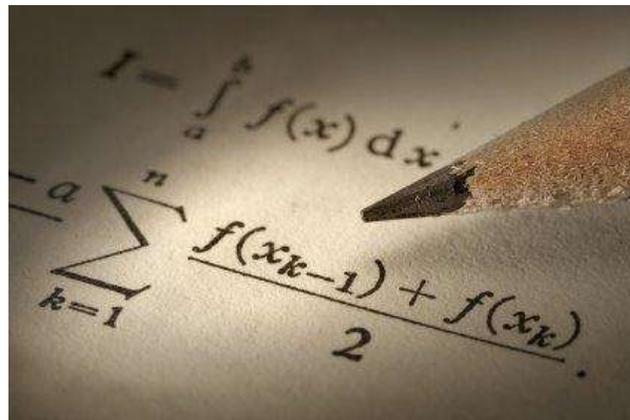




**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Construcción del Edificio Administrativo de la  
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas  
(FCNM) en el campus Gustavo Galindo de la  
ESPOL**



**Guayaquil  
Octubre/2013**

## INDICE

<b>1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b> .....	3
1.1. Nombre del proyecto.....	3
1.2. Entidad ejecutora .....	3
1.3. Cobertura y localización.....	3
1.4. Ámbitos en que impactaría .....	3
1.5. Monto .....	4
<b>2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA</b> .....	4
2.1. Descripción de la situación actual.....	4
2.2. Identificación y descripción del problema y expectativa .....	9
2.2.1. Problemas .....	9
2.3. Causas de los problemas .....	10
2.4. Consecuencias negativas de los problemas.....	11
<b>3. POSIBLES SOLUCIONES</b> .....	11
<b>4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA UNA DE LAS OPCIONES</b> .....	12
<b>5. PONDERACIÓN DE LAS OPCIONES PRESENTADAS</b> .....	12
<b>6. BENEFICIARIOS</b> .....	14
<b>7. EVALUACIÓN</b> .....	15
7.1. Inversión y costos de mantenimiento. ....	16
7.1.1. Inversión.....	17
7.1.2. Costo de Mantenimiento y Operación. ....	17
7.2. Beneficios esperados con la Construcción del Edificio Administrativo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas .....	17
7.3. Criterio de Rentabilidad Económica.....	18
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	20
ANEXO 1 .....	21
ANEXO 2 .....	21
ANEXO 3 .....	21

# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### 1.1. Nombre del proyecto

Construcción del Edificio Administrativo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM) en el campus Gustavo Galindo de la ESPOL.

### 1.2. Entidad ejecutora

Este proyecto es impulsado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL.

### 1.3. Cobertura y localización

Este proyecto aportará principalmente a la gestión administrativa y académica de la recién creada (2011) Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, que reúne creativamente los institutos de Ciencias Matemáticas, Física y Química.

La FCNM atiende las necesidades de Ciencias Básicas (Matemáticas, Física, Química) de los estudiantes de todas las carreras de la ESPOL.

La ESPOL tiene estudiantes de todas las regiones del Ecuador y sus profesionales impactan de manera positiva en el desarrollo del país, por esto el proyecto tiene cobertura nacional.

El proyecto se localizará frente a los Laboratorios del Instituto de Ciencias Químicas de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), entre el Gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH), en el campus Gustavo Galindo, parroquia Tarqui, sector Prosperina, cantón Guayaquil, provincia del Guayas.

### 1.4. Ámbitos en que impactaría

La Construcción de este Edificio permitirá mejorar la capacidad organizativa de los institutos de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas, que forman parte de la FCNM. Adicionalmente varias son las áreas académicas que se verían beneficiadas, principalmente las 4 carreras de la FCNM: Ingeniería en Auditoría y Contaduría Pública (carrera que esta previsto pase a formar parte de la Facultad

de Ciencias Sociales y Humanísticas), Ingeniería en Logística y Transporte, Ingeniería en Estadística Informática e Ingeniería Química. Es de alta relevancia la participación de la FCNM en la formación de todos los estudiantes politécnicos que toman sus clases de matemáticas, física y química como requisito fundamental dentro de los programas de las diferentes carreras básicas de la ESPOL.

### **1.5. Monto**

La construcción de la infraestructura física será 2.500 m<sup>2</sup> necesaria para la implementación de este edificio, incluido el diseño definitivo, más el estudio de factibilidad e instalaciones correspondientes, tendrá un costo de \$ 3'468.720.

Los costos de operación, conformado básicamente por gastos en fungibles requerirán de un desembolso de \$11.000 anuales.

## **2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA**

### **2.1. Descripción de la situación actual**

La ESPOL es una institución de educación superior de derecho público, con autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, creada en 1958 e inició actividades académicas en 1959.

Las facultades tradicionalmente se fundamentan en enfoques específicos sin embargo la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM) tiene una concepción y configuración diferente.

Esta facultad no solo sirve como centro de docencia para sus respectivas carreras, sino además aporta a todas las carreras de grado y postgrado de la ESPOL con la ejecución de programas básicos en ciencias físicas, químicas y matemáticas.

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM) esta conformada actualmente por tres departamentos o institutos que se dividen la actividad académica de la misma según las ramas científicas que se dicten; estas son:

- Instituto de Ciencias Matemáticas (ICM)
- Instituto de Ciencias Químicas y Ambientales (ICQA)

- Instituto de Ciencias Física (ICF)

### **INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMATICAS**

El Instituto de Ciencias Matemáticas, es una de las unidades académicas más antiguas de la ESPOL, en sus inicios se denominó "Departamento de Matemáticas", posteriormente en 1969 cambió su nombre por "Instituto de Matemáticas", y a inicios de 1990 adoptó el nombre de "Instituto de Ciencias Matemáticas" (ICM).

Las principales actividades académicas del instituto son la preparación profesional en los siguientes programas de grado y postgrado:

#### **GRADO**

- Ingeniería en Auditoría y Contaduría Pública
- Ingeniería en Logística y Transporte
- Ingeniería en Estadística Informática

#### **POSTGRADO**

- Maestría en Seguros y Riesgos Financieros
- Maestría en Educación con mención en enseñanza de la Matemática
- Maestría en Investigación de Mercados

El ICM contribuye a la educación básica de todos los estudiantes de la ESPOL, dentro de las materias Matemáticas, Ciencias Gráficas e Informática, las mismas que son fundamentales para la formación profesional de todas las Ingenierías, Tecnologías y Ciencias que se ofrecen en esta universidad.

Este instituto mantiene vínculos con la comunidad, el más relevante es el apoyo a la educación interactiva mediante el Proyecto ¡Ajá! Parque de la Ciencia, el mismo que se dedica a la motivación y desarrollo de habilidades científicas en la niñez y juventud ecuatoriana por medio de la exposición interactiva de procesos físicos y matemáticos.

También busca incentivar el acercamiento a las matemáticas por medio del Concurso Intercolegial de Matemáticas en el que participan todas las unidades educativas de educación media lo que fortalece el objetivo de elevar su nivel académico relacionado con esta ciencia.

Además con la elaboración de textos matemáticos aporta a una mejor formación en todos los alumnos de bachillerato nacional.

En enero de 1995 se creó el Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas, el cual ofrece servicios de investigación, opinión y consultoría al sector público y privado. Todos los servicios que este centro ofrece están enfocados en la investigación y consultoría en estadística con fuerte soporte en la informática.

### **INSTITUTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES**

El Instituto de Ciencias Químicas y Ambientales (ICQA) es otra de las unidades académicas de la FCNM, a partir del 2006, este instituto tiene a su cargo la carrera de Ingeniería Química, además ofrece los programas de postgrado en:

- Maestría en Ciencias Ambientales
- Maestría en Manejo Integral de Laboratorios de Desarrollo

El ICQA contribuye a la educación básica de todos los estudiantes de la ESPOL, dentro de las materias de ciencias químicas y ambientales. Las principales materias que dicta son: Química General, Ecología y Educación Ambiental, Historia de la Ciencia e Isotopos Ambientales; las mismas que son fundamentales para la formación profesional de todas las Ingenierías, Tecnologías y Ciencias, que se ofrecen en esta politécnica.

Actualmente, este instituto se encuentra en proceso de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad de la Norma ISO 9001:2008, con la cual se busca validar Sistemas de gestión de calidad (SGC), fomentando la prestación de servicios, los mismos que son:

- Estudios de contaminación ambiental
- Análisis de hidrocarburos y solventes
- Estudios de bromatología
- Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de aguas claras y residuales

## **INSTITUTO DE CIENCIAS FISICAS**

El Instituto de Ciencias Físicas (ICF), imparte a todos los estudiantes los conocimientos elementales de las ciencias físicas como una materia que se enseña como componente de las Ciencias Básicas a todos los estudiantes de la ESPOL.

Además busca capacitar de manera óptima al estudiante para que continúe con los estudios de especialización en las distintas carreras de ingeniería y contribuir en su formación integral en base a la formación científica y desarrollo de habilidades de estudio independientes y de autogestión.

El ICF apoya a la investigación científica-técnica mediante trabajos de aplicación. La principal acción del departamento es la docencia de la física teórica y experimental, cubriendo con ello parte del currículum común de las carreras de ingeniería. El ICF ofrece además la maestría en Enseñanza de la Física.

También, este instituto desarrolla actividades de servicio, que consisten en la construcción de equipos de laboratorio para la enseñanza de la Física, en lo que la Unidad ha denominado "Programa de Ayuda para la Enseñanza Media", el mismo que también es considerado como factor importante de vinculación con la comunidad.

El 26 de enero del 2011, mediante resolución del Consejo Politécnico, se resuelve la creación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), siendo cada uno de los institutos, áreas de estudio e investigación podrá aportar a otras unidades académicas de la institución en áreas de docencia e investigación bajo la estructura administrativa de facultad.

Bajo esta nueva estructura la FCNM cuenta con una población estudiantil de alrededor 2600 alumnos en el I termino de 2013; 438 pertenecen a la carrera de Ingeniería en Auditoría y Contaduría Pública de la ICM, 476 a las carreras de Ingeniería en Logística y Transporte, Ingeniería en Estadística Informática e Ingeniería Química que pertenecen a esta facultad. A todo esto se debe sumar 1700 estudiantes que forman parte de las materias que se imparten

como educación básica de las ingenierías, tecnologías y ciencias de la ESPOL.

REGISTRO DE ESTUDIANTES POR CARRERA DE GRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS															
CARRERAS DE GRADO	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013
	SEMESTRE		SEMESTRE		SEMESTRE		SEMESTRE		SEMESTRE		SEMESTRE		SEMESTRE		SEMESTRE
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
INGENIERÍA EN AUDITORÍA Y CONTADURÍA PÚBLICA AUTORIZADA	392	383	478	501	612	662	672	587	643	569	601	547	557	498	438
INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA	192	222	215	202	184	165	136	115	90	83	72	71	61	59	61
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE	37	92	169	200	222	229	190	170	154	166	162	189	187	193	175
INGENIERÍA QUÍMICA	26	28	48	58	81	90	102	117	132	152	162	170	182	221	240
<b>TOTAL ESTUDIANTES</b>	<b>647</b>	<b>725</b>	<b>910</b>	<b>961</b>	<b>1099</b>	<b>1146</b>	<b>1100</b>	<b>989</b>	<b>1019</b>	<b>970</b>	<b>997</b>	<b>977</b>	<b>987</b>	<b>971</b>	<b>914</b>

**FUENTE:** Secretaría Técnica Académica STA-ESPOL

**ELABORACIÓN:** El autor

Se estima que la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas aporta con 1/3 del contenido de todas las carreras de la ESPOL, este es uno de los factores característicos y relevantes de esta unidad académica.

Para el 2015 se tiene proyectado la ejecución (puesta en marcha) de programas de maestrías científicas y se espera que para el 2017 se pueda ejecutar una plataforma educativa basada en programas doctorales donde se busque la formación de profesionales en ciencias exactas y naturales especializados en: Ciencias Físicas, Químicas y Matemáticas. Esto permitirá reforzar a futuro la planta docente necesaria para la Facultad.

Actualmente la Facultad no cuenta con una infraestructura que permita el funcionamiento de la administración global e integrada de los institutos o unidades académicas, los mismos que bajo el esquema administrativo anterior se manejaban independientemente por medio de cada uno de sus directores.

La FCNM, ni la ESPOL, no cuentan con un espacio para la exposición de trabajos e investigaciones elaboradas por docentes y estudiantes. Tampoco cuenta con un auditorio relativamente pequeño y de uso múltiple.

Los requerimientos de la institución de regulación y evaluación de educación superior, CEAACES (Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la Educación Superior) y la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia,

Tecnología e Innovación), establecen que toda institución de educación superior debe contar con oficinas o espacios para la ubicación de los docentes a tiempo completo.

## **2.2. Identificación y descripción del problema y expectativa**

Las nuevas disposiciones del reglamento de la LOES así como los requerimientos y necesidades que presenta esta nueva facultad, implican la generación de cinco problemas y cinco expectativas:

### **2.2.1. Problemas**

- a) Problema 1:** La falta de infraestructura que permita el manejo administrativo global e integrado de la FCNM unificando los procesos antes desarrollados dispersamente por cada instituto independientemente.
- b) Problema 2:** La falta de una infraestructura de acceso abierto que permita la exposición de trabajos e investigaciones tanto de estudiantes como de docentes de la FCNM, limita compartir los resultados de los trabajos de investigación y elaboración de los estudiantes.
- c) Problema 3:** La falta de espacio disponible para los profesores a tiempo completo para la implementación de los requerimientos planteados por el CEAACES y de la SENESCYT dentro de la infraestructura actual de la FCNM.
- d) Problema 4:** La falta de espacio dentro del área de la FCNM para la implementación de plataformas educativas de nuevos postgrados científicos y doctorales.
- e) Problema 5:** Otras áreas o departamentos de FCNM necesitan espacio físico para su consolidación y adecuado funcionamiento.

### **2.2.2. Expectativas**

De las expectativas de los miembros de la comunidad ESPOL destacamos cuatro:

- a) Expectativa 1:** Una nueva infraestructura permitirá la

organización centralizada y coordinada de la administración global de la facultad, permitiendo que se unifiquen los procesos de gestión y control de la misma.

- b) **Expectativa 2:** Generar vínculos con la comunidad politécnica por medio de un espacio común que permita la exposición de trabajos docentes y estudiantiles, impulsando un ambiente interactivo e investigativo.
- c) **Expectativa 3:** Esta infraestructura nueva permitirá cumplir con los requerimientos que exige el CEAACES y la SENESCYT en función de la ubicación y facilidades para los catedráticos titulares de la facultad que colaboran a tiempo completo.
- d) **Expectativa 4:** La existencia de una nueva infraestructura, contribuirá a la implementación de nuevos programas de postgrados y doctorales.
- e) **Expectativa 5:** Generar espacios para el funcionamiento del ¡AJA!, la organización de la biblioteca y demás centros de investigación con los que cuenta la facultad.

### **2.3. Causas de los problemas**

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, al ser una estructuración académica reciente, presenta ciertos inconvenientes que toda institucionalidad nueva trae consigo.

**Problema 1:** Al no existir un esquema unificado de Facultad, no era necesaria una infraestructura administrativa unificada. Esto determinó la falta de una infraestructura apropiada y con las características necesarias para poder unificar los procesos administrativos de los tres institutos.

**Problema 2:** La falta de un área apropiada, en espacio y facilidad de exposición, y común de la facultad para la exposición de trabajos académicos.

**Problema 3:** La creación de nuevas normas y reglamentos que rigen a la educación superior obliga a crear cambios estructurales que

proporcionen condiciones de trabajo.

**Problema 4:** La falta de áreas con las características necesarias para impartir postgrados y programas doctorales.

**Problema 5:** La no existencia de espacios adecuados para la ubicación de dichos centros y departamentos.

#### **2.4. Consecuencias negativas de los problemas**

De acuerdo a todas las necesidades existentes y al no contar con una infraestructura adecuada que permita el cumplimiento de los requerimientos de las entidades reguladoras del Estado, generaría el estancamiento de la facultad y surgirían problemas para la evaluación de las carreras.

### **3. POSIBLES SOLUCIONES**

Se han identificado 2 opciones que permitirían enfrentar el problema principal (problema 1) y mitigarlo, a la vez que coadyuvar a la solución del resto de problemas:

- 3.1.** Opción 1: Construir el edificio administrativo de la FCNM frente (al otro lado de la vía Perimetral de la ESPOL) a los laboratorios del Instituto de Ciencias Químicas, entre el Gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas.
- 3.2.** Opción 2: Construir el edificio administrativo de la FCNM junto al edificio principal del Instituto de Ciencias Matemáticas.



#### 4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA UNA DE LAS OPCIONES

OPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>1.</b> Construir el edificio administrativo de la FCNM frente (al otro lado de la vía Perimetral de la ESPOL) a los laboratorios del Instituto de Ciencias Químicas, entre el Gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación con mayor facilidad de afluencia de personas y facilidades de parqueo.</li> <li>- Facilidades operativas al permitir la concentración de las funciones administrativas en espacio independiente.</li> <li>- Mejor aprovechamiento del espacio del Campus.</li> <li>- Facilidad de espacios necesarios para la implementación de las especificaciones requeridas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor distancia entre los diversos institutos que posee la facultad.</li> <li>- Aumento de costos por tendido eléctrico, ductos de agua potable, lluvias y servidas.</li> </ul>
<p><b>2.</b> Construir el edificio administrativo de la FCNM junto al edificio principal del Instituto de Ciencias Matemáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cercanía con los diversos Institutos de la facultad.</li> <li>- Menores costos por tendido eléctrico, ductos de agua potable, lluvias y servidas.</li> <li>- Facilidades operativas al permitir la concentración de las funciones administrativas en espacio independiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayores problemas de congestionamiento (concentración de estudiantes y parqueo).</li> <li>- Espacios limitantes que impedirán la adecuada aplicación de las áreas con especificaciones requeridas</li> <li>- Hacinamiento de espacios y personas.</li> </ul>

#### 5. PONDERACIÓN DE LAS OPCIONES PRESENTADAS

Los aspectos considerados para ponderar y valorar cada una de las opciones señaladas son: a) Espacios para la gestión administrativa (Mejor control administrativo y espacios apropiados para el manejo y control de los tres institutos), b) aprovechamiento racional del espacio del campus, c) Costos adicionales (ductos de agua potable, lluvias y servidas), d) Concentración de estudiantes y problemas de parqueo, e) Mayor espacio para especificaciones requeridas.

En función de las opciones consideradas (2) y de las variables que impactarían positiva y negativamente se obtuvo la siguiente matriz de resultados, dando una valoración de 5, de mayor intensidad (mayor beneficio o mayor costo) y 1 de menor intensidad.

## PONDERACIÓN DE OPCIONES PARA ATENDER PROBLEMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS (FCNM)

VARIABLES A LAS QUE IMPACTARÍA POSITIVAMENTE (DESEABLE OPTIMIZAR)					
Opciones		Espacio para el control administrativo	Aprovechamiento del espacio del Campus - ESPOL	Mayor espacio para especificaciones requeridas	Total Positivo
1	Construir frente a los laboratorios del Instituto de Ciencias Químicas entre el Gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas	5	5	5	15
2	Construir junto al edificio principal del Instituto de Ciencias Matemáticas	5	2	2	9



VARIABLES A LAS QUE IMPACTARÍA NEGATIVAMENTE (DESEABLE MINIMIZAR)				
Opciones		Concentración de estudiantes y problemas de parqueo	Costos Adicionales	Total Negativo
1	Construir frente a los laboratorios del Instituto de Ciencias Químicas entre el Gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas	1	5	6
2	Construir junto al edificio principal del Instituto de Ciencias Matemáticas	5	4	9

## RESUMEN DE LAS PONDERACIONES

Opciones		TOTAL POSITIVO	TOTAL NEGATIVO	RESULTADO
1	Construir frente a los laboratorios del Instituto de Ciencias Químicas entre el Gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas	15	6	9
2	Construir junto al edificio principal del Instituto de Ciencias Matemáticas	9	9	0

La opción que se presenta menos deseable para la comunidad de la ESPOL es la de construir junto al edificio principal del Instituto de Ciencias Matemáticas. Esta opción tiene una calificación neutra lo que implica que las ventajas y desventajas de esta opción se anulan.

La segunda y mejor opción de aceptación es que la ESPOL construya frente a los laboratorios de química, entre el gimnasio y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, con una calificación de +9.

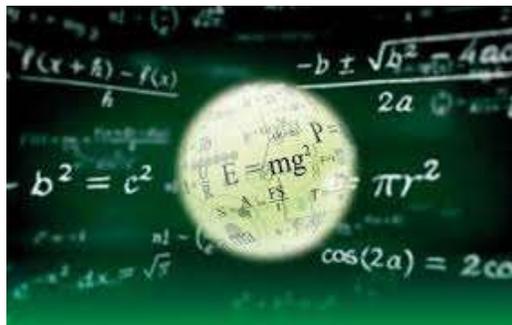
### 6. BENEFICIARIOS

La construcción del edificio administrativo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas tendría los siguientes beneficiarios:

- 6.1 La FCNM porque dispondrá de un centro administrativo que le permita coordinar íntegramente esta nueva estructura administrativa.
- 6.2 La ESPOL como institución superior de primer nivel, puesto que con esta reestructuración permitirá cumplir con los requerimientos de las entidades de control educativo superior (CEAACES, SENESCYT).
- 6.3 La planta docente de la FCNM, debido a que la nueva infraestructura contará con oficinas o cubículos donde podrán realizar sus labores investigativas y mejorar las condiciones interactivas con el estudiante.
- 6.4 Los estudiantes e investigadores que se verán motivados a generar publicaciones de trabajos de grado y programas de postgrado, para ser parte del repositorio de la facultad, lo que les permitiría la participación en redes de investigación.
- 6.5 Los departamentos y centros, como el ¡AJÁ! (Parque de la Ciencia) y Biblioteca de la Facultad podrán ser parte del reordenamiento

estructurado de la Facultad, que al formar parte de esta reestructuración podrán ser ubicados en lugares apropiados a sus necesidades.

- 6.6** La comunidad ESPOL, tanto estudiantes como docentes, ya que esta nueva infraestructura permitirá la implementación de futuros programas de maestrías científicas y programas doctorales.
- 6.7** La sociedad politécnica y la comunidad en general, puesto que esta nueva infraestructura permitirá contar con un espacio común para la exposición y exhibición de posters y trabajos efectuados por catedráticos y estudiantes de la facultad, convirtiéndose en una plataforma cultural e investigativa.
- 6.8** Al país en general, puesto que la ESPOL al ser una institución pública que incorpora a estudiantes y docentes de todas las regiones del país, representará un gran impacto en la sociedad nacional tanto en el ámbito académico, como en el investigativo.



## 7. EVALUACIÓN

La construcción del edificio administrativo de la FCNM esta enfocado a consolidar y facilitar principalmente la reestructuración de procesos administrativos de esta nueva facultad, al igual que a la implementación de nuevas carreras de postgrado y programas doctorales.

Debe resaltarse que la nueva construcción liberará (dejará libre) espacios que actualmente usan profesores y procesos administrativos. Estos espacios, a su vez, serán utilizados para la racionalización y consolidación de otros procesos propios de esta unidad académica (biblioteca, investigación, ¡Ajá!, etc).

En el presente acápite se valorarán los beneficios para la ESPOL y el país derivados de la construcción de estas facilidades físicas, así como los costos y gastos que este implica para evaluar si se justifica la ejecución de este proyecto.

### **7.1. Inversión y costos de mantenimiento.**

El elemento central de esta inversión es la construcción y equipamiento de un edificio para facilidades administrativas de la recién constituida Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, el mismo que incluirá: construcción física, zona de parqueo, equipos, climatización, auditorio de uso múltiple y estudio de factibilidad. El valor total es de \$ 3'468.720. Ver Anexo1.

Para todas estas necesidades y requerimientos existentes la FCNM debe contar con una infraestructura que permitan la ubicación y funcionamiento de:

- 1 Auditorio de uso múltiple
- Lugar abierto para exposiciones.
- Entre 70 y 80 oficinas para los profesores de la FCNM.
- Espacio para adecuar oficinas de gestión administrativa de la FCNM.

En contrapartida, con esta nueva estructura se reubicaran y se consolidará varios departamentos de la facultad, entre las representativas constan:

- La reubicación del ¡AJÁ! (Parque de la Ciencia) dentro del actual edificio Administrativo de Física y Matemática.
- Los diferentes programas de postgrado serán reubicados en el Edificio del Instituto de Ciencias Químicas.
- Los institutos de investigación se reubicaran tanto en el edificio 32-D (donde actualmente funciona el Instituto de Investigaciones Estadísticas) y el edificio del Instituto de Ciencias Químicas.
- La Biblioteca se ubicará en el edificio donde actualmente funciona el edificio de postgrados.
- Tanto la parte administrativa de la Facultad como los docentes de pregrado se reubicaran en el nuevo edificio administrativo (a construirse).

Para la operación anual de este edificio se contempla los gastos en fungibles de todo tipo. Se considera que no se requerirá la contratación de personal adicional al ya existente. Aunque el desgaste de la infraestructura física va ser mínima, se considera que en los años 5, 10, 15 y 20 se deberán realizar desembolsos por mantenimiento. Ver anexo 2 y 3.

#### **7.1.1. Inversión**

La estructura del edificio tendrá una extensión de 2.500 m<sup>2</sup>; dicha construcción mas zonas de parqueo, equipos, climatización, auditorio de uso múltiple y estudio de factibilidad tendrá un valor de \$ 3'468.720. Ver anexo 1.

#### **7.1.2. Costo de Mantenimiento y Operación.**

El principal desembolso por operatividad en el funcionamiento de un edificio administrativo para la FCNM corresponde al rubro de gastos fungibles que demandará el funcionamiento de las operaciones administrativas de la FCNM; este valor será de un desembolso de \$ 11.000 anuales. El detalle de estos valores se puede constatar en el anexo 2.

Para el mantenimiento de la infraestructura se ha considerado que cada 5 años se realizará un overhaul (rehabilitación del desgaste normal de la infraestructura). Este gasto tendrá un comportamiento creciente desde 5% hasta 20% en el horizonte de evaluación. El detalle de los desembolsos por mantenimiento de infraestructura se puede revisar en el anexo 3.

### **7.2. Beneficios esperados con la Construcción del Edificio Administrativo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas**

Debido a que los beneficios de este proyecto no tienen que ver con la prestación de servicios (ingresos por servicios), los resultados del mismo tienen un proceso de valoración más complejo.

Para este análisis hemos agrupado los posibles beneficios que generaría este proyecto en tres grupos: beneficio al estudiante (valoración que darían los estudiantes), el beneficio obtenido por los

espacios liberados y el beneficio para la ESPOL en función de la acreditación nacional de nivel superior.

**Beneficios a Estudiantes**

Actualmente esta facultad tiene 2600 estudiantes. Asumiendo que cada estudiante valora un mejor funcionamiento de la FCNM equivalente a \$400 anuales, esta unidad administrativa generaría un beneficio de \$1'040.000 anuales. La dispersión administrativa y la ubicación en varios lugares de los profesores generan inconvenientes para los estudiantes y pérdida de tiempo.

**Beneficios por espacios liberados**

Los beneficios por espacios liberados de aproximadamente 400 mt a un valor estimado de \$10 por metro mensual dando un ingreso imputable de \$48.000.

**Beneficios para la ESPOL**

Los beneficios para la ESPOL en función de la acreditación será valorada en alrededor de \$ 100.000 anuales. Entendida en una perspectiva amplia, la ESPOL debe asegurar en el largo plazo mantenerse en la certificación A del CEAACES.

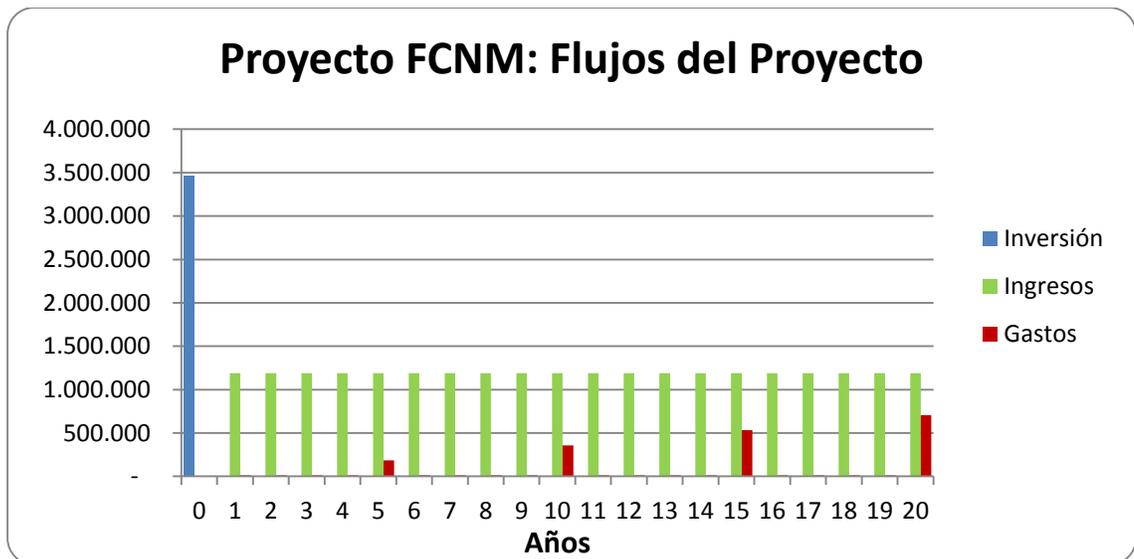
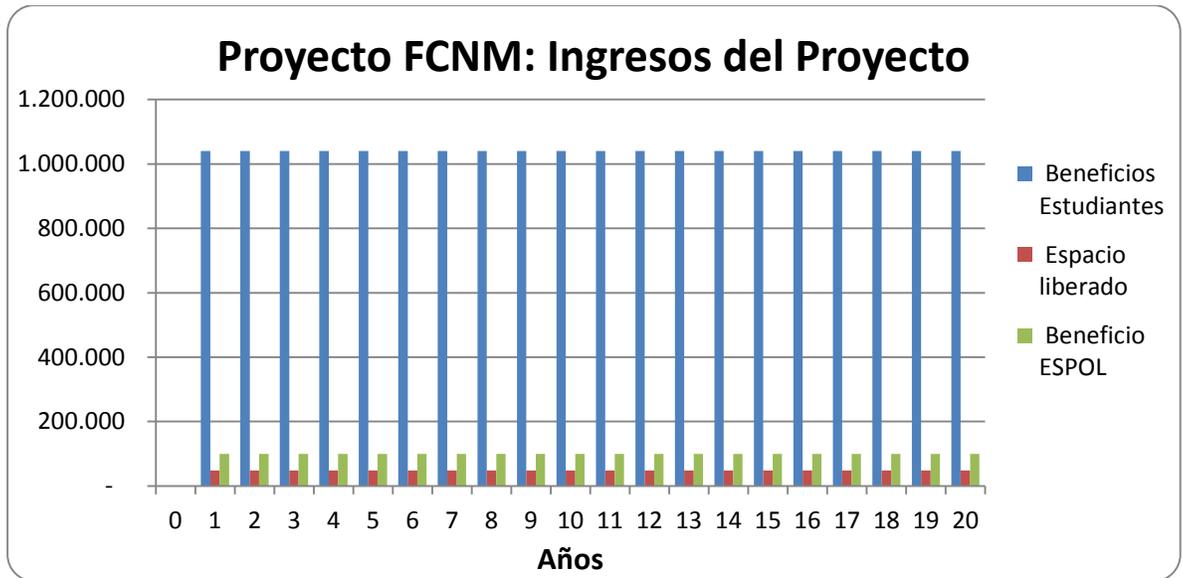
**7.3. Criterio de Rentabilidad Económica**

Los VANs son positivos, en la relación Beneficio/Costo es 1.29 para la tasa más alta y el TIR es superior al 30%

**Evaluación Económica FCNM**

Indicador		Valor
VAN 15%		\$ 3.620.212
VAN 25%		\$ 1.064.619
B/C 15%	\$ 7.436.086	1,95
	\$ 3.815.873	
B/C 25%	\$ 4.697.213	1,29
	\$ 3.632.594	
TIR		33,15%

La educación tiene un TIR muy alto en razón a que los beneficios que genera son múltiples y significativos. No hemos incorporado todos los efectos positivos que, en general, se derivan de la educación porque el objetivo es tener un parámetro en las condiciones de mínimos beneficios.



## **8. RECOMENDACIONES**

- a) La ESPOL debe mantener y mejorar la posición que actualmente detenta en los rankings internacionales de calificación de universidades.
- b) La ESPOL debe fortalecer sus capacidades para mejorar sus características y potencialidades para su certificación internacional.
- c) La ESPOL debe mantener su posicionamiento a nivel nacional a partir del cumplimiento de los reglamentos impuestos por los organismos de control educativo superior, especialmente en las facilidades para el trabajo de los profesores a tiempo completo.
- d) Construir el edificio Administrativo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.
- e) Respalda la reubicación de diversos centros y departamentos de la FCNM para su mejor funcionamiento.
- f) Fortalecer la reestructuración físico-administrativa que a futuro permitirá la implementación de programas de la FCNM en maestrías científicas y programas doctorales.
- g) Fortalecer la formación profesional de los estudiantes de la FCNM, impulsando el conocimiento a través de la exhibición de trabajos.
- h) Fortalecer significativamente la investigación, de base y aplicada.
- i) Fortalecer la interrelación con otras facultades y escuelas de la ESPOL, a las cuales da apoyo académico en ciencias básicas, para el aprovechamiento de las nuevas capacidades.
- j) Trabajar coordinadamente con otras facultades y escuelas de la ESPOL, otras universidades y centros de investigación del país y con organismos internacionales que apoyan la investigación para el desarrollo conjunto de proyectos de investigación.
- k) Trabajar coordinadamente con otras facultades y escuelas para el desarrollo conjunto de proyectos.
- l) Trabajar proyectos conjuntos de vinculación con la comunidad.
- m) Continuar siendo la facultad base de la ESPOL.

### ANEXO 1

INVERSIÓN	
RUBROS	MONTO (\$)
Estructura Física 2500 m2 x \$700	1750000
Zona de Parqueo	100000
Inversión equipamiento por oficinas (\$5000 x 80 oficinas para profesores)	400000
Auditorio de Uso múltiple	500000
Total en Inversión en equipos de otras areas	<b>100000</b>
Climatización	<b>200000</b>
Varios	<b>100000</b>
Estudio de Factibilidad	3720
<b>SUBTOTAL ESTRUCTURA FISICA, INSTALACIONES Y MOBILIARIOS</b>	<b>3153720</b>
IMPREVISTOS 10%	315000
<b>SUBTOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>3468720</b>
IVA 12%	416246,4
REAJUSTE DE PRECIOS 10%	346872
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>	<b>4231838,4</b>

**FUENTE:** Ing. Gaudencio Zurita (Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas - FCNM) ESPOL

**ELABORACIÓN:** El Autor

### ANEXO 2

COSTOS DE OPERACIÓN			
CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR MENSUAL (\$)	VALOR ANUAL (\$)
<b>FUNGIBLES</b>			
1	Fungibles	833,33	10000
<b>TOTAL FUNGIBLES</b>			10000
<b>SUBTOTAL COSTO DE OPERACIÓN</b>			<b>10000</b>
<b>IMPREVISTOS</b>			<b>1000</b>
<b>TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN</b>			<b>11000</b>

**FUENTE:** Ing. Gaudencio Zurita (Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas - FCNM) ESPOL

**ELABORACIÓN:** El Autor

### ANEXO 3

MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LA FCNM				
CRITERIO DE CALCULO	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
VALOR (\$)	5%	10%	15%	20%
VALOR (\$)	173436	346872	520308	693744

**ELABORACIÓN:** El Autor