificarían en los componentes erosión, estabilidad, capacidad agrologica y acumulación de residuos sólidos. Finalmente en este medio el Paisaje no presenta cambios significativos por la implantación del proyecto. Los valores obtenidos, los podemos observar en la tabla adjunta.

**Tabla 2** Evaluación de Impactos Ambientales que afectan al Medio Físico. Campus de la UEA. Puyo, Pastaza, 2009.

Categoría de evaluación ambiental	Unidades de importancia del parámetro UIP	Calidad del parámetro ambiental CPA			Unidad de impacto ambiental UIA		
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Cambio Neto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Cambio Neto
<b>Medio Físico</b>	<b>460</b>				<b>286.30</b>	<b>377.95</b>	<b>-91.65</b>
<b>Espacio Agua</b>	<b>225</b>				<b>134.60</b>	<b>199.95</b>	<b>-65.35</b>
Presencia de Agua	20	0.70	0.90	-0.20	14.00	18.00	-4.00
Variaciones de caudal	20	0.65	0.90	-0.25	13.00	18.00	-5.00
Temperatura	10	0.80	1.00	-0.20	8.00	10.00	-2.00
Color	8	0.65	0.90	-0.25	5.20	7.20	-2.00
Olor	8	0.60	0.90	-0.30	4.80	7.20	-2.40
Materiales Flotantes	8	0.55	0.80	-0.25	4.40	6.40	-2.00
Turbidez	8	0.65	0.90	-0.25	5.20	7.20	-2.00
SDT	15	0.70	1.00	-0.30	10.50	15.00	-4.50
Sólidos en suspensión	15	0.90	1.00	-0.10	13.50	15.00	-1.50
pH	15	0.80	1.00	-0.20	12.00	15.00	-3.00
DBO	25	0.40	0.95	-0.55	10.00	23.75	-13.75
DQO	10	0.40	0.95	-0.55	4.00	9.50	-5.50
Oxígeno Disuelto	15	0.60	0.80	-0.20	9.00	12.00	-3.00
Nitrógeno Inorgánico	10	0.80	0.95	-0.15	8.00	9.50	-1.50
Coliformes Fecales	20	0.20	0.50	-0.30	4.00	10.00	-6.00
Sustancias Tóxicas	18	0.50	0.90	-0.40	9.00	16.20	-7.20
<b>Espacio Aire</b>	<b>105</b>				<b>81.50</b>	<b>92.50</b>	
Concentración emisiones	20	0.70	0.90	-0.20	14.00	18.00	-4.00
Con. de sustancias orgánicas	20	0.80	0.90	-0.10	16.00	18.00	-2.00
Suspensión de partículas	20	0.75	0.80	-0.05	15.00	16.00	-1.00
Visibilidad	10	0.85	0.90	-0.05	8.50	9.00	-0.50
Olores	10	0.80	0.90	-0.10	8.00	9.00	-1.00
Ruido	25	0.80	0.90	-0.10	20.00	22.50	-2.50
<b>Espacio Suelo</b>	<b>100</b>				<b>52.50</b>	<b>67.50</b>	
Uso del suelo	25	0.50	0.70	-0.20	12.50	17.50	-5.00
Erosión	20	0.80	1.00	-0.20	16.00	20.00	-4.00
Estabilidad del suelo	15	0.80	1.00	-0.20	12.00	15.00	-3.00
Acumulación de desechos	25	0.50	1.00	0.50	12.50	25.00	-12.50
Capacidad agrologica de los	15	0.80	1.00	-0.20	12.00	15.00	-3.00
<b>Espacios Composición</b>	<b>30</b>				<b>17.70</b>	<b>18.00</b>	
Efectos de composición	15	0.59	0.60	-0.01	8.85	9.00	-0.15
Elementos singulares	15	0.59	0.60	-0.01	8.85	9.00	-0.15

En el medio biótico la calidad ambiental se vería disminuida en casi todos sus componentes, por efectos de la implantación del proyecto, pues la remoción de tierras, el desbroce y la apertura de caminos afectarían directamente a la flora y fauna

existentes. Así mismo, el funcionamiento del campus implicaría también un importante deterioro en ella, debido a que ciertos aspectos ambientales como la emisión de sustancias contaminantes, al agua y aire y el tránsito de personas y vehículos perturbarían directamente a la fauna y flora existente... En la Tabla 3 se observan los valores de evaluación de impactos, para cada componente del medio biótico, así como para la totalidad del medio y sus correspondientes espacios ambientales.

**Tabla 3** Evaluación de Impactos Ambientales que afectan al Medio Biótico. Campus de la UEA. Puyo, Pastaza, 2009.

Categoría de evaluación ambiental	Unidades de importancia del parámetro UIP	Calidad del parámetro ambiental CPA		Unidad de impacto ambiental UIA		
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Cambio Neto
<b>Medio Biótico</b>	<b>275</b>			<b>206,65</b>	<b>233,35</b>	<b>-26,70</b>
<b>Espacio Terrestre</b>	<b>150</b>			<b>126,90</b>	<b>134,10</b>	<b>-7,20</b>
Vegetación natural, abundancia	30	0,85	0,96	25,50	28,80	-3,30
Vegetación natural, diversidad	30	0,93	0,96	27,90	28,80	-0,90
Vertebrados nativos	30	0,70	0,75	21,00	22,50	-1,50
Invertebrados nativos	15	0,90	0,90	13,50	13,50	0,00
Animales domésticos	15	0,90	0,90	13,50	13,50	0,00
Cadenas alimentarias	30	0,85	0,90	25,50	27,00	-1,50
<b>Espacio Acuático</b>	<b>125</b>			<b>79,75</b>	<b>99,25</b>	<b>-19,50</b>
Vegetación natural	20	0,60	0,80	12,00	16,00	-4,00
Algas y plantas acuáticas	30	0,55	0,85	16,50	25,50	-9,00
Vertebrados nativos	25	0,65	0,75	16,25	18,75	-2,50
Invertebrados nativos	20	0,70	0,75	14,00	15,00	-1,00
Cadenas alimentarias	30	0,70	0,80	21,00	24,00	-3,00

Dentro del medio socioeconómico y cultural, se establecen trece componentes agrupados en dos espacios. Los valores de evaluación ambiental del medio, sus espacios y componentes se presentan detallados en la Tabla 4.

**Tabla 4** Evaluación de Impactos Ambientales que afectan al Medio Socioeconómico y Cultural. Campus de la UEA. Puyo, Pastaza, 2009.

Categoría de evaluación ambiental	Unidades de importancia del parámetro UIP	Calidad del parámetro ambiental CPA		Unidad de impacto ambiental UIA		
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Cambio Neto
<b>Medio Socio Cultural</b>	<b>258</b>			<b>190,2</b>	<b>131,4</b>	<b>58,8</b>
<b>Valor Cultural, componentes:</b>	<b>110</b>			<b>82,2</b>	<b>59,8</b>	<b>22,4</b>
Tradiciones y Costumbres locales	12	0,9	0,9	10,8	10,8	0,0
Integración con la naturaleza	18	0,8	0,5	14,4	9,0	5,4
Valores educacionales y científicos	30	0,9	0,5	27,0	15,0	12,0
Valores educacionales y científicos	30	0,6	0,5	18,0	15,0	3,0
Actividades deportivas	20	0,6	0,5	12,0	10,0	2,0
<b>Valor Socioeconómico, componentes:</b>	<b>148</b>			<b>108,0</b>	<b>71,6</b>	<b>36,4</b>
Vivienda	17	0,5	0,5	8,5	8,5	0,0
Vialidad, redes de caminos	17	0,8	0,8	13,6	13,6	0,0
Redes de saneamiento	15	0,4	0,5	6,0	7,5	-1,5
Redes abastecimiento de servicios	15	0,4	0,5	6,0	7,5	-1,5
Actividades económicas	17	0,9	0,5	15,3	8,5	6,8
Generación de Empleo	25	0,8	0,2	20,0	5,0	15,0

Valor del suelo	25	1.0	0.5	25.0	12.5	12.5
Aceptabilidad social del Proyecto	17	0.8	0.5	13.6	8.5	5.1

Se agrupo a los componentes en cuatro categorías relativas a los cambios que se verificarían, teniéndose con cambio negativo elevado aquellas que superan un valor de -5 Unidades de Impacto Ambiental, siendo estas en el medio Biótico, Espacio Acuático en los componentes algas y plantas acuáticas invasoras (-12 UIA) y vegetación natural (-6 UIA). Con cambio negativo leve cuyo valor oscila entre -1 a -5 UIA, se tienen en el medio físico, espacio agua los componentes: Presencia de Agua (-3.2 UIA), Variaciones de caudal (-5.0 UIA), Materiales Flotantes (-2.0 UIA), Turbidez (-2.0 UIA), Color (-2.0 UIA), Olor (-2.4 UIA). En el espacio aire tenemos Concentración de emisiones por combustión (-3.0 UIA), Concentración de emisiones por preparación de alimentos (-1.5 UIA), Suspensión de partículas sólidas (polvo) (-1.0 UIA), Visibilidad (-0.5 UIA), Olores (-1.0 UIA), Ruido (-2.5 UIA), en el espacio suelo: Uso del suelo (-2.0 UIA), Erosión (-3.0 UIA), Estabilidad del suelo (-3.0 UIA), Capacidad agrologica de los suelos (-3.0 UIA)

En el medio Biótico se reportan impactos elevados en el espacio terrestre para vegetación natural, abundancia (-2.8 UIA), vegetación natural, diversidad (-1.1 UIA), Vertebrados nativos (-2.0 UIA), Cadenas alimentarias (-2.0 UIA), en el espacio acuático tenemos: Vertebrados nativos (-3.0 UIA), Invertebrados nativos (-1.5 UIA), Cadenas alimentarias (-4.0 UIA).

En el medio socioeconómico cultural los impactos generados son para: Redes de saneamiento (-1.5 UIA), Redes de abastecimiento de servicios básicos (-1.5 UIA),

En cuanto a los cambios mínimos, se que incluye a aquellos componentes que no se verán afectados (o lo harán de manera despreciable), por las actividades del proyecto en términos positivos o negativos. Se considera dentro de la Categoría III a los componentes cuyo cambio neto oscila entre 1.0 y -1.0 UIA. Los componentes ubicados son en el medio físico, Espacio Aire: Visibilidad (-0.5 UIA), Espacio Paisaje: Efectos singulares (-0.2 UIA), Elementos de composición (-0.2 UIA), Medio Biótico: Espacio Acuático: Invertebrados nativos (0.0 UIA), Animales domésticos introducidos (0.0 UIA), Medio Socioeconómico- Cultural: Espacio Socioeconómico: Vivienda (0.0 UIA), Vialidad, redes de caminos (0.0 UIA), Espacio Cultural: Tradiciones y Costumbres locales (0.0 UIA).

**Categoría IV: Cambio positivo** Se incluye aquí a los componentes ambientales que son beneficiados en cualquier medida por la construcción y/o puesta en marcha del proyecto. Se considera a los componentes cuyo cambio neto supera 1.0 UIA. A su vez en esta categoría tenemos Medio Socioeconómico- Cultural Espacio Socioeconómico: Actividades económicas (6.8 UIA), Generación de Empleo(15.0 UIA), Valor del suelo (12.5 UIA), Aceptabilidad social del Proyecto (5.1 UIA), Espacio Cultural: Integración con la naturaleza (5.4 UIA), Valores educacionales y científicos Internos (12.0 UIA), Valores educacionales y científicos externos(3.0 UIA), Actividades deportivas (2.0 UIA)

Los resultados de la evaluación de impactos del proyecto mediante el método “Fórmula de la Importancia” de Conesa Fernández-Vítora, se presentan en la Tabla 5,

**Tabla 5** Evaluación Total de Impactos mediante la aplicación del método “Fórmula de la Importancia”. Campus de la UEA. Puyo, Pastaza, 2009.

CATEGORÍAS AMBIENTALES (Conjunto de Componentes)		EVALUACIÓN DE IMPACTOS							
MEDIO	RECURSO (ESPACIO)	Sin ejecución del proyecto			Con ejecución del proyecto				
		Número de Impactos	Valoración Absoluta (UIP)	Valoración Relativa (UIP)	Número de Impactos (Por fase)			Valoración Absoluta (UIP)	Valoración Relativa (UIP)
					Planificación	Construcción	Operación		
ABIÓTICO	AGUA	6	84	18	0	102	17	-2373	-497
	SUELO	17	875	428	0	20	91	-2875	-978
	AIRE	7	87	20	0	27	4	-610	-119
	PAISAJE	3	85	6	0	25	0	-642	-36
BIOTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	7	405	221	0	34	0	-844	-239
	ECOSISTEMA ACUÁTICO	6	263	120	0	3	14	-518	-115
SOCIO ECONÓMICO / CULTURAL	VALOR SOCIOECONOMICO	9	197	115	1	94	13	2864	1790
	VALOR SOCIOCULTURAL	5	132	55	0	0	14	644	322
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>			<b>1</b>	<b>305</b>	<b>153</b>		

A nivel de categorización individual de los impactos individuales, estos se clasifican conforme se presenta en la Tabla 6 Al respecto, puede observarse que la mayor cantidad de impactos generados por el proyecto se clasifican como impactos negativos moderados (38.6%) y negativos insignificantes (30.9%), lo cual resalta la importancia de la implementación de un Plan de Manejo ambiental capaz de dar un manejo adecuado a los mismos.

**Tabla 6** Clasificación de los impactos evaluados mediante la aplicación del método “Fórmula de la Importancia”. Campus de la UEA. Puyo, Pastaza, 2009.

Clasificación de Impactos		Valor absoluto	Número Total de Impactos	Porcentaje
Positivos	Muy Significativos	76 a 100	0	0.0%
	Significativos	51 a 75	10	2.2%
	Moderados	26 a 50	59	12.9%
	Insignificantes	13 a 25	68	14.8%
Negativos	Insignificantes	-13 a -25	142	30.9%
	Moderados	-26 a -50	177	38.6%
	Severos	-51 a -75	3	0.7%
	Críticos	-76 a -100	0	0.0%
<b>TOTAL</b>			<b>459</b>	<b>100.0%</b>

A nivel general, el proyecto genera varios impactos positivos, siendo la mayor parte de carácter insignificante y moderado. Estos se reparten tanto en la etapa de construcción, como de operación, encontrándose el mayor número de ellos el Medio Socioeconómico–Cultural, específicamente dentro del Recurso Socioeconómico (Importancia relativa 1790 UIP). Los aspectos positivos más notorios son Incremento de valor de los Terrenos (179 UIP) y Generación de fuentes empleo (265 UIP). Dentro

del Recurso Cultural (121UIP) se observan impactos positivos en los componentes Integración con la naturaleza y Valores educacionales y científicos externos e internos.

En cuanto a impactos negativos, no se puede afirmar que a nivel del recurso Suelo se generen impactos insignificantes, pero si a nivel de sus componentes, Tal es el caso de los impactos generados en Erosión del suelo (-34) y Estabilidad del suelo (-28) pertenecientes al recurso Suelo, Medio abiótico.

En cuanto al recurso Agua, a nivel de factores se observan impactos insignificantes, pero a nivel de recurso, se observan impactos leves en los componentes: Presencia de Agua (-14 UIP), Temperatura (-3 UIP), Color (-5UIP). Olor (-6 UIP), Material Flotante (-8 UIP), Turbidez (-6 UIP), SDT (-13 UIP), Sólidos en suspensión (-13 UIP), pH (-8 UIP), DBO (-14 UIP), DQO (-6 UIP), Oxígeno Disuelto (-9 UIP), Nitrógeno Inorgánico (-5 UIP), Coliformes Fecales (-5 UIP), Sustancias Tóxicas (-6 UIP). A nivel de actividades, la remoción de la cubierta vegetal genera impactos moderados sobre el recurso suelo en el componente Capacidad agrologica (-53 UIP), Dentro del Medio Biótico, se observan impactos moderados en Vegetación natural (abundancia), con 64 UIP. En cuanto al recurso Aire, a nivel general se generan impactos moderados tanto a nivel de recurso (-131UIP), como a nivel de componentes, siendo los principales Concentración de emisiones de combustión (-52 UIP) y Ruido (-75)

A nivel de Recursos, se generan los impactos negativos moderados en los componentes Acumulación de residuos sólidos, (-298 UIP) (Medio abiótico, Recurso suelo) y Composición de elementos singulares (-296 UIP) (Medio abiótico, Recurso paisaje). A Nivel de Actividades el único impacto leve identificado es el cambio de cubierta vegetal.

### **III. CONCLUSIONES**

Los procesos a llevarse a cabo en el desarrollo del Proyecto, contemplan principalmente 3 etapas Planificación, Construcción y Operación. En la Etapa de Planificación se consideran actividades puntuales de levantamiento planimétrico y elaboración de planos.

En la Etapa de construcción los procesos a ejecutarse contemplan Apertura de Vías, Instalaciones de redes eléctricas, Construcción de Laboratorio, Construcción de edificio central, Construcción de la Planta de agroindustrias y comedor estudiantil, construcción de Auditorio, Construcción de jardín Botánico

En la etapa de Funcionamiento se identifican procesos administrativos, Uso de laboratorios, Labores de Docencia, mantenimiento, Funcionamiento de Plantel Agroindustrial.

La etapa de Planificación no presenta impactos ambientales significativos.

De acuerdo a la valoración realizada en base al método Batelle Columbus, se identifica Cambios ambientales elevados o significativos en el medio biótico, Espacio Acuático en la presencia de Algas y Plantas Acuáticas invasoras (-12.0 UIA) y la vegetación natural (-6.0 UIA). Principalmente estas afectaciones se presentarían por la presencia de aguas residuales.

Con el uso del método de la Formula de la importancia, se identifico que los principales efectos significativos en cuanto al medio afectado corresponden al medio abiótico en sus recursos Agua (-2373 puntos), Suelo (-2875 puntos), en el medio Biótico la mayor afectación se da en el ecosistema terrestre (-844 puntos) mientras que en el Medio socioeconómico cultural, el espacio del valor socioeconómico presenta impactos positivos significativos (2864 puntos).

En cuanto a las diferentes fases de ejecución del proyecto, la fase de Construcción es la que presenta mayor número de impactos con 302 impactos, seguido por la etapa de operación con 153 impactos.

A nivel socioeconómico el proyecto tiene una gran aceptación pues mejora la calidad de enseñanza y mejora los niveles de ingresos de la población aledaña. En forma general, la obra y la institución conllevan una gran importancia para el desarrollo de la región.

Al comparar las dos metodologías de evaluación se concluye que las mismas coinciden en que se presentará impactos significativos en cuanto al agua por la presencia de aguas residuales y en la presencia de cambios significativos en cuanto al marco socio económico del Proyecto.

En forma general el sector donde se implantara las instalaciones de la Universidad Estatal Amazónica es un área Natural Intervenida Antropogénicamente por lo cual se considera que el Proyecto no genera cambios importantes en el ecosistema del sector siendo por lo tanto viable.

## **V. AGRADECIMIENTOS**

Se hace público un agradecimiento a las instituciones Universidad Estatal Amazónica, Escuela Superior Politécnica del Ejército, Gobierno autónomo descentralizado de la Parroquia Shell.

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

Arana Luzcando, G. E. (Junio de 2010). Dotacion real de agua potable en colegios fiscales mas representativos del Canton Quito. *Tesis de Grado*. Quito, Ecuador: Escuela Politecnica Nacional.

BALCI, N., & SHENG, T. (1987). *Manual de Campo para manejo de Cuencas Hidrográficas*. Roma: FAO.

- Conessa Fernandez Vitora, V. (2000). *Guia Metodologica para la Evaluacion de Impacto Ambiental*. Bilbao: Mundi Prensa.
- CONESSA FERNANDEZ, V. (2000). *Guia Metodológica para la Evaluación de Impacto ambiental*. Madrid: Mundi Prensa.
- DIAZ PINEDA, F. (2003). *Paisaje y Territorio*. Almeria: Instituto de Estudios Caja.
- Domenech, X. (1995). *Quimica de la hidrosfera: origen y destino de los contaminantes*. Madrid: Miraguano.
- Echarri, L. (1998). Recuperado el 15 de Sept de 2012, de Ciencias de la Tierra y el medio Ambiente:  
<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/00General/Principal.html>
- Echarri, L. (1998). *Tecnun.es*. Recuperado el 11 de 09 de 2010, de  
<http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/150Eutro.htm#Agu>  
[a%20eutr%C3%B3fica%20y%20oligotr%C3%B3fica](http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/150Eutro.htm#Agu)
- Google. (2011). Google Earth.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Resultados Censo 2010*. INEC.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2011). *Anuarios meteorológicos 2010*. Quito: Inamhi.
- Metropolitan Touring. (29 de julio de 2012). *Mapas del Ecuador*. Recuperado el 11 de 9 de 2011, de [www.metropolitantouring.com](http://www.metropolitantouring.com)
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2002). TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA LIBRO VI ANEXO 1. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ruiz, L. (2003). *Diagnostico del canton Pastaza*. Pastaza.
- Sistema Integrado de Indicadores sociales y Economicos del Ecuador. (2008). Programa SIISE 2008. Quito, Ecuador.
- SOCIEDAD ECUATORIANA DEL SUELO. (1986). MAPA DE SUELOS DEL ECUADOR. QUITO: INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR.
- Universidad de Castilla y La Mancha. (s.f.). *Contaminacion del AGua Quimica Aplicada*. Castilla: Departamento de Química Analítica y Alimentos.
- Zaror Zaror, C. (2000). *Introduccion a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos*. Concepcion, Chile: Universidad de concepcion.