

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Propuesta para la Creación del Centro de Investigación
Desarrollo e Innovación I+D+I de Tecnologías de la Información
de la Escuela Politécnica Nacional**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MÁSTER (MSc) EN
GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN**

ING. MERA GUEVARA OMAR FRANCISCO
omarmera@andinanet.net

ING. PAREDES LUCERO EDGAR SANTIAGO
mr_edgar_paredes@hotmail.com

DIRECTOR: ING. MONTENEGRO ARMAS CARLOS ESTALESMIT
carlos.montenegro@epn.edu.ec

Quito, Diciembre 2014

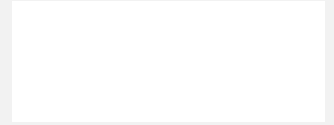
DECLARACIÓN

Nosotros, Omar Francisco Mera Guevara, Edgar Santiago Paredes Lucero, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

**Omar Francisco Mera
Guevara**

**Edgar Santiago Paredes
Lucero**



CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Omar Francisco Mera Guevara y Edgar Santiago Paredes Lucero, bajo mi supervisión.

Ing. Carlos Montenegro
DIRECTOR DE PROYECTO



AGRADECIMIENTOS

Con profunda gratitud a mis padres Pancho y Lidi, a mis hijos Dereck y Nayve, a mi esposa Jenny, a mis hermanos Edison y Elizabeth, a mis incondicionales amigos Edgar, Mr Julio Vera; por el apoyo incondicional, confianza, paciencia y dedicación que supieron brindarme durante todo el tiempo que hemos estado juntos, por toda la impronta humana que han dejado para mi vida.

Un reconocimiento especial debo a mis maestros de universidad por su paciencia, sus hermosas enseñanzas y enorme riqueza personal.

Omar Mera G.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por apoyarme en las buenas y en las malas, por ese sentimiento de amor que te caracteriza.

A mis hermanas que quiero tanto, por darme una razón de vivir.

A todos mis leales amigos por luchar estos años a mi lado.

A la POLI por ofrecerme uno de los más grandes retos de mi vida, y permitirme el placer de conocer profesores y amigos que aprecio y valoro.

A mi amigo Omar tu lealtad en esta batalla pero más que nada por enseñarme el verdadero valor de la vida.

A mi maestro Julio Cesar Vera por su paciencia y sabias enseñanzas

A mi camarada Eco. Luis Guerra por su vital ayuda.

Al Ing. Carlos Montenegro por su tiempo y paciencia al guiarnos en este proyecto, pero más que nada por su amistad y apoyo en el transcurso de la carrera.

Edgar Paredes L.

DEDICATORIA

Dedico esta obra a mis hijos Dereck y Nayve, a mis padres Pancho y Lidi, a mi esposa Jenny, a mis hermanos Edison y Elizabeth. Por haberme enseñado que es posible y deseable construir un futuro común.

Omar Mera G.

A mi madre por apoyarme en mis estudios.

A todos mis leales amigos.

A Angélica, por su cariño, comprensión, respeto, apoyo y más que nada por convertirse en mi razón de vivir.

Edgar Paredes L.

CONTENIDO

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EPN EN MATERIA DE I+D+I DE TI.....	14
1.1 DIAGNÓSTICO GLOBAL DE I+D+I EN EL ÁMBITO ACADÉMICO	14
1.1.1 Situación de I+D+i en la Unión Europea	14
1.1.1.1 Universidad de Catalunya, Situación actual del centro de innovación (UPC).....	15
1.1.2 Situación De I+D+I En América.....	28
1.1.2.1 Universidad Stanford, Situación actual del OTL.....	30
1.1.2.2 Universidad MIT Situación actual de DESHPANDE Center.....	48
1.1.2.3 Universidad de HARVARD situación actual de i-Lab	66
1.2 DIAGNÓSTICO NACIONAL DE I+D+I EN UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS	80
1.2.1 ESPOL Situación actual del CIDIS.....	81
1.2.2 ESPE Situación actual de CIDE.....	104
1.2.3 ESPOCH Situación actual de RIOINNOVA.....	117
1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EPN	124
1.3.1 Análisis de la Situación Actual de la EPN	124
1.3.1.1 Misión.....	125
1.3.1.2 Visión.....	125
1.3.1.3 Acción Afirmativa	125
1.3.1.4 Objetivos estratégicos.....	125
1.3.1.5 Publicaciones.....	127
1.3.1.6 Investigación	128
1.3.1.7 Proyectos Semilla	130
1.3.1.8 Proyectos Alfa, Comunidad Económica Europea	131
1.3.1.9 Últimos Proyectos Senescyt	132
1.3.1.10 Evaluación de la EPN según el Mandato 14	133
1.3.1.11 Modelo de negocio	133
1.3.1.12 Docentes.....	135
1.3.1.13 Estudiantes.....	135
1.3.1.14 Evaluación de la EPN en materia de I+D+I	136
1.3.2 Reflexión Estratégica	137
1.3.2.1 Análisis Interno.....	137
1.3.2.2 Análisis Externo	141

CAPÍTULO 2: DESARROLLO DE LA PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN PARA LA EPN.....	145
2.1 DEFINICIONES DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN	146
2.1.1 Definición de Investigación y Desarrollo.....	146
2.1.2 Definición de Innovación	147
2.1.2.1 La Innovación más allá de "Crear Algo Nuevo"	148
2.1.3 El Proceso de Innovación Tecnológica	149
2.1.4 Modelos de innovación.....	150
2.1.4.1 Modelo de Innovación Cerrada.....	150
2.1.4.2 Modelo de Innovación Abierta.....	151
2.1.5 Tipos de Innovación	151
2.1.5.1 Innovación Incremental	152
2.1.5.2 Innovación Semi-Radical	152
2.1.5.3 Innovación Radical	153
2.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	153
2.2.1 Marco de Innovación para la Propuesta.....	153
2.2.1.1 Las Siete Reglas de la Innovación.....	154
2.2.2 Propuesta para la Creación del Centro de I+D+I de T.I. de la E.P.N.	157
2.2.2.1 Factibilidad Organizacional	157
2.2.2.2 Factibilidad Operacional.....	165
2.2.2.3 Factibilidad Técnica	194
2.2.2.4 Factibilidad Legal.....	197
2.2.2.5 Factibilidad Financiera.....	203
2.3 ALINEAMIENTO DE LA PROPUESTA CON EL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EPN.....	204
2.3.1 Direccionamiento Estratégico.....	204
2.3.1.1 Misión.....	204
2.3.1.2 Visión.....	204
2.3.1.3 Fines y objetivos Institucionales.....	205
2.3.1.4 Código de Ética.....	205

2.3.2 Objetivos Estratégicos, Acciones Estratégicas e Indicadores de las 4 Áreas Fundamentales	205
2.3.2.1 Docencia	206
2.3.2.2 Investigación	206
2.3.2.3 Extensión	208
2.3.2.4 Gestión	208
2.4 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	209
2.4.1 Neutralización de Anticuerpos Organizacionales	209
2.4.2 Uso de Herramientas de Apoyo	211
2.4.2.1 El Radar de la Innovación	212
2.4.3 Relación con Organizaciones Externas.....	214
2.4.3.1 SENESCYT - Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación	215
2.4.3.2 Programa Innova Ecuador	215
2.4.3.3 Agencia Metropolitana de Promoción Económica CONQUITO	215
2.4.3.4 Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES	216
2.4.3.5 Subsecretaría de Tecnologías de la Información	217
2.4.3.6 Ministerio de Industrias y Productividad	217
CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE UN CASO APLICADO A LA FIS	218
3.1 JUSTIFICACIÓN CASO DE ESTUDIO.....	218
3.1.1 Caracterización de la Organización.....	218
3.1.1.1 Breve Reseña Histórica.....	218
3.1.1.2 Misión.....	218
3.1.1.3 Visión.....	219
3.1.2 Propuesta del Área de I+D+I de T.I. de la FIS	219
3.2 DESARROLLO DEL CASO DE ESTUDIO	220
3.2.1 Factibilidad Organizacional	220
3.2.1.1 Objetivos del Área de I+D+I de T.I de la FIS.....	220
3.2.1.2 Misión, Visión y Cultura Organizacional.....	220
3.2.1.3 Estructura Organizacional del Área.....	221
3.2.1.4 Distribución Espacial Interna del Área	223
3.2.2 Factibilidad Operacional.....	223
3.2.2.1 Proceso de Innovación y Gestión Estructurada de Ideas	223
3.2.2.2 Gestión de Proyectos del Área	223

3.2.2.3 Medición de la Innovación	224
3.2.2.4 Difusión de la Innovación Tecnológica	224
3.2.2.5 Gestión de Incentivos.....	224
3.2.3 Factibilidad Técnica.....	224
3.2.3.1 Personal Técnico	224
3.2.3.2 Recursos Técnicos	225
3.2.4 Factibilidad Legal	226
3.2.5 Factibilidad Financiera	226
3.3 ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN	227
3.3.1 Aprovechando el Talento Humano de la FIS.....	227
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	229
4.1 CONCLUSIONES	229
4.2 RECOMENDACIONES.....	232
BIBLIOGRAFÍA	234
GLOSARIO.....	245
ACRÓNIMOS	247
ANEXOS	252
ANEXO A. MODELO PROPUESTO POR LA NORMA UNE 166002:2006- PARA LA GESTIÓN DE LA I+D+I: “REQUISITOS DEL SISTEMA”, APLICADO EN LAS UNIVERSIDADES	253
ANEXO B. MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO.....	256
Matriz de Comparación del Proceso Jerárquico Analítico[139][140].....	257
ANEXO C. EJEMPLOS PARA MEDICIÓN.....	259
ANEXO D. PLANTILLAS PARA LLUVIA DE IDEAS	260
ANEXO E. EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL RADAR DE LA INNOVACIÓN 264	
ANEXO F. ANÁLISIS FINANCIERO PARA EL CENTRO DE I+D+I DE T.I DE LA EPN	265
ANEXO G. ANÁLISIS FINANCIERO PARA EL ÁREA DE I+D+I DE T.I DE LA FIS	266
ANEXO H. OTRAS HERRAMIENTAS DE APOYO PARA LA INNOVACIÓN 267	
Technology Forecasting	268

Proyecciones,.....	268
Las predicciones	268
La previsión	269
Los pronósticos	269
La Prospectiva	269
PRONOSTICO Y PROSPECTIVA.....	270
Desarrollo de los futuros.	271
Estudios del futuro.	272
Inventario técnico.	272
Ariole	272
Delphi	273
Escenarios	273
Patentes.....	274
Tipos de patentes.....	274
Bibliometría.....	275
Ley de crecimiento exponencial	276
Ley de la productividad de los autores.....	276
Ley del envejecimiento u obsolescencia de la literatura científica	277
Ley de dispersión de la literatura científica	277
Indicadores bibliográficos.	278
Indicadores Personales.....	279
Indicadores de productividad.	279
Índice de productividad personal.....	280
Índice de transitoriedad.	280
Índice de colaboración.	280
Índice de multiautoría.....	280
Índice de institucionalidad.	280
Indicadores de citación o de Consumo.	280
Índice de obsolescencia	281
Indicador de la vida media o semiperíodo (half-life)	281
Índice de Price	281
Factor de impacto (FI).	281
Índice de instantaneidad o inmediatez.	282
Indice de actualidad temática.....	282

Índice de aislamiento	282
Índice de autocitación	283
Coefficiente general de citación.....	283
Indicadores de contenido	283
Índice de contenido temático.	283
Indicadores metodológicos.	283
Tecnologías de Análisis Futuro.....	283

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Estructura de la UPC[10].....	23
Figura 1.2 Localización del CIT en la UPC [11].....	23
Figura 1.3 Estructura del CIT [11]	24
Figura 1.4 Ciclo inicial de financiamiento, proyectos de I+D+i [22]	39
Figura 1.5 Ubicación de la oficina OTL dentro del organigrama institucional de Stanford.....	40
Figura 1.6Ciclo de innovación [21]	41
Figura 1.7 Ubicación del centro de innovación tecnológica Deshpande[44][45]	61
Figura 1.8 Organización del centro DCTI Deshpande[44][45][46]	61
Figura 1.9 propuesta pedagógica del I-Lab[54].....	74
Figura 1.10 Diagrama Organizacional de Harvard.[55]	76
Figura 1.11 Diagrama Organizacional de i-Lab[56].....	76
Figura 1.12 Estructura de Trabajo del CIDIS, [61].....	99
Figura 1.13 Estructura organizacional del CIDIS, [61].....	99
Figura 1.14 Campos de desarrollo del CIDIS, [71].	100
Figura 1.15: ESPE Diagrama Organizacional, [81].	114
Figura 2.1Modelo resumido del Centro Propuesto	145
Figura 2.2El Proceso de Innovación Tecnológica	150
Figura 2.3 Matriz de Innovación y las Dos Dimensiones de Innovación.....	152
Figura 2.4 Modelo Centralizado	160
Figura 2.5 Modelo Descentralizado	160
Figura 2.6 Modelo Híbrido	161
Figura 2.7 Organigrama Estructural de la EPN	162
Figura 2.8 Organización Funcional Clásica propuesta	163
Figura 2.9 Ejemplo de distribución espacial del MIT Sloan School of Management	165
Figura 2.10 El Proceso de Innovación.....	166
Figura 2.11 El Proceso de Gestión Estructurada de Ideas.....	168
Figura 2.12 Ejemplo de mapa mental (caso aplicado a un proceso administrativo) donde se asocian ideas para formar conceptos.....	171
Figura 2.13 Los Proyectos en el Modelo de Innovación Abierta.....	173

Figura 2.14 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	175
Figura 2.15 Procesos, Grupos de Proceso y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos	176
Figura 2.16 Ejemplo de Perspectiva de Cartera de Innovación.....	184
Figura 2.17 Los Cuatro Elementos de la Motivación	192
Figura 2.18 Ejemplo Gráfico del Radar de la Innovación.	212
Figura 3.1 Estructura organizacional actual de la FIS con el Área propuesta.	222
Figura 3.2 Ejemplo de organización funcional clásica aplicada al Área de I+D+I de T.I de la FIS.....	222
Figura 0.1 Escala numérica propuesta por Saaty para efectuar comparaciones.	257
Figura 0.2 metodología prospectiva.	271

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: presupuesto de Ingreso 2011 de la Universidad politécnica de Catalunya[5].	20
Tabla 1.2: Presupuesto de gasto 2011 de la Universidad politécnica de Catalunya[5].	21
Tabla 1.3: Proyectos destacados a cargo del CIT UPC[9]	22
Tabla 1.4: Análisis Externo CIT UPC	28
Tabla 1.5 Facturación 2012-2013[17].	32
Tabla 1.6 Proyectos de innovación OTL[20].	35
Tabla 1.7: Análisis Interno OTL	46
Tabla 1.8: Análisis Externo OTL	47
Tabla 1.9 Valor de Planta y activos invertidos[38].	53
Tabla 1.10 Donaciones y Pagos por compromisos al MIT[38]	53
Tabla 1.11 Pagos al MIT[38]	53
Tabla 1.12 Gastos de operación[38]	53
Tabla 1.13 Ingresos de operación[38]	54
Tabla 1.14 Docentes en el MIT[39]	54
Tabla 1.15 Principales proyectos de innovación del MIT[42]	59
Tabla 1.16: Análisis Interno DCTI.	64
Tabla 1.17: Análisis Externo DCTI	65
Tabla 1.18 Balance General Universidad de Harvard 1[51]	68
Tabla 1.19 Balance General Universidad de Harvard 2[51]	69
Tabla 1.20 Principales proyectos de Innovation Lab[53]	74
Tabla 1.21: Análisis Interno i-LAB	79
Tabla 1.22: Análisis Externo i-LAB	80
Tabla 1.23 Centros de apoyo a la investigación y Docencia en la ESPOL [64].	85
Tabla 1.24 ESPOL, Presupuesto de Ingresos 2014 [66][67].	90
Tabla 1.25 ESPOL Presupuesto de Gastos 2014 [68].	91
Tabla 1.26 ESPOL, Presupuesto de Ingresos 2013[69].	94
Tabla 1.27 ESPOL, Presupuesto de Gastos 2013 [70].	94
Tabla 1.28: ESPOL Distribución de la planta docente. [60].	95
Tabla 1.29: Proyectos de CIDIS, [60].	98

Tabla 1.30: Análisis Interno CIDIS	103
Tabla 1.31: Análisis Externo CIDIS	104
Tabla 1.32 : ESPE, Reporte de Ingresos 1-5, [78].	107
Tabla 1.33. : ESPE, Reporte de Ingresos 2-5,[78].	107
Tabla 1.34: ESPE, Reporte de Ingresos 3-5,[78].	108
Tabla 1.35: ESPE, Reporte de Ingresos 4-5,[78]	108
Tabla 1.36: ESPE, Reporte de Ingresos 5-5,[78]	109
Tabla 1.37: ESPE, Reporte de Gastos 2013 1-5,[79].....	109
Tabla 1.38: ESPE, Reporte de Gastos 2013 2-5,[79].....	110
Tabla 1.39: ESPE, Reporte de Gastos 2013 2-5,[79].....	110
Tabla 1.40: ESPE, Reporte de Gastos 2013 3-5,[79].....	111
Tabla 1.41: ESPE, Reporte de Gastos 2013 4-5,[79].....	111
Tabla 1.42 Tipo de empresas creadas por el CIDE[80].....	113
Tabla 1.43 Fuente de ideas crear el Negocio, [80]......	113
Tabla 1.44: Análisis Interno CIDE	116
Tabla 1.45: Análisis Externo CIDE	117
Tabla 1.46: ESPOCH, Ingresos año 2013, [85]......	119
Tabla 1.47: Gestión Administrativa 2013, [85]......	120
Tabla 1.48; Análisis Interno RIOINNOVA	123
Tabla 1.49: Análisis Externo RIOINNOVA.....	123
Tabla 1.50 Proyectos adjudicados a la EPN[88].	130
Tabla 1.51 Proyectos semilla[88].	130
Tabla 1.52 Lista de proyectos Semilla EPN[88]	131
Tabla 1.53 Evaluación cuantitativa EPN	133
Tabla 1.54 Resultados emitidos por el CONEA para la EPN[90].	133
Tabla 1.55 Distribución de profesores titulares en la EPN.	135
Tabla 1.56 Población estudiantil[88]......	136
Tabla 1.57 Resumen Análisis Interno.....	139
Tabla 1.58 Síntesis del análisis externo	143
Tabla 2.1 Las 12 dimensiones de la innovación.....	149
Tabla 2.2 Reglas de la Innovación y Secciones del Documento	156
Tabla 2.3 Modelos Organizacionales para el Centro en la Institución.....	161
Tabla 2.4 Procesos de dirección de proyectos recomendados para el Centro basados en PMBOK.....	180

Tabla 2.5 Medidas para la Ideación	183
Tabla 2.6 Medidas de Cartera o Portafolio de Innovación.....	186
Tabla 2.7 Medidas de Creación continua de valor	189
Tabla 2.8 Artículos de la Ley Orgánica de Educación Superior	198
Tabla 2.9 Extracto del Plan Nacional para el Buen Vivir	200
Tabla 2.10 Artículos del Estatuto de la EPN	202
Tabla 2.11 VAN y TIR propuesta Centro de I+D+I TI EPN.....	203
Tabla 2.12 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Docencia	206
Tabla 2.13 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Investigación	207
Tabla 2.14 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Extensión	208
Tabla 2.15 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Gestión.....	208
Tabla 2.16 Ejemplos de varias actividades aplicables a las dimensiones de la innovación	214
Tabla 3.1 VAN y TIR para el Área de I+D+I de la FIS	226
Tabla 0.1 Ejemplo de matriz.....	258
Tabla 0.2 Ejemplo de matriz normalizada	258
Tabla 0.3 Pronóstico y perspectiva, diferencias en su aproximación al futuro.[94].....	270
Tabla 0.4 Ubicación de las vías de aproximación al futuro.	271
Tabla 0.5 Gama de materias a estudiar basadas en la clasificación tradicional del conocimiento	273
Tabla 0.6 Realización de la consulta método Delphi.....	273
Tabla 0.7 Clasificación de los indicadores bibliométricos [100].....	279
Tabla 0.8 Métodos y técnicas en TFA	286

RESUMEN

El presente proyecto contempla la elaboración de una propuesta de creación de un Centro que impulse a la Escuela Politécnica Nacional a cumplir su misión y visión por medio de la Investigación, Desarrollo e Innovación de las Tecnologías de la Información.

La propuesta es mostrada de forma que pueda ser vista desde diferentes perspectivas facilitando su entendimiento y una posible implementación. Además el presente documento también incluye recomendaciones y varias herramientas para potenciarla Innovación y una nueva forma de pensar para la Escuela Politécnica Nacional.

INTRODUCCIÓN

La propuesta de creación del Centro de I+D+I de la EPN emerge como una oportunidad para potenciar la labor de la Institución creando nuevo conocimiento tecnológico que pueda ser aprovechado por la sociedad. La innovación se nutre constantemente de la investigación y del Desarrollo para generar conocimiento, por lo que esta propuesta no podría haberse planteado en mejor escenario que la Escuela Politécnica Nacional.

La Innovación no se limita a crear algo nuevo, sino que aprovecha la Investigación y Desarrollo para crear conocimiento y nuevos beneficios que deben ser difundidos a la sociedad. También la innovación no se limita a un flujo de conocimientos cerrado, sino que aprovecha tanto el conocimiento interno y externo a la organización. La propuesta se enmarca en este modelo sugiriendo se aprovechen los recursos internos y externos de la Institución.

El presente documento se compone de cuatro capítulos en los cuales se concibe la propuesta y sus recomendaciones. El Capítulo 1 describe la situación sobre el tema de Innovación con una reseña a nivel global hasta llegar a la situación de la Institución.

El Capítulo 2 cubre el desarrollo de la propuesta, por medio de vistas de factibilidad que permiten una comprensible descripción de cómo se sugiere llegar a crear el Centro propuesto.

El Capítulo 3 describe el caso de una propuesta enfocada crear el Área de I+D+I de TI a la Facultad de Ingeniería de Sistemas, basándose en lo descrito en el Capítulo 2 complementado con varias acotaciones exclusivas para la Facultad.

El Capítulo 4 contiene las conclusiones y recomendaciones producto de la experiencia de la realización del presente documento.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EPN EN MATERIA DE I+D+I DE TI.

1.1 DIAGNÓSTICO GLOBAL DE I+D+I EN EL ÁMBITO ACADÉMICO

Las universidades desempeñan un papel fundamental como vehículo de transmisión de conocimientos y como motor de la investigación básica, y en estos últimos años, también de la investigación aplicada. De hecho, el conjunto de actividades de investigación y tecnología en las universidades ha ido creciendo de forma muy significativa y cada vez se complementa más a las actividades docentes[1]

La realización del presente trabajo parte de un análisis del estado del arte en materia de innovación dentro de universidades, con el afán de disponer información acerca del papel que debe jugar la innovación, es decir el alcance del sistema de gestión que se desea para alcanzar implantar la innovación de manera exitosa por tal motivo se tomó como modelo la norma UNE 166002:2006 para la gestión de I+D+I, descrito en el ANEXO A

1.1.1 Situación de I+D+i en la Unión Europea

La explotación de I+D+I en Europa se lo realiza a través de los parques tecnológicos, que a su vez son el medio por el cual se realiza la transferencia de resultados, este vínculo ha provocado que la gestión de I+D+I se adapte a las necesidades de las empresas. De esta manera se han creado servicios que van desde la búsqueda de capital para proyectos de innovación, acceso a bases de conocimiento tecnológico, gestión de la propiedad intelectual, conocimiento de la demanda tecnológica, desarrollo, evaluación, ejecución de proyectos de tecnología, asesoramiento legal entre otros servicios[2].

Las universidades públicas en la Unión Europea cuentan con la creación de parques tecnológicos con un promedio de 1,5 millones de metros cuadrados de

área, estos parques promueven la cultura de innovación y competitividad de empresas e instituciones generadoras de saber.

Los centros de innovación tecnológica en la unión europea implantan un modelo de apoyo a la pequeña y mediana industria por medio de instituciones encargadas de desarrollar políticas de promoción industrial.

Los esfuerzos realizados en innovación por la Unión Europea tienen tendencia a la explotación de productos tecnológicos que sean biodegradables, generación energética limpia, estudios orientados al comportamiento climático mundial, así como la creación de instrumentos que ayuden a la obtención de estos datos, aplicaciones orientadas al uso de inteligencia artificial, y en medicina se analiza la aplicación de procesos orientados a la seguridad de los pacientes.

1.1.1.1 Universidad de Catalunya, Situación actual del centro de innovación (UPC)



La universidad de Catalunya se encuentra en la comunidad autónoma española de Catalunya al nordeste de la Península Ibérica, su localización estratégica ha sido el pilar en las relaciones con los territorios de la cuenca mediterránea y Europa continental por tal motivo el territorio es denso y altamente industrializado liderando el sector productivo de España, su economía es la más importante de entre las comunidades autónomas, al generar el 18,6% del PIB español.[2] Esta universidad se encuentra entre las tres universidades más importantes de España y dentro de las 18 universidades de mayor prestigio en el mundo.[3]

Información general de la Universidad.

- **Misión de CIT UPC**

Apoyar la capacidad innovadora de las empresas, mediante el conocimiento tecnológico diferencial generado en los Centros de I+D de la UPC, miembros de CIT, el desarrollo de actividades de I+D y su aplicación, como herramientas de competitividad.[4]

CIT UPC sirve a los objetivos de la Universidad Politécnica de Catalunya en el fomento de la investigación y de la innovación, y contribuye a su difusión y a la prestación de servicios científicos y tecnológicos a las Empresas.

• **Visión**

Conseguir el reconocimiento de la sociedad, y especialmente el reconocimiento empresarial, como uno de los principales agentes de desarrollo económico del país.

Ser referentes para el conocimiento generado en clave de tecnología propia y ser reconocidos en el mercado de servicios de investigación bajo contrato por la capacidad de generar valor al sector empresarial.

Convertirse en referente internacional de excelencia en transferencia de tecnología y en un conjunto de áreas de investigación que pueda tener impacto en la transformación de las empresas de nuestro país (España).

• **Valores**

Las actuaciones de CIT UPC se basan en la eficiencia y en la sostenibilidad, a fin de generar credibilidad y confianza, y así satisfacer las necesidades y expectativas de sus grupos de interés, respetando la legislación vigente y en especial, la relacionada con los aspectos ambientales y de seguridad, y la salud en el trabajo de las personas.

El CIT UPC mantiene una actitud de colaboración con terceros, participando activamente, bajo el modelo jurídico que en cada caso se determine, en aquellas iniciativas que contribuyan al cumplimiento de su Misión.[4]

Como Valores colectivos se consideran:

El compromiso con el cliente.

La participación y cooperación.

La independencia, el prestigio y la proyección social.

El desarrollo sostenible.

El compromiso con la Seguridad y la Salud de las personas.

• **Sector en el que opera la UPC.**

Ingeniería e industria.

Agroalimentación.

Energía y medioambiente.

Automoción y aeronáutica.

Electrónica y Telecomunicaciones.

Arquitectura y Construcción.

Química.

Transporte y logística.

Entretenimiento

Salud

• **Unidades que conforman la UPC**

Fundación CIM

La Fundación CIM es un centro de innovación y tecnología especializado en tecnologías avanzadas de la producción. Ayuda a las empresas y a los profesionales a incrementar su capacidad tecnológica y de innovación ofreciendo servicios tecnológicos al sector industrial y programas formativos específicos.

Centro de Innovación y Tecnología (CIT UPC)

Recoge la trayectoria y experiencia de los centros que integran la UPC. Su objetivo es mejorar las condiciones de transferencia y valorización de la

investigación y de la tecnología de los Centros TECNIO UPC hacia las empresas y la sociedad en general.

Politécnica de Catalunya

La Politécnica de Catalunya (FPC) es la institución creada por la UPC para el fomento y la promoción de las actividades de formación permanente de los profesionales de las empresas, y de los sectores económicos y sociales de Cataluña.

Parque Mediterráneo de la Tecnología (PMT)

Parque científico y tecnológico tiene como objetivo potenciar un espacio físico multidisciplinario en el que investigación, innovación y transferencia de conocimiento se transformen en motor de desarrollo, tanto a nivel regional como mediterráneo.

Parque de Investigación e Innovación UPC

El Parque de Investigación e Innovación tiene la misión de convertirse en agente dinamizador socioeconómico entre la UPC, las administraciones y las empresas, en acción coordinada con el Consejo Social. También tiene como objetivo impulsar el compromiso social de la UPC favoreciendo la investigación, la innovación, la transferencia de resultados y el progreso tecnológico.

UPCnet, SL

UPCnet es la empresa creada por la Universidad para la prestación de servicios en todos los ámbitos de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estos servicios se dirigen tanto a las unidades de la UPC y a las demás empresas del Grupo, como a otras entidades del mundo universitario y a otras instituciones en el ámbito de las administraciones públicas y las empresas.

• **Productos/servicios que ofrece**

El CIT se presenta como el aliado tecnológico ofreciendo un servicio personalizado y asesoramiento estratégico adecuado en materia de:

- Proyectos de investigación.
- Proyectos de desarrollo.
- Proyectos de innovación tecnológica.
- Servicios tecnológicos.
- Acceso a instalaciones y equipamiento de un alto nivel tecnológico.
- Financiamiento.

Áreas de especialización

- Tecnología espacial y aeronáutica.
- Tecnologías de la información y comunicaciones.
- Tecnología de los materiales.
- Tecnología mecánica.
- Tecnología del medio ambiente y recursos naturales.
- Tecnología naval.
- Tecnología química.
- Tecnología textil.
- Transportes y planificación territorial.
- Arquitectura y urbanismo.
- Automatización y control.
- Energía
- Ingeniería civil.
- Física.
- Matemáticas y estadística.
- Óptica y Optometría
- Gestión empresarial.
- Tecnología de los alimentos.
- Tecnología eléctrica y electrónica.

• **Servicios de innovación.**

- Presentación y gestión de proyectos de I+D.
- Búsqueda de capital público y privado.
- Acceso a tecnología y base de conocimiento de la UPC.
- Gestión de la propiedad intelectual.
- Cartera de oferta y demanda tecnológica.
- Contratos y convenios de I+D+I.
- Espacios para proyectos de I+D+I

• **Facturación en los últimos años**

Presupuesto de ingresos	USD (2011)	USD (2012)	USD (2013)
Tasas y otros ingresos	\$ 106.225.490,26	\$ 116.706.696,22	\$ 107.919.050,77
Transferencias corrientes	\$ 270.003.999,51	\$ 212.279.471,44	\$ 194.717.225,90
Ingresos patrimoniales	\$ 1.189.324,68	\$ 3.373.574,34	\$ 3.983.942,41
Subtotal operaciones corrientes	\$ 377.418.814,45	\$ 332.359.742,01	\$ 306.620.219,07
Transferencias de capital	\$ 58.987.206,81	\$ 62.660.815,64	\$ 50.365.842,03
Subtotal Operaciones de Capital no financieras	\$ 58.987.206,81	\$ 62.660.815,64	\$ 50.365.842,03
Préstamos	\$ 3.552.414,47	\$ 3.593.495,52	-
Subtotal operaciones Financieras	\$ 3.552.414,47	\$ 3.593.495,52	-
TOTAL INGRESOS	\$ 439.958.435,73	\$ 398.614.053,17	\$ 356.986.061,11

Tabla 1.1: presupuesto de Ingreso 2011 de la Universidad politécnica de Catalunya[5].

Presupuesto de gastos 2011	USD (2011)	USD (2012)	USD (2013)
Remuneraciones de personal	\$ 259.133.568,50	\$ 239.258.479,94	\$ 224.670.161,50
Gastos de bienes	\$ 64.210.123,23	\$ 54.207.671,35	\$ 67.043.851,42

corrientes y servicios			
Gastos financieros	\$ 1.178.378,11	\$ 1.462.154,28	\$ 3.234.071,61
Transferencias corrientes	\$ 8.069.510,48	\$ 7.833.719,46	\$ 11.181.074,86
Subtotal Operaciones Corrientes	\$ 332.591.580,31	\$ 302.762.025,03	\$ 306.129.159,39
Inversiones	\$ 101.918.735,59	\$ 88.837.848,79	\$ 42.497.461,00
Subtotal Operaciones de Capital no financieras	\$ 101.918.735,59	\$ 88.837.848,79	\$ 42.497.461,00
Pasivos financieros	\$ 5.448.196,77	\$ 7.014.179,35	\$ 8.359.440,72
Subtotal Operaciones Financieras	\$ 5.448.196,77	\$ 7.014.179,35	\$ 8.359.440,72
TOTAL GASTOS	\$ 439.958.512,66	\$ 398.614.053,17	\$ 356.986.061,11

Tabla 1.2: Presupuesto de gasto 2011 de la Universidad politécnica de Catalunya[5].

- **Número de empleados y su evolución**

La universidad de Catalunya cuenta con 38.934 miembros, Trabajan en total 370 investigadores de las cuales 211 son Doctores (57%) y 350 están comprometidos con la innovación [6],

- **Plan estratégico, si se dispone de él**

No dispone de un plan estratégico publicado.

Diagnóstico de innovación.

- **Gestión de la cartera de proyectos de innovación**

	PROYECTO	DETALLE DEL PROYECTO	CENTRO DESARROLLADOR
1	Caracterización del ruido de trenes de velocidad alta	Caracterización del ruido procedente de los pantógrafos conjuntamente con SENER, mediante un array de micrófonos de desarrollo propio, que permite dimensionar el aislamiento acústico del techo de los vagones de tren, y así asegurar su confort interior. Los resultados de este estudio se han aplicado a los trenes de alta velocidad (hasta 250 km / h) que circulan por nuestras vías.	LEAM UPC
2	Biofeed back para incontinencia urinaria	Dispositivo portátil que ayuda a las personas con incontinencia urinaria a controlar y reeducar de manera adecuada los músculos del suelo pélvico para tener un control voluntario de los mismos. En cooperación con el Hospital Clínic de Barcelona.	CREB UPC
3	Camiseta para personas con hiperhidrosis	Diseño de una camiseta que elimina las manchas de sudor de la ropa, especialmente pensada para las personas con hiperhidrosis. La camiseta está compuesta por dos capas de tejido ligadas con una nueva técnica, de modo que forman entre ambas una cámara de aire que evapora y hace desaparecer completamente el sudor, manteniendo la ropa seca en todo momento. El tejido que está en contacto con la piel está fabricado con finísimas microfibras porosas, que le confieren una alta confortabilidad y que son de alta conductividad térmica y de gran capacidad de absorción.	INNOTEX UPC
4	Aplicación de microcápsulas en Hiladura	Desarrollo de un nuevo método de aplicación de microcápsulas (como aromas, cosméticos ...) durante el proceso de hilatura mediante la colocación de las microcápsulas en los intersticios de los hilos, antes de impartirse la torsión, permitiendo resolver el problema de la permanencia del efecto aportado, frente a los lavados sucesivos. Este desarrollo se sitúa en el marco de un proyecto del Plan Nacional de I+D, subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad.	INNOTEX UPC
5	Primer punto de recarga para devolver la energía del vehículo eléctrico a la red	Primer punto de recarga que permite suministrar la energía disponible en la batería del vehículo eléctrico en la red eléctrica. Este punto de carga incorpora la tecnología V2G (vehículo tono grid - del vehículo a la red) y también V2H (vehículo tono hombre - del coche en casa), de forma que el usuario podrá vender su energía al sistema eléctrico o suministrar energía en su hogar desde el vehículo.	CITCEA UPC
6	Sismómetro marino en Vilanova i la Geltrú	Instalación de un sismómetro marino en Vilanova y la Geltrú conectado al observatorio OBSEA (en funcionamiento desde 2009 y primer observatorio marino de España), que envía de manera permanente en el IGC (Instituto Geológico de Cataluña) vía internet, complementando así su red terrestre de sensores para la detección de movimientos de tierra	SARTI UPC
7	Proyecto Europeo Imprints	Plataforma que incluye los modelos de previsión y de alerta más avanzados para predecir situaciones de riesgo de inundaciones debido a lluvias torrenciales en tiempo real. El sistema permite anticipar con 24 horas de antelación si habrá algún episodio de lluvias torrenciales e inundaciones, y qué áreas afectará, con la precisión de kilómetros cuadrados. Esta herramienta permite ganar tiempo e incrementar la seguridad de la población en casos de emergencia.	CRAHI UPC
8	Software de análisis de información aplicado a seguimiento de pacientes con cáncer	Proyecto desarrollado con el ICO (Instituto Catalán de Oncología) que facilita la planificación de los servicios sanitarios utilizados en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de pacientes con algún tipo de cáncer. El software permite la construcción de información útil a partir de las altas hospitalarias (donde consta el ingreso, procedimientos diagnósticos y terapéuticos aplicados y efectos adversos) para analizar los procedimientos aplicados correspondientes a cada tipo de tumor diferente.	DAMA UPC
9	Flexicast: Nueva tecnología integradora de los procesos de fundición de hierro colado	El objetivo es generar una nueva tecnología que integre las diferentes fases de que constan los procesos de fundición de hierro en una única celda de producción. Esta nueva tecnología permitirá ahorrar hasta un 30% de energía por kilo de hierro limpio en las grandes plantas industriales de fundición.	LABSON UPC

Tabla 1.3: Proyectos destacados a cargo del CIT UPC[9]

- Estructura organizativa para la gestión de la innovación.

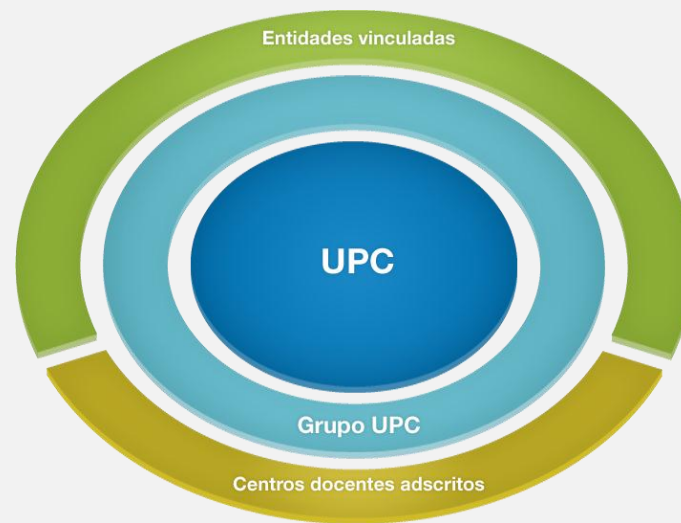


Figura 1.1 Estructura de la UPC[10]

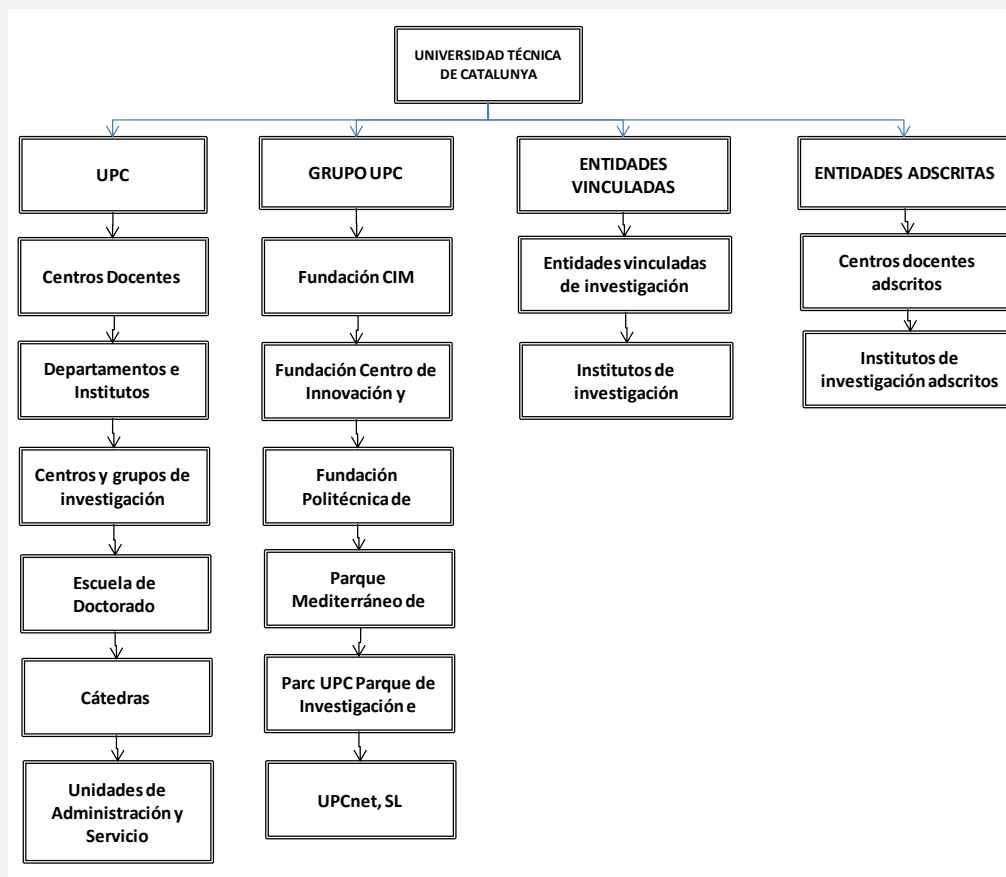


Figura 1.2 Localización del CIT en la UPC [11]

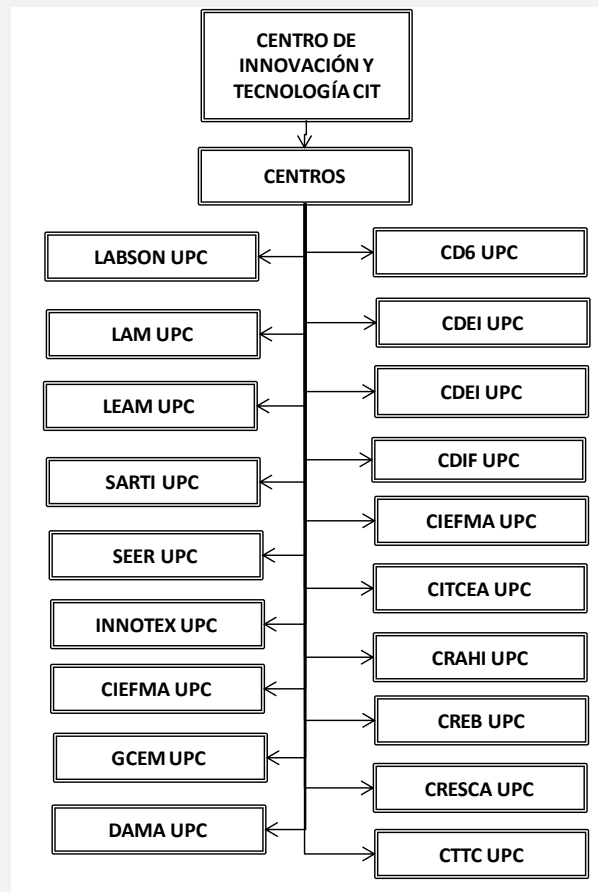


Figura 1.3 Estructura del CIT [11]

• **Actividades que forman parte del proceso de innovación.**

CIT UPC establece colaboraciones y vínculos estables con Empresas e Instituciones que aporten un valor añadido al conocimiento tecnológico de la UPC. Esta colaboración se establece, fundamentalmente, por dos vías[12]:

1. Colaboraciones de carácter industrial y tecnológico, en forma de Proyectos I+D a medida de las necesidades empresariales. CIT UPC promueve proyectos tecnológicos transversales, multidisciplinares, como soluciones tecnológicas integrales.
2. Colaboraciones estables y de larga duración que profundizan en el conocimiento mutuo y que incrementan los beneficios para ambas partes, mediante Convenios de colaboración como sponsors/socios de CIT UPC. La colaboración general con CIT UPC ofrece ventajas para la empresa

en términos de imagen, difusión, información y asesoramiento personalizado.

Para esto el CIT UPC se constituye por equipos de profesionales, multidisciplinares, orientan sus capacidades tecnológicas hacia las Empresas con necesidades tecnológicas en[12]:

Tecnologías de los Materiales

Tecnologías de la Energía y el Medio Ambiente

Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)

Tecnologías Químicas y de la Alimentación

Tecnologías de la Producción

Tecnologías Médicas

- **Provisión de recursos materiales, económicos y humanos para las actividades de innovación.**

Recursos materiales.- El CIT UPC opera a partir de los 20 Centros UPC dedicados a la investigación y transmisión de tecnología pertenecientes a la red TECNIO de la Generalitat de Catalunya. Se distribuyen por 4 Campus Universidad (Campus Nord, Campus Sud, Campus de Terrassa y Campus de Vilanova i la Geltrú.) [14], En conjunto los 20 centros han generado una actividad de 11,6 millones de euros (14.872.360,00 dólares en 2013) de los cuales el 57% proviene de Convenios de I+D con Empresas.[14]

Recursos económicos.- El CIT Dispone de 78,3 Millones de euros enfocado a la contratación para proyectos I+D, con alrededor de 1.183 nuevos proyectos.[14]

Recursos humanos.- Actualmente dispone de 366 investigadores de los cuales el 57% tienen doctorados y otros socios en más de 130 países [14]

- **Propiedad intelectual: inventario y criterios para la protección legal.**

La universidad gestiona la propiedad intelectual por medio del CIT UPC, actualmente posee 509 patentes registradas de las cuales 100 pertenecen al CIT UPC, se han creado 22 spin-offs, 257 empresas de base tecnológica creadas[14]

- **Financiación de la actividad de innovación.**

865 empresas clientes aportan con 18 millones de euros (\$ 23.077.800,00 dólares) en 60 países alrededor del mundo.[12] Cuenta con 2.164 empresas y entidades con las que mantiene convenios de colaboración[6]. Posee 64.164.414 € (\$ 82.265.195,19 dólares) ingresados por proyectos de I+D+I y transferencia tecnológica[7].

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	Se dispone de personal adecuado y preparado para el proceso de innovación. 350 empleados están comprometidos con la innovación [6]. La UPC es la encargada de mantener la comunicación entre departamentos y áreas de manera adecuada. Dispone de 366 investigadores de los cuales el 57% tienen doctorados	
Organización, cultura	El CIT UPC mantiene una actitud de colaboración con terceros, participando activamente[4] promoviendo la importancia de la Innovación en el personal	No dispone de un plan estratégico institucional de conocimiento público. No dispone de un plan estratégico del centro de innovación CI UPC publicado
Recursos, tecnología	Se tiene claramente identificados los recursos destinados a la Innovación y el financiamiento es suficiente para cubrir la demanda actual.	No se aprovecha adecuadamente los recursos tecnológicos externos con centros Tecnológicos y otras universidades

	Existe cooperación con 906 empresas en 60 países [14] y convenios con diversas universidades como la universidad de Stanford	
Ubicación y Comunicaciones	Las unidades de Innovación se centran en una sola unidad. La comunicación entre las unidades se la realiza por medio de reuniones, publicaciones, informativos.	Los 4 campus que conforman la institución son físicamente distantes.
Procesos empresariales		Los procesos empresariales no son difundidos, es necesario que una entidad se contacte con CIT UPC para ser asesorado en el tema; esto genera falta de confianza con las empresas interesadas.
Productos	Los productos actuales se ofrecen a varios mercados, se procura atender nuevos mercados con los productos actuales, diversificación de productos.	Se deberían ofrecer nuevos productos en áreas como humanidades, social, arte, Economía y otras.
Servicios	Los servicios actuales se pueden aplicar a nuevos mercados.	Se debería ser más activo en la introducción de nuevos servicios, no hay un análisis de éxitos o fracasos de los servicios ofrecidos.
Relación con los clientes	El proceso para obtener los productos y servicios es claro, la relación con los clientes es continua y directa, existe fidelidad con los clientes,	No se tiene conocimiento del costo en el mercado de los precios, penalizaciones y favoritismos.
Capacidades y competencias	Es posible cambiar o añadir nuevas líneas de productos. La universidad posee convenios con universidades estadounidenses especialistas en materia de innovación.	En el mercado estadounidense y asiático existe una fuerte competencia en materia de innovación
Reputación	La universidad se ha posicionado entre las más prestigiosas de Europa, por tal motivo sus servicios son solicitados en todo el mundo.	
Conocimientos y activos estratégicos	La Universidad posee 509 patentes registradas de las cuales 100 pertenecen al CIT UPC[14]	El proceso para la obtención de las patentes es engorroso, tedioso, costoso y requiere de muchos años.

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Clientes y usuarios	La demanda de nuevas tecnologías se incrementa con el transcurso del tiempo por lo que siempre existirán clientes, los usuarios desempeñan un factor importante ya que son fuente de innovación.	El mercado cambia rápidamente lo que implica rápidos cambios en el proceso de innovación. Existen clientes los cuales se los ignora debido a varios factores.
Competidores y nuevos entrantes	El CIT-UPC posee ventajas competitivas en proyectos como el SLAC y convenios con EEUU	Los procesos de innovación mejoran dramáticamente en países como EEUU y Japón
Sustitutivos y complementarios	Se cuenta con proyectos innovadores en varias áreas como energía, nanotecnología, medio ambiente, química y otros	Existen muchas iniciativas de innovación en las mismas áreas de innovación con mucho más avances que los logrados.
Proveedores y complementadores	Se mantiene alianzas con universidades y empresas en temas de innovación con el fin de favorecer paralelamente los productos y a su vez se mejora la logística y precios	La aparición de nuevas necesidades en empresas no siempre es divulgado por lo que no es posible implementar la innovación.
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	La información obtenida en el proceso de innovación es documentada sistemáticamente y la transferencia tecnológica se lo realiza con contratos, propiedad intelectual asistencia, centros tecnológicos.	No se ha identificado tecnologías emergentes en ciertas áreas las cuales pueden ser clave a futuro, como la aeroespacial, genética, bioinformática.
Economía y mercado	El CIT-UPC controla la evolución de la economía de manera que puede tomar decisiones	

Tabla 1.4: Análisis Externo CIT UPC

1.1.2 Situación De I+D+I En América

La principal forma de realizar transferencia de conocimiento en las universidades de los Estados Unidos es a través de centros multidisciplinarios de innovación. Estos centros se conectan entre sí a través de sólidas redes de comunicación, y regiones de alta tecnología como Silicon Valley para afianzar estos vínculos.

Los proyectos son patrocinados en su mayoría por el gobierno de los Estados Unidos, siendo así alrededor de un 84,1% de los ingresos de I+D+I. como referencia se tiene una inversión de 1.200 millones de dólares para un promedio de 5100 proyectos de tecnología en una determinada universidad (véase universidad de Stanford). La generación de regalías generadas por estos inventos es elevada, así como la generación de empresas que van desde la medicina, comunicaciones, aeroespacial, genética, Internet, software con empresas como: HP, NVIDIA, Google, Electronics Arts, VMWare, Yahoo, Sun, Silicon Graphics entre las más importantes.

Una de las más destacadas fortalezas que presentan los centros de I+D+I es el nivel de preparación y logros obtenidos por sus estudiantes y docentes, logros que van desde premios Nobel, Premios Emmy, Premios Pulitzer, son miembros activos de sociedades y academias de alto nivel, miembros reconocidos con medallas así como científicos de primer orden. La investigación e innovación se despliega a muchas facetas de la tecnología que va desde la búsqueda de aplicaciones a investigaciones obtenidas, por ejemplo uso del el genoma humano en genética con el uso de la gestión de enfermedades, creación de anticuerpos funcionales, medicina personalizada con el uso de chips, nanotecnología, aplicativos en Informática para seguridad, comunicaciones, uso de aceleradores de partículas para fines diversos, vehículos autónomos, Inteligencia Artificial, procesos administrativos y otros.

1.1.2.1 Universidad Stanford, Situación actual del OTL



La Universidad Leland Stanford Junior, conocida como Universidad Stanford, fue fundada por el magnate ferroviario y gobernador de California Leland Stanford y su esposa, Jane Stanford. Lleva su nombre en honor a su único hijo, Leland Stanford Jr., quien murió en su adolescencia. Localmente se la conoce como la granja (The Farm) ya que la universidad está situada en lo que fue la granja de caballos perteneciente a Leland Stanford.

La universidad abrió sus puertas oficialmente el 1 de octubre de 1890, con un total de 559 estudiantes y 15 docentes. Originalmente no se cobraba por la instrucción.

Información general de la Universidad.

• Misión

Ser una universidad que base su enseñanza con seminarios de aprendizaje de la más alta calidad, que incluya los institutos de mecánica, museos, galerías de arte, laboratorios, Invernaderos que contengan todo lo necesario para el estudio de la agricultura en todas sus ramas, formación en mecánica, y estudios científicos, ejercicios dirigidos al cultivo y la ampliación de la mente. Con el objeto de calificar estudiantes orientados al el éxito personal y ser autosuficientes en la vida[15]

• Sector en el que opera

- Negocios
- Ciencias de la Tierra

- Educación
- Ingeniería
- Humanidades y Ciencias
- Ley
- Medicina[16]

• **Unidades de negocio**

- Escuelas
- Departamentos
- Centros de investigación
- Hospitales
- Aprendizaje en línea

• **Facturación en los últimos años**

PRESUPUESTO CONSOLIDADO DE OPERACIONES, 2012/13					
(EN MILLONES DE DÓLARES)					
2010/11	2011/12 Presupuesto	2011/2012 Proyectado		2012/13 Presupuesto Consolidado	CAMBIO PROYECTADO
INGRESOS					
688	722	721	Ingreso total de estudiantes	745	3,40%
650	650	657	Costos directos-Universidad	667	1,60%
366	346	357	Costos directos-SLAC	378	5,90%
225	217	227	Costos indirectos	227	0,00%
1242	1213	1241	Total presupuesto patrocinado	1272	2,50%
559	549	573	Servicios de salud	599	4,60%
164	205	200	Regalías en soporte de operaciones	200	0,00%
106	80	105	Activos netos liberados de restricciones	110	4,80%
935	987	1016	Ingresos por inversiones	1087	7,00%
381	374	415	Pagos por programas especiales y otros ingresos	430	3,50%
1075	4131	4270	TOTAL INGRESOS	4443	4,10%
GASTOS					
2205	2292	2332	Total Compensaciones	2439	4,60%
230	240	242	Ayuda financiera	250	3,40%
159	165	156	Deudas por servicios	168	7,70%
1140	1128	1202	Otros gastos operativos	1239	3,10%
3734	3824	3932	TOTAL GASTOS	4096	4,20%
341	307	338	Resultados operativos	347	
(158)	(104)	(126)	Transferencias	(128)	
183	203	212	Resultado de operaciones después de transferencias	220	
2122	2153	2305	Inicio del balance de fondos	2517	
2305	2356	2517	Fin del balance de fondos	2736	

Tabla 1.5 Facturación 2012-2013[17]

• **Número de empleados y su evolución**

MATRICULACIÓN DE ALUMNOS

Estudiantes: 6.999

Graduados: 8871

PROFESORADO

1.995 miembros de la facultad

22 premios Nobel son actualmente miembros de la comunidad de Stanford

05:01 proporción de alumnos por docente[18]

- **Plan estratégico, si se dispone de él**

No dispone de plan estratégico al público en general.

- **Ubicación**

Está localizada a 56 km al sureste de San Francisco, en terrenos del condado de Santa Clara contiguos a la ciudad de Palo Alto en el corazón geográfico e histórico de Silicon Valley[19].

- **Otros datos que puedan considerarse relevantes para entender la cultura de la organización.**

La innovación en Stanford en el período 2012-13 recibió más de \$ 87.000.000 de 622 tecnologías licenciadas, invenciones en el área de la medicina la ingeniería y las ciencias. Los emprendedores de Stanford han creado un estimado de 39.900 empresas y 5,4 millones de puestos de trabajo desde 1930.

Hay más de 5.100 proyectos patrocinados externamente en toda la universidad, con el presupuesto total de los proyectos financiados en 1350 millones dólares durante 2013-14, incluyendo el Laboratorio del Acelerador Nacional SLAC (SLAC). De estos proyectos, el gobierno federal patrocina aproximadamente el 83 por ciento, incluyendo el SLAC, además, cerca de \$ 210 millones en apoyo proviene de fuentes de financiación no federales.[16].

- **Diagnóstico de innovación.**

El conocimiento y los descubrimientos de Stanford se pueden transferir fuera de la Universidad para beneficiar al público en general. Cuando esos descubrimientos toman la forma de propiedad intelectual, la transferencia por lo

general requiere la autorización formal a través de la Oficina de Stanford de Licenciamiento Tecnológico (OTL).

La oficina de Licenciamiento Tecnológico (OTL - Office Of Technology Licensing) es la encargada de promover la transferencia formal de tecnología en Stanford y llevar la tecnología creada para ser comercializada. En los años 2012 a 2013, Stanford recibió más de \$ 87 millones de dólares en ingresos brutos por regalías de 622 tecnologías. Cuarenta y dos de los inventos generaron \$ 100,000 o más en regalías. Seis inventos generaron \$ 1 millón o más. En el año 2012 a 2013, OTL concluyó 103 nuevas licencias[20].

• **Proyectos de innovación licenciados por OTL:**

No	Invencción	Año	Descripción
1	Terapias de anticuerpos	1980	Es una técnica para producir anticuerpos funcionales , permitiendo tratamientos para condiciones tales como enfermedades autoinmunes y cáncer
2	La música digital	1960	síntesis de sonido FM de sonidos que generan digitalmente a finales de 1960 , lo que lleva al sintetizador de música
3	Manejo de enfermedades		El Centro de Investigación del Paciente crea programas para los problemas de salud crónicos, como la artritis y el VIH / SIDA, que han sido licenciadas a más de 500 organizaciones en 17 países.
4	Diagnóstico de las infecciones		Es una técnica para hacer copias de secuencias de ARN y ADN que se utiliza en las pruebas de diagnóstico molecular de ciertas enfermedades infecciosas.
5	DSL	1980	Consiste en el uso de líneas telefónicas tradicionales para la transmisión de datos a alta velocidad, lo que resulta en patentes utilizadas en líneas de abonado digital asimétrica.

6	Ratones brillantes		Los genes bioluminiscentes (como las de las luciérnagas) podrían aprovecharse para visualizar fenómenos biológicos dentro de los animales vivos. La tecnología ayuda a la investigación y el descubrimiento de fármacos.
7	Google	1996	motor de búsqueda más popular del mundo tiene su inicio en Stanford en 1996, cuando Sergey Brin y Larry Page desarrollaron el algoritmo page-rank
8	Amplificador de fibra óptica		Aumento muy considerable del ancho de banda en las comunicaciones ópticas y de telecomunicaciones, esenciales para el Internet.
9	ADN Recombinante	1973	permite a los científicos llevar a cabo la ingeniería genética mediante la combinación de fragmentos de ADN de diferentes organismos
10	Fotografía Reorientada		Consiste en una cámara que captura un campo de luz entera con un arsenal de miles de sensores. Los fotógrafos pueden utilizar esta cámara para tomar imágenes interactivas que se pueden reorientarse después del hecho.

Tabla 1.6 Proyectos de innovación OTL[20].

1970 – OTL Established

1971 – FM Sound Synthesis (\$22.9M)

1974 – Recombinant DNA (\$255M)

1981 – Phycobiliproteins (\$46.4M), Fiber Optic Amplifier (\$48.4M), MINOS (\$4.2M)

1984 – Functional Antibodies (\$425.7M)

1987 – Selective Amplification of Polynucleotides (\$28.1M)

1990-1992 – Discrete Multi-tone technologies for DSL (\$29.7M)

1993 – Microarrays (\$2.1M), MIMO for Wireless Broadcast (\$1.6M)

1994 – In vivo Bioluminescent Imaging (\$9.4M)

1996 – Improved Hypertext Searching – Google TM (\$339.2M)

2001-2003 – Data Visualization Software

2004 – Refocus Photography (\$324.6K)

2014 – The next big thing¹???

• **Política de innovación.**

La política de innovación manejada en la OTL se enfoca desde dos ópticas diferentes, en función a los intereses de la persona que aplica, es decir el inventor y el fundador de una empresa dispuesto a comercializar la idea innovadora.

Guía del Inventor.

Con el objeto de ayudar a germinar las ideas de inventores OTL ofrece la guía del inventor [21] en la cual se describe el proceso de transferencia tecnológica, y los lineamientos para hacer crecer ideas y productos útiles, los pasos a seguir se detallan a continuación:

1. **DESARROLLO.** Consiste en las observaciones y experimentos durante las actividades de investigación, a menudo conducen a descubrimientos e invenciones. Una invención es cualquier proceso útil, una máquina, un compuesto, o cualquier mejora que sea útil. A menudo, son los investigadores, los alumnos quienes contribuyen a una invención.
2. **INVENCIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.** consiste en un documento confidencial en el cual se describe los nuevos aspectos de una invención, que soluciona, beneficios y ventajas sobre las tecnologías actuales.

¹ Cita clásica de OTL para incentivar el espíritu de innovación.

3. **EVALUACIÓN.** Consiste en la búsqueda de patentes (si procede), luego un análisis de mercado con tecnologías competitivas, con el objeto de evaluar el potencial de comercialización de la invención. En este proceso se toma la estrategia con respecto a la/s licencias. (ejemplo: licencia exclusiva o no exclusiva, o autorización de uso dependiendo del campo de aplicación).
4. **PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.** (si fuera el caso, si fuera necesario, o garantizado) La protección de patentes, es un método legal comúnmente usado, se inicia con la presentación de una solicitud ante la Oficina de Patentes. Este proceso puede tomar varios años y mucho dinero, para obtener una patente. Otras formas de protección de propiedad intelectual usada comúnmente son los derechos de autor y marca registrada.
5. **MERCADEO.** Stanford vende las tecnologías a empresas que podrían estar interesadas en la comercialización de la invención.
6. **SELECCIÓN DEL MEJOR LICENCIATARIO.** Si son varias las partes interesadas en una licencia, se procura una licencia no exclusiva o se concede licencias de uso si es posible. Si no es posible dar cabida a todas las partes interesadas, se escoge la empresa más capaz de llevar la tecnología al mercado.
7. **CONCESIÓN DE LICENCIAS.** OTL negocia y ejecuta un acuerdo de licencia entre la Universidad y la empresa en este se conceden ciertos derechos de una tecnología a una empresa a cambio de beneficios financieros y otros. Un acuerdo se usa a veces para permitir que la empresa evalúe la tecnología por un tiempo limitado posterior a un acuerdo de licencia formal.
8. **COMERCIALIZACIÓN.** La mayoría de las invenciones universitarias se encuentran en etapas muy tempranas y requieren esfuerzos de investigación y desarrollo. La empresa licenciataria normalmente realiza

fuertes inversiones para la comercialización del producto o servicio como aprobaciones regulatorias, marketing, soporte, capacitación y otras actividades.

9. **REGALÍAS.** Las regalías recibidas se distribuyen de acuerdo al convenio con los inventores.

10. **REINVERSIÓN** Las regalías recibidas por la universidad fomentaran colectivamente la creación de nuevas investigaciones de nuevos innovadores.

Guía para iniciar una empresa.

Par conseguir que un negocio de innovación despegue la OTL ofrece una guía “Start-up guide“ para iniciar empresa de innovación[21]aquí se describe el proceso de innovación y brinda las pautas con las que un proyecto debe iniciar, desarrollarse, seleccionar la tecnología adecuada, evaluar, proteger la propiedad intelectual, comercializar, obtener regalías y como reinvertir. La OTL presenta los siguientes pasos para poder hacer despegar un proyecto de innovación.

1. **RED Y BÚSQUEDA DE ENTRADAS.** Los Emprendedores de Stanford buscan consejos y asesoramiento a través de la red SEN (Stanford Entrepreneurship Network), este es el punto de contacto el cual reúne a los emprendedores afines y organiza reuniones online con especialistas, entrenadores y profesionales de la industria.
2. **DESARROLLO DE UN CASO DE NEGOCIO.** Por medio del desarrollo de un caso de negocio es posible entender el mercado potencial, competencias y encontrar necesidades, este incluirá un plan de desarrollo de tecnología para conseguir suficientes ingresos que hagan sustentable al proyecto. Los factores clave considerados al inicializar un proyecto son:
 - Innovación tecnológica y prestaciones de la patente.

- Riesgos de desarrollo.
- Costos de desarrollo Vs retorno de la inversión.
- Estrategia de producto.
- El tamaño de mercado cambios y potencial.
- Potencial financiero.

3. **CONSEGUIR INVERSORES Y FINANCIACIÓN.** La comercialización de la tecnología suele ser un proceso de intenso gasto de capital, a excepción de ciertos proyectos de Software, en la Figura 1.4 se muestra el ciclo de financiamiento inicial.

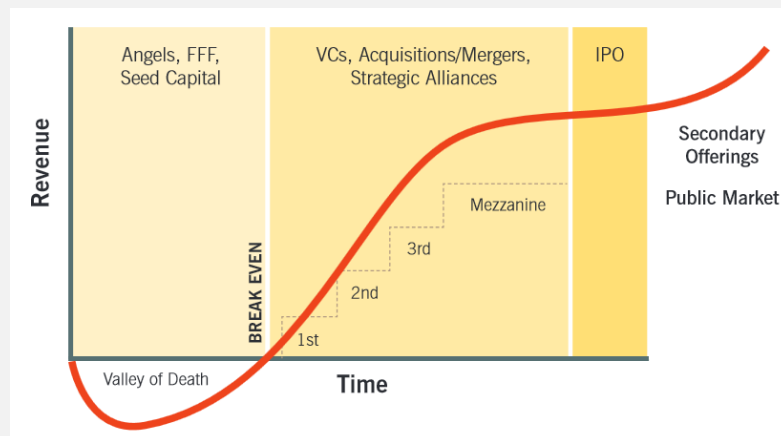


Figura 1.4 Ciclo inicial de financiamiento, proyectos de I+D+i [22]

4. **EVALUACIÓN.** Los inversores escuchan una parte de la propuesta y determinan la puesta en marcha, se analiza los ajustes y metas financieras
5. **ESTRATEGIA DE SALIDA.** Son estrategias en la cual los inversores planean recuperar su inversión con la venta de su inversión en la sociedad u ofertas públicas.
6. **TRAMPAS.** En algunos casos los proyectos tienen éxito en otros no, los problemas más comunes que conllevan a fallar son:
- Falta de financiación.
 - La tecnología no cumple con la necesidad de mercado.

- Sincronización.
- Nicho marginal.
- Mala suerte. (a menudo se presentan otras mejores estrategias, proyectos)

• **Estructura organizativa para la gestión de la innovación.**

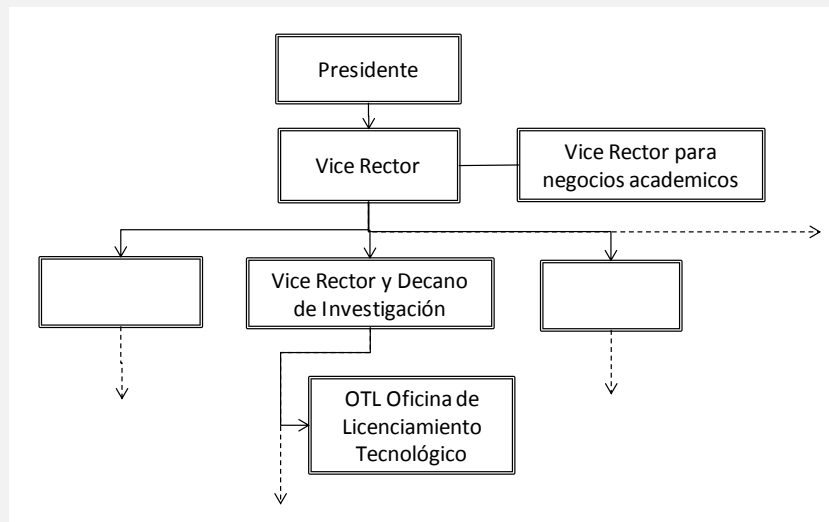


Figura 1.5 Ubicación de la oficina OTL dentro del organigrama institucional de Stanford

• **Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.**

El proceso de transferencia de tecnología en Stanford puede ser conceptualizado como un ciclo continuo en el que los productos licenciados en el mercado ayudan a financiar las futuras investigaciones e innovaciones, en la Figura 1.6 se presenta una visión general del ciclo de innovación.



Figura 1.6Ciclo de innovación [21]

- **Provisión de recursos materiales, económicos y humanos para las actividades de innovación.**

Stanford posee convenios con empresas y organizaciones, la cuales se informan por medio de varios medios de información como sitios web, publicaciones exclusivas. A continuación se muestra una lista de los recursos, tanto dentro como fuera del campus estos educan y guían a los emprendedores de Stanford a través del proceso de puesta en marcha o ayuda en red.

(AIMS) Association of Industry-Minded Stanford Professionals.

Es el primer enlace a la iniciativa empresarial y la industria. Su principal objetivo es crear un entorno de red fértil para el empresariado postdoctorados y facilitar la transición entre pos empresa y la industria.[23].

(BASES) Business Association of Stanford Entrepreneurial Students

Es una organización sin fines de lucro, dirigida por estudiantes (fundada en 1996 con cinco integrantes, actualmente tiene más de 5000 miembros entre estudiantes universitarios, estudiantes de posgrado y profesores). Es una comunidad que fomenta el aprendizaje y la innovación. Patrocina concursos de

planes de negocio anuales, el E-Challenge y Social E-Challenge. Durante estas competencias, expertos de la industria con capital de riesgo y abogados juzgan y proponen a los estudiantes sobre sus ideas, planes y técnicas de presentación. También organiza talleres y otros programas que ayudan a los estudiantes en sus propuestas y el plan de desarrollo de negocios. Tiene relaciones de financiamiento con varias firmas líderes en capital de riesgo. [24].

(CES) Center for Entrepreneurial Studies at the Graduate School of Business

Fomenta el entendimiento de los problemas que enfrentan las empresas de nuevas tecnologías. Proporciona asesoramiento personalizado, presentaciones entre los empresarios y las empresas de capital de riesgo, financiación suplementaria para estudiantes de primer año de MBA que encuentran empleo de verano con una empresa emprendedora y que no puedan pagar salarios competitivos. El CES también colabora con el profesorado, los estudiantes, ex alumnos y la comunidad en general de Silicon Valley para crear eventos que apoyan las actividades empresariales.[25].

Entrepreneur Club at the Graduate School of Business

Es un club de emprendedores dirigido por estudiantes de la nación. Se centra en los intereses de los estudiantes en interés por construir y gestionar nuevas organizaciones.[26].

(iFarm Teams) Innovation Farm Teams

Es una iniciativa experimental que tiene como objetivo acelerar la comercialización de las nuevas tecnologías de Stanford (invenciones y ciencias físicas en particular) Cada equipo se compone de miembros de la comunidad de Stanford (estudiantes, profesores, alumnos), expertos del sector pertinente, y un asesor de licencias. Las actividades del equipo iFarm pueden incluir actividades comerciales tales como la investigación de diligencia debida o el desarrollo técnico, tales como la creación de prototipos. [27].

SPARK

SPARK es una asociación entre la Escuela Universitaria de Medicina de Stanford y los voluntarios de la biotecnología, la industria farmacéutica, e inversores de la salud. SPARK trabaja para que las nuevas tecnologías en medicina sean una realidad mediante la promoción de la investigación innovadora; el descubrimiento de fármacos. SPARK proporciona financiación en la educación, el acceso a las instalaciones, el asesoramiento de expertos y mentores para los investigadores cuyos proyectos sean futuros tratamientos médicos. [28].

(SA&E) Stanford Angels & Entrepreneurs

Fortalece la comunidad empresarial de Stanford, fomentando las relaciones entre los inversionistas y los empresarios potenciales. Más allá de financiación puestas en marcha, Apoya a los empresarios a través de programas educativos y el acceso a la red empresarial de Stanford.[29].

Stanford Biodesign

Entrena a los estudiantes, becarios y profesores en el proceso de invenciones y aplicaciones de nuevas tecnologías biomédicas. Administra fondos semilla de varias fuentes para el desarrollo de dispositivos médicos y proyectos de instrumentación, proporciona asesoramiento con los expertos pertinentes en la tecnología médica y asesoramiento legal. [30].

(SEN) Stanford Entrepreneurship Network

Es una federación de dos docenas de organizaciones del campus relativo al espíritu empresarial, realizan investigación, imparten cursos y ofrecen servicios. Organiza el “Entrepreneurship Week”, siendo este uno de los temas más destacados cada año académico en Stanford. [31].

(STVP) Stanford Technology Ventures Program

Es el centro de la educación empresarial ubicado dentro de la Escuela de Ingeniería de la Universidad. Se dedica a acelerar la educación empresarial orientada a la alta tecnología y la investigación académica que se aplicará en empresas de base tecnológica. Ofrece a la Universidad de Stanford el “Entrepreneurship Corner” con miles de videos y podcasts gratis, orientados al

espíritu empresarial y de innovación. Pone a disposición un consejero que se encarga de desarrollar programas y desarrolla relaciones con Silicon Valley que sirven en gran manera a la comunidad empresarial de Stanford [32].

StartX

StartX es una organización sin fines de lucro, organizada y dirigida por los estudiantes de Stanford. Su misión es acelerar el desarrollo de los principales empresarios de Stanford a través de la educación aplicada. Las empresas startx reciben tutoría, asesoramiento y otros recursos[33].

- **Propiedad intelectual: inventario y criterios para la protección legal.**

OTL negocia y ejecuta un contrato de licencia entre la Universidad y la empresa en la cual se conceden ciertos derechos universitarios de una tecnología a cambio de beneficios financieros u otros.

La OTL se encarga de gestionar los conflictos de compromiso e interés de manera que se mantenga una relación de plena competencia en todas sus transacciones comerciales.

Es común que las nuevas empresas soliciten una licencia exclusiva, porque creen que es necesaria para aumentar la rentabilidad[21]

- **Financiación de la actividad de innovación.**

El gobierno federal patrocina aproximadamente el 83 por ciento del total de proyectos, incluyendo el SLAC, además, cerca de \$ 210 millones en apoyo proviene de fuentes de financiación no federales [16].

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	Mantiene una porción de alumnos por docente elevado (5:1)[18], cuenta con profesores de primer orden entre los cuales 22 premios Nobel.	El costo promedio anual de la carrera en Stanford es alrededor de \$53 mil dólares al año, promedio de 38.719 dólares en costo de estudios y alrededor de 10700 por vivienda en el campus
Organización, cultura	La oficina OTL se encuentra estratégicamente ubicada debajo del decano de investigación. En general Stanford aún esfuerzos para llevar una cultura de innovación.	
Recursos, tecnología	Stanford cuenta con recursos físicos únicos como el acelerador SLAC. El 84,1% del apoyo financiero proviene del gobierno de EEUU, recibe anualmente por tecnologías licenciadas un promedio de 87 millones de dólares y 210 millones de fuentes no federadas.[16]	
Ubicación y Comunicaciones	La OTL gestiona los procesos de innovación en el campus de manera centralizada, siendo jerárquicamente dependiente del vicerrectorado, lo que le da solidez y toma de decisiones a largo plazo. La OTL es la encargada de difundir los avances, oportunidades, temas de interés y otros aspectos relevantes dentro y fuera de la institución.	
Procesos empresariales	El modelo empresarial de la OTL es el producto vanguardista de varios años de investigación en el tema lo que lo hace muy competitivo en el mercado.	
Productos	La innovación ha producido productos de uso masivo en el área de comunicaciones, medicina, aeroespacial, materiales, informática, etc., y posee nuevos productos los cuales se encuentran en las diversas fases (lanzamiento, crecimiento, madurez, declive) en una proporción adecuada.	

Servicios	La introducción de nuevos servicios es muy dinámica gracias a la ubicación estratégica (Silicon Valley) de la universidad. Los clientes forman parte activa en la producción de servicios.	
Relación con los clientes	En general el cliente expone el problema a ser solucionado y la OTL se encarga de buscar una solución tecnológica eficaz, la OTL se encarga de mantener el seguimiento de los clientes en los procesos posteriores a la solución de un problema dado. El número de investigaciones exitosas ha generado un sentimiento de lealtad con los clientes.	
Capacidades y competencias	Los ingresos económicos benefician de gran manera la capacidad de innovación en la universidad, la tecnología adquirida con el acelerador convierte en competencia clave frente a otras universidades. Ha sido de gran ayuda para la universidad el poseer los mejores investigadores reconocidos a nivel mundial.	Al no tener competencias en otras universidades en tecnologías como la del acelerador SLAC, limita el avance en la investigación.
Reputación	La sólida fama adquirida por Stanford ha sido el pilar para la introducción de nuevas tecnologías y productos en el mercado mundial. La visión propuesta por la institución se ve reflejada en los productos ofrecidos.	
Conocimientos y activos estratégicos	La universidad se encuentra estratégicamente localizada en el mayor sector industrial de EEUU, cuenta con patentes, marcas, información, infraestructuras protegidas por la ley de los EEUU,	

Tabla 1.7: Análisis Interno OTL

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Clientes y usuarios	Los clientes forman parte del proceso de innovación. Los beneficios proporcionados a los clientes son relevantes. La solución de los problemas	El drástico cambio que tiene la tecnología puede ser una amenaza en el caso de invenciones radicales por parte de otras potencias.

	propuestos son de tipo global.	La evolución de tecnologías está determinada por los clientes por lo que es necesario implementar acciones proactivas.
Competidores y nuevos entrantes	Se realiza un seguimiento de los productos y tecnologías propias y otras. Con relación a otras universidades Stanford se sitúa en un liderazgo notable en ciertas tecnologías. Se posee los recursos necesarios en caso de imitar y mejorar prácticas de éxito de los competidores.	Es difícil prever la posición tecnológica de universidades de igual competitividad como en Japón
Sustitutivos y complementarios	Se pretende la creación de productos complementarios que diversifiquen el poder comercial.	Se considera la aparición de nuevos productos sustitutivos a los actuales.
Proveedores y complementadores	Se tiene comunicación continua con otras universidades favoreciendo la evolución en paralelo de productos o tecnologías.	
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	Se procura evaluar nuevas tecnologías para aumentar la rentabilidad. Las nuevas tecnologías se documentan, se patentan y se las comercializa por medio de centros tecnológicos	Muchas de las tecnologías descubiertas están llegando al punto de saturación y posible desaparición.
Economía y mercado	Los segmentos de mercado de consumo de los productos son claramente determinados. La evolución económica es considerada dentro de la toma de decisiones para evitar el incremento del riesgo.	Pueden aparecer nuevos segmentos de mercado de uso masivo de productos de la competencia.
Sociedad y demografía	Se tiene claramente determinada la evolución demográfica de un cliente/tipo. Se conoce las nuevas tendencias y gustos de los clientes.	No se puede determinar con precisión las nuevas tendencias en gustos y modas.
Legislación y ecología	El OTL trabaja basándose en reglamentos de ley establecidas.	Los productos y procesos generados en proyectos como el SLAC, genética son susceptibles a cambios legislativos y/o normativas acordes a organizaciones como los derechos humanos.

Tabla 1.8: Análisis Externo OTL

1.1.2.2 Universidad MIT Situación actual de DESHPANDE Center.



El MIT (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY)[34] Fundado en 1861 debido a la creciente industrialización de los Estados Unidos, desde sus inicios hizo hincapié en la instrucción con el uso de laboratorios. En los niveles de grado y posgrado se incluyó la tecnología aplicada y a su vez condujo a una estrecha cooperación con la industria. En 1930 se profundizó la investigación científica básica.

El MIT fue elegido miembro de la Asociación de Universidades de América en 1934. Los investigadores trabajaron en la era digital y el sistema radar.

Está constituido en su parte docente por cinco escuelas, una facultad y 32 departamentos además, posee numerosos laboratorios y centros interdisciplinarios en los cuales se imparten programas de cultura general a los estudiantes.

Escuelas:

- Escuela de ciencias
- Escuela de Ingeniería
- Escuela de Arquitectura y Planeamiento
- Escuela de Administración
- Escuela de Humanidades

Facultad

- Facultad de Ciencias de la Salud y Tecnología.

Departamentos:

- Artes

- Negocios
- Idiomas extranjeros
- Salud
- otros.

Información general de la Universidad.

• Misión

Avanzar en cuanto a conocimiento y educar a los estudiantes en la rama científica tecnológica y otras áreas de investigación que sirvan mejor a la nación y al mundo en el siglo 21.

El Instituto se ha comprometido a generar, difundir y preservar el conocimiento, trabajar en conjunto y así enfrentar los grandes desafíos del mundo. Proporcionar a sus estudiantes una educación que combine el estudio académico riguroso y la emoción del descubrimiento, apoyándose en el estímulo intelectual de una comunidad universitaria diversa para el mejoramiento de la humanidad.[35].

• Sector en el que opera

La investigación en el MIT tiene como objetivo desarrollar soluciones innovadoras a cada desafío frente a las necesidades energéticas, mejora en las terapias, los esfuerzos de investigación han mejorado gracias a la colaboración con institutos de investigación y consorcios a nivel mundial. A continuación se describe las principales áreas en las que los laboratorios, centros y programas de innovación tienen lugar en el MIT.[36]

- Aeronáutica y astronáutica
- Arquitectura
- Antropología
- Arte

- Astronomía
- Biología / bioingeniería
- Negocios y administración
- Medicina
- Química
- Civil y ambiental
- Ciencias de la computación
- Medioambiente
- Ciencias de la enseñanza
- Atmósfera planetaria
- Ingeniería eléctrica
- Historia
- Idiomas extranjeros
- Humanidades
- Mecánica
- Nano ciencia y nanotecnología
- Música
- Ciencia nuclear
- Oceanografía
- Ciencias políticas
- Robótica
- Transporte y estudios urbanos

• **Unidades de negocio**

La utilización de Unidades Estratégicas de Negocio (UEN) constituye un instrumento básico del proceso de Dirección Estratégica en las empresas con multiactividad (que fabrican o suministran diferentes productos o servicios o que operan en diferentes mercados), por la necesidad de implantar la estrategia empresarial a distintos niveles: corporativo, de negocio y funcional.

En el MIT [34] se puede encontrar las siguientes unidades de negocio la parte docente posee cinco escuelas, una facultad y 32 departamentos, numerosos laboratorios.

Escuelas:

- Escuela de ciencias
- Escuela de Ingeniería
- Escuela de Arquitectura y Planeamiento
- Escuela de Administración
- Escuela de Humanidades

Facultad

- Facultad de Ciencias de la Salud y Tecnología.

Departamentos:

- Artes
- Negocios
- Idiomas extranjeros
- Salud
- otros.

• **Productos/servicios que ofrece**

MIT Technology Licensing Office.

Protección de la propiedad intelectual, en el caso de los investigadores - y la propiedad intelectual en la comunidad de fondos de riesgo (PI) son la base de la ventaja competitiva y el imán que atrae a la financiación de nuevas invenciones y empresas. Por desgracia, los investigadores pueden verse comprometidos, sin saberlo, a través inocente Oficina de Licencias missteps. The MIT Technology (TLO) trabaja con el Centro Deshpande y beneficiarios de las subvenciones para fomentar la inversión al tiempo que protege los derechos de propiedad intelectual en beneficio de los inventores, el MIT y el público. TLO participa en el proceso de selección de la subvención del centro, informa sobre

los beneficiarios divulgación juicioso de información, gestiona las solicitudes de patentes, licencias y las invenciones a empresas spinout y las empresas establecidas[37].

i-Teams.

Explorando los mercados potenciales

Una vez que los investigadores a desarrollar una prueba exitosa del concepto, el siguiente paso fundamental es explorar mercados y aplicaciones potenciales. Traer un proyecto para el programa-Equipos i es un buen punto de partida, sobre todo para aquellos que no tienen experiencia en la comercialización de una invención. Un equipo-cuyos Innovación miembros están llevando a cabo estudios avanzados en la gestión empresarial, la ciencia y/o oportunidades de mercado clave de ingeniería-evalúa a una invención, evalúa los riesgos técnicos y comerciales, y hace recomendaciones para una estrategia de comercialización eficaz. Esto puede servir de base para una exploración del mercado más profundo[37].

Cuando los concesionarios están dispuestos a poner en marcha una empresa spinout, a menudo recurren a la Venture Servicio Mentoring MIT (VMS) para la orientación en la formación y operación de la nueva empresa. Un equipo de 3 a 5 de mentores / voluntarios cualificados, que tienen experiencia con las empresas en fase inicial, se asigna a reunirse regularmente con el equipo de inicio. Ofrecen consejos prácticos y entrenamiento en temas que van desde el desarrollo de productos, marketing y estrategia competitiva de la ley de propiedad intelectual y las finanzas. [37].

• **Facturación en los últimos años**

Año fiscal 2013

Estadísticas de fin de año (en millones de dólares)[38]

Gastos de funcionamiento

Valor de Planta y activos invertidos	
Terrenos, edificios y equipo, el valor neto contable	2516,3
El valor de mercado de los fondos propios	10858,0
El valor de mercado de las inversiones totales	13830,1
Total	27204,4

Tabla 1.9 Valor de Planta y activos invertidos[38]

Donaciones y Pagos por compromisos al MIT	
Personales	205,8
Corporaciones	59,4
Fundaciones	170,6
Otros	1,2
Total	437,0

Tabla 1.10 Donaciones y Pagos por compromisos al MIT[38]

Pagos al MIT	
Ingresos por matriculas	15,0
Becas y otras ayudas de pregrado	23,7
La educación de pregrado y estadía del estudiante	14,3
Becas de Postgrado	28,3
Los programas de investigación y educación	160,4
Construcción y renovación	26,0
Ingresos sin restricción	94,3
Sin designar y misceláneos	75,0
Total	437,0

Tabla 1.11 Pagos al MIT[38]

Año Fiscal 2013

Gastos de operación (cifras en millones)

Total: 2.908,6 millones

Investigación Patrocinada	1397,9
Capacitación e investigación no patrocinada	692
Gastos generales y administrativos	681,5
Asociación de ex alumnos	12,8
Empresas auxiliares	124,4
Total	2908,6

Tabla 1.12 Gastos de operación[38]

Año Fiscal 2013

Ingresos de operación (cifras en millones)

Total: 3186,6 millones

Laboratorio Lincoln, ingresos por investigación	891,0
Campus, ingresos de investigación	662,0
Retorno de la inversión por operaciones	597,5
Matrículas netas	310,2
Otros ingresos procedentes de operaciones	386,6
Donaciones y compromisos de operación	177,3
Empresas auxiliares	114,5
Alianza Singapur-MIT, ingresos por investigación	47,5
Total	3186,6

Tabla 1.13 Ingresos de operación[38]

• Número de empleados y su evolución

El personal involucrado en la enseñanza dentro del MIT lo constituyen los instructores en pregrado y posgrado así como el personal involucrado en la investigación, a partir de octubre de 2013 el MIT opera con[39]:

Profesores	661
Profesores asociados	199
Profesores adjuntos	170
Profesores conferencistas, conferencistas, y profesores eméritos	587
Instructores (incluyendo instructores técnicos)	156
Profesores de laboratorio y profesor ayudantes	36

Tabla 1.14 Docentes en el MIT[39]

- El MIT emplea aproximadamente a 11.380 personas en el campus.
- Hay 1.809 docentes (profesores de todos los grados), incluidas 225 mujeres.
- Un grupo minoritario es representado por profesores indios de EEUU, Alaska, hispanos y asiáticos.
- La relación estudiante-profesor es de 8 a 1.

Ochenta ex miembros y miembros de la comunidad del MIT han ganado algún Premio Nobel, Treinta y nueve miembros y ex miembros de la facultad han recibido la Medalla Nacional de la Ciencia, un profesor y dos profesores eméritos han sido galardonados con la Medalla Nacional de Tecnología e Innovación, once miembros y ex miembros de la facultad han ganado la Medalla John Bates Clark (contribución al pensamiento económico y al conocimiento), cuatro ex miembros y miembros de la comunidad del MIT han sido galardonados con el Premio Pulitzer (más alta distinción para las obras publicadas en habla inglesa), dos profesores han ganado el Premio de Tecnología del Milenio, 67 Guggenheim Fellows (excepcional creatividad en el arte), seis Becarios Fulbright y 22 MacArthur Fellows (20 a 40 becas entregadas a estudiante excepcionales) entre los profesores del MIT y personal del MIT, Setenta y siete profesores del MIT son miembros de la Academia Nacional de Ciencias, 63 son miembros de la Academia Nacional de Ingeniería, y 33 son miembros del Instituto de Medicina.

- **Plan estratégico, si se dispone de él**

No dispone de un plan estratégico de acceso público.

- **Ubicación**

El Instituto Tecnológico de Massachusetts se encuentra ubicado en Estados Unidos, Cambridge, Massachusetts, sobre la orilla norte de la cuenca del río Charles, cuyo campus tiene 168 acres, 26 hectáreas para uso en campos de juego y 18 residencias de estudiantes.

- **Otros datos que puedan considerarse relevantes para entender la cultura de la organización.**

Para la admisión de los estudiantes el MIT usa un proceso de selección holístico, cada solicitud es evaluada en un contexto único. La selección se basa en el rendimiento académico sobresaliente, Iniciativa de cooperación, creatividad, curiosidad, entusiasmo por trabajar duro, Las estadísticas de admisiones de pregrado para el año 2013 dice que se recibieron 18.989 solicitudes de admisión para candidatos de primer año de los cuales 1.115 se matricularon. Aproximadamente el 45 son mujeres.[39]

Se recibieron 24.029 solicitudes para estudios de postgrado, de los cuales 3.320 se matricularon.

El costo por matrícula (cada nueve meses) de Pregrado en el año 2013-2014[40]

Matrícula: \$ 43.210

Alojamiento y comida: \$ 12,744

Diagnóstico de innovación.

DCTI Deshpande Center for Technological Innovation se fundó en el año 2002 gracias a las donaciones de la familia filántropa Gururaj "Desh" Deshpande y su esposa Jaishree. El centro otorga a los investigadores más talentosos del MIT el desarrollo de tecnologías innovadoras en laboratorios, posteriormente este desarrollo se lo lleva al mercado en forma de productos innovadores y nuevas empresas enfocadas a resolver problemas en salud, tecnología de la información, energía y otros campos.[41]

- **Gestión de la cartera de proyectos de innovación.**

Teniendo en cuenta las diferentes tipologías de proyectos y asegurando el equilibrio en riesgo y la optimización de recursos.

No	Invencción	Año	Descripción
1	Plataforma de monitoreo ultrasensible de enfermedades no invasivo	2013	Este proyecto aprovechará los avances en nanotecnología permitiendo que enzimas específicas de las enfermedades sean 'biomarcadores' ubicados en orina de los pacientes, este enfoque amplía considerablemente el número de enfermedades que podrían ser detectadas por medio del análisis de orina.
2	Películas delgadas nanoporosas para la desalinización y purificación del agua	2013	Este proyecto se centra en el desarrollo de películas delgadas de grafeno nanoporoso que se usará en el campo de la desalación de agua y su filtración. El objetivo del proyecto es desarrollar técnicas de fabricación de películas delgadas identificando y optimizando los procesos para aplicaciones comerciales a un impacto global.
3	Alta resolución digital en la impresión de partículas	2013	Este proyecto pretende desarrollar nuevas tecnologías de impresión adaptables a los materiales electrónicos y biodegradables, compatibles a sustratos de gran superficie y flexibles. Pretende el desarrollo de una nueva tecnología para la impresión digital de alta velocidad con mayor resolución mayor capacidad que la impresión de inyección de tinta industrial.
4	Una plataforma para la fabricación de múltiples materiales	2013	Los sistemas actuales de fabricación de materiales por adición tienen muchas limitaciones debido al software y hardware. Este proyecto propone el desarrollo de una plataforma completa para la fabricación de materiales aditivos que pueden ser usados para una variedad de aplicaciones en los mercados industriales y académicos.
5	Péptidos (Aminoácidos) de flujo rápido	2013	El desarrollo de productos farmacéuticos basados en péptidos requiere síntesis secuenciales de péptidos bajo demanda es decir que pueden tardar semanas en ser sintetizados. Este proyecto está desarrollando un sistema de flujo que acelera en gran medida el ritmo de producción.
6	Actuadores tipo memoria	2013	Los actuadores tipo memoria son actuadores de estado sólido que pueden producir grandes fuerzas y desplazamientos son ideales en aplicaciones de accionamiento como la robótica, la electrónica y los apticos (sentido del tacto). El proyecto desarrollará actuadores tipo memoria para satisfacer la necesidad de actuadores avanzados.
7	Enlaces fotónicos escalables para sistemas Ethernet	2013	Las limitaciones en las capacidades en una red pueden tener un efecto adverso en el rendimiento de los sistemas informáticos a gran escala, como los Datacenter. Este proyecto integrará las fuentes de láser usando la fotónica de silicio y crear enlaces fotónicos versátiles y escalables que permitan un rendimiento y escalabilidad sin precedentes.

8	Detectando el cáncer oral	2013	El tratamiento actual del cáncer oral se administra por vía intravenosa y es altamente tóxico con efectos secundarios sistémicos. Este proyecto desarrolla una aplicación tópica de fármacos contra el cáncer que puede reducir significativamente los efectos secundarios.
9	Sistema de administración de fármacos para el tratamiento postraumático de la Osteoartritis	2013	Traumatismos en las articulaciones puede dañar el cartílago y conducir a la osteoartritis. El tratamiento de la articulación podría prevenir el daño y la artritis a largo plazo. Este proyecto desarrolla un sistema de administración de fármacos para el tratamiento de las articulaciones dañadas y prevenir la artritis.
10	eyeMITRA: Revelado computacional de la imagen retinal y análisis predictivo	2013	La detección temprana de la retinopatía diabética permite un tratamiento que puede prevenir la ceguera. El alto costo de los dispositivos detectores de imágenes de la retina y la experiencia para utilizarlos hace que la detección temprana no esté disponible para millones de personas alrededor del mundo. La tecnología eyeMITRA que está desarrollándose realizará exámenes de la retina como un examen de rutina a una fracción del costo actual.
11	Sensores para la Agricultura y la Alimentación	2013	Los gases emitidos por las plantas indican el grado de madurez de los productos. Un sensor de bajo costo y baja potencia mejoraría la optimización de la recolección, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos. Este proyecto desarrollará un sensor de bajo costo que permita detectar un menor deterioro de los alimentos y una distribución más eficiente.
12	Medicamentos dispensados por lente Intraocular en la cirugía de cataratas	2013	Los pacientes de cirugía de cataratas necesitan el uso de gotas para los ojos, durante varias semanas posterior al implante de una lente nueva. Este proyecto desarrolla una tecnología para liberar fármacos directamente de la lente implantada utilizando tecnología de nano materiales, eliminando así la necesidad de gotas para los ojos.
13	Habilitación de Computación a gran escala en grandes datos para analistas de negocio y Científicos	2012	Al generarse más y más datos, el análisis se complica y requiere de herramientas y de programación complejas. Este proyecto se está desarrollando un lenguaje de programación de alto nivel para el análisis de grandes volúmenes de datos.
14	Administración oral de macromoléculas: La píldora ultrasónica	2011	La píldora ultrasónica permitirá a la administración oral de macromoléculas como la insulina, así como otros agentes terapéuticos a través de la activación de ondas de ultrasonido. La administración oral de tales terapias promete mejorar la calidad de vida de los pacientes, así como los resultados clínicos.

15	Implante de Dispositivo administrador de fármacos para el cáncer ovárico	2011	La entrega de los medicamentos de quimioterapia para el cáncer de ovario actualmente requiere la inyección de los fármacos a través de un catéter muchas veces, durante varias semanas. El catéter crea un alto riesgo de infección. Este proyecto desarrollará un dispositivo que se puede implantar en el peritoneo y así poder entregar los fármacos durante un largo período de tiempo, así reducir las infecciones y complicaciones para los pacientes.
16	Dispositivo para el tratamiento del edema cerebral	2009	Los pacientes con tumores cerebrales o usan radioterapia o cirugía cerebral a menudo tienen edema (acumulación de líquido) que surge de la inflamación en el cerebro. Esta presión en el cerebro puede ser muy perjudicial y potencialmente mortal. La mayoría de las terapias para tratar el edema cerebral incluyen grandes dosis sistémicas de esteroides lo que puede causar complicaciones en otras partes del cuerpo. Este proyecto desarrollará un dispositivo de administración de fármacos para tratar el edema cerebral con efectos secundarios reducidos.
17	Procesamiento de imágenes basado en un conjunto de imágenes ruidosas e imprecisas.	2012	Este proyecto permitirá extraer información oculta en imágenes ruidosas e imprecisas para ayudar a detectar las características no perceptibles normalmente, este proyecto es aplicable a sistemas de imagen en geología, medicina y la industria en general.
18	El tratamiento con agua para extraer gas de esquisto	2011	Este proyecto desarrollará un proceso de bajo costo de extracción con disolventes para eliminar las sales disueltas. Esto mejoraría la economía en la extracción de gas de esquisto.

Tabla 1.15 Principales proyectos de innovación del MIT[42]

• **Política de innovación.**

Cómo Aplicar

Los investigadores interesados en solicitar una subvención al centro Deshpande cumplir los lineamientos así como los Plazos clave, formularios y documentos.[43]

- Todos los solicitantes deben presentar una pre-propuesta, que será revisada por el Comité de Selección.

- Las propuestas no deberán ser ingresadas en COEUS² antes de haber sido aprobada. Una vez que ha sido aprobada, tendrá que ser enviado a OSP (Oficina de Programas Patrocinados) por medio de COEUS. El Centro Deshpande pondrá en contacto con los beneficiarios cuando el proceso este deba ser iniciado.
- El comité elegirá los mejores proyectos e invitará a investigadores para presentar una propuesta de colaboración.
- Los investigadores continúan el proceso, el centro Deshpande proporcionará un centro Catalizador / mentor. El centro catalizador proporcionará ayuda en el desarrollo de la propuesta y planes de financiación del mismo. Los solicitantes deberán hacer una breve presentación ante el Comité de Selección.
- Los solicitantes serán notificados de la concesión aproximadamente 8 a 10 semanas después de la fecha límite de presentación.

Las becas están abiertas sólo a los profesores del MIT y los estudiantes; las solicitudes de subvención deberán ser presentadas por los empleados del MIT con el Investigador Principal (PI).

- **Estructura organizativa para la gestión de la innovación.**

² COEUS: Sistema de administración electrónica de investigación desarrollado por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT).

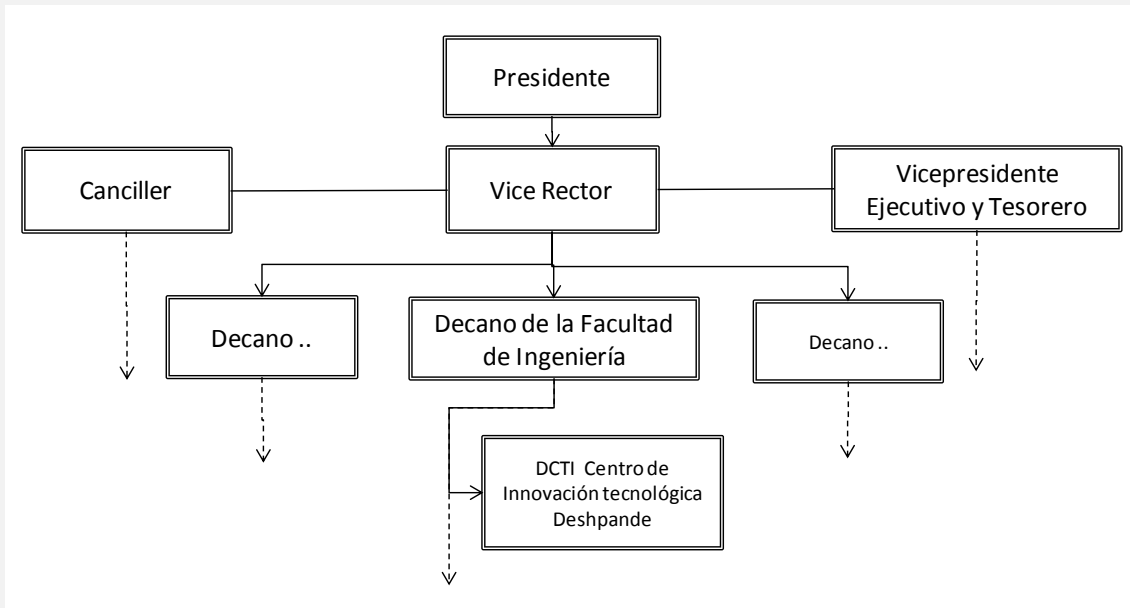


Figura 1.7 Ubicación del centro de innovación tecnológica Deshpande[44][45]

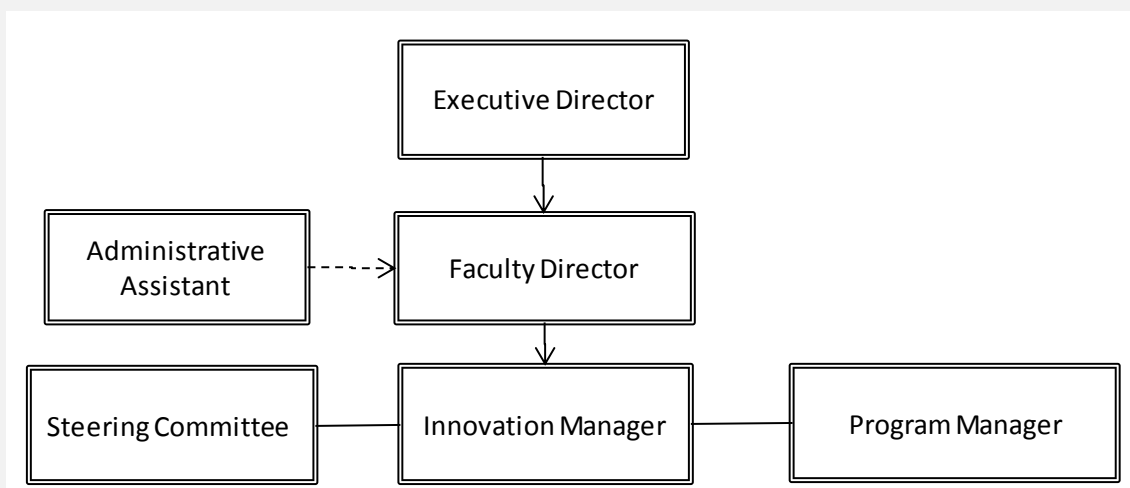


Figura 1.8 Organización del centro DCTI Deshpande[44][45][46]

- **Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.**

El Centro Deshpande realiza varias actividades básicas, las más importantes son:

- Educar a los beneficiarios de subvenciones sobre el proceso de innovación.

- Entrenamiento a los beneficiados acerca de la comercialización de sus inventos así como poner en marcha empresas con la idea propuesta.
- Proporcionar equipos de investigación con la tutoría y orientación de los inversores de riesgo, especialistas y empresarios.
- Alentar a nuevos innovadores para impartir las mismas habilidades y oportunidades que han recibido a las generaciones de científicos e ingenieros del MIT.
- Nutrir al MIT con innovación y espíritu empresarial.
- Ayudar a las organizaciones que desean fomentar la innovación y acelerar el impacto de nuevos descubrimientos.

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	En su historia se han formado 80 premios nobel, la relación estudiante profesor es de 8 a 1, con 1030 profesores y una gran lista de galardonados reconocidos a nivel mundial.	La admisión en el MIT es muy competitiva, ha sido clasificada por The Atlantic Monthly como la universidad más selectiva de los Estados Unidos. El costo cada nueve meses redondea los 55 mil dólares.
Organización, cultura	Posee cinco escuelas, una facultad, 32 departamentos, numerosos laboratorios y centros interdisciplinarios. Como cultura el MIT profundiza la investigación científica básica la que promueve la innovación y la importancia de la misma.	La ubicación del centro de innovación DESHPANDE se encuentra bajo la facultad de ingeniería. Es necesario incrementar el nivel jerárquico de la misma.
Recursos, tecnología	Se tiene identificados los recursos internos destinados a innovación Se tiene identificado las tecnologías que sustentan los productos actuales Los recursos tecnológicos son aprovechados adecuadamente	Se puede cooperar con otras universidades en una causa común y alterar la dinámica competitiva del sector.
Ubicación y Comunicaciones	El centro de innovación se encuentra centralizado	

	La ubicación jerárquica es óptima para la toma de decisiones a mediano y largo plazo	
Procesos empresariales	Los procesos clave están claramente diferenciados Los procesos son revisados y mejorados frecuentemente	Se puede extraer ideas de otros sectores
Productos	El centro es suficientemente activo en la introducción de nuevos productos en función al mercado Los productos actuales se encuentran en fase de madurez Los productos son claros y definidos en cada fase	Se puede aplicar nuevos productos a nuevos mercados
Servicios	El centro es suficientemente activo en la introducción de nuevos servicios en función al mercado Los servicios actuales se encuentran en fase de madurez Los servicios son claros y definidos en cada fase El cliente participa como co-productor de servicios Es posible implementar nuevas funciones a los servicios actuales	
Relación con los clientes	El proceso realizado por los clientes es claro La relación con los clientes es continua y directa	La forma de relacionarse con los clientes exigirá cambios a futuro
Capacidades y competencias	Son claras y definidas las competencias clave (conocimientos habilidades y tecnologías)	
Reputación	La reputación de la universidad facilita sustancialmente la introducción de nuevos productos al mercado La reputación alcanzada actualmente es sólida	Se debe incrementar la imagen del centro
Conocimientos y activos estratégicos	Se mantiene una política sólida con los activos estratégicos (marcas, patentes, infraestructura información, otros) Se puede explotar los activos estratégicos para dar valor a los clientes	

Tabla 1.16: Análisis Interno DCTI

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Clientes y usuarios	<p>Los clientes forman un factor clave en como fuente de innovación</p> <p>Se considera al mercado , clientes cambiantes en función del tiempo</p> <p>El cliente marca decisivamente la evolución de las tecnologías a desarrollarse</p>	<p>Es necesario proponer a los clientes soluciones más globales</p> <p>Existen clientes ignorados por las empresas del sector</p>
Competidores y nuevos entrantes	<p>Se realiza un seguimientos de la evolución de los productos y tecnologías de los competidores</p> <p>Se prevé la aparición de nuevos competidores entrantes</p>	
Sustitutivos y complementarios	<p>Se prevé escenarios donde se contempla evolución tecnológica con productos sustitutivos y complementarios</p> <p>Se monitorea la evolución de nuevas tecnologías y productos sustitutivos en el sector</p>	
Proveedores y complementadores	<p>Los proveedores son fuente de innovación</p> <p>Se mantiene monitorizado el mercado para prever la presencia de nuevos competidores</p>	
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	<p>Las nuevas novedades tecnológicas son identificadas y evaluadas</p> <p>Se considera la aparición de nuevos conocimientos y tecnologías que cambien el mercado</p> <p>Se tiene identificadas las tecnologías emergentes susceptibles a convertirse en tecnología clave</p>	
Economía y mercado	<p>Se dispone de información de la evolución del mercado en la que los productos ofrecido no han accedido</p> <p>Se considera la evolución de la economía como factor decisivo al plantear nuevos proyectos</p>	

	Se mantiene métodos de control periódico para la evolución económica de ayuda a la toma de decisiones	
--	---	--

Tabla 1.17: Análisis Externo DCTI

Publicaciones realizadas en el MIT

MIT Press

El MIT Press es conocido por la calidad, innovación y diseño distintivo. Está dirigido al público en disciplinas dentro de las humanidades, ciencias sociales. Sus autores provienen de la comunidad académica mundial. MIT Press publica 30 revistas académicas y 220 libros nuevos al año, en una variedad de formatos impresos y electrónicos. Más de 750.000 publicaciones que llevan el nombre del MIT son difundidos a los estudiosos y lectores en general de todo el mundo. [47]

MIT Technology Review

Fundado en 1899, el MIT Technology Review es una compañía global de medios cuya misión es identificar nuevas e importantes tecnologías y descifrar su impacto en la práctica. A través de su impresión y publicaciones en línea, boletines por correo electrónico, y eventos en vivo, MIT Technology Review involucra a millones en todo el mundo, proporcionando un filtro inteligente y permitiendo el ingreso la abrumadora avalancha de información sobre tecnología.[47]

Sloan Management Review

Una compañía de medios con sede en la Sloan School of Management del MIT, MIT Sloan Management Review (SMR) proporciona un foro para los innovadores de todo el mundo. A través de su revista trimestral fundada en 1959, SMR presenta ideas e investigaciones sobre los avances en la gestión práctica de que está transformando la forma en

que las personas innovan. El contenido se distribuye en la web, en forma impresa así como por medio de bibliotecas en todo el mundo.[47]

1.1.2.3 Universidad de HARVARD situación actual de i-Lab



Información general de la Universidad.

La universidad de Harvard es considerada la mejor universidad del mundo según las siguientes entidades regulatorias:[48]

Academic Ranking of World Universities (ARWU) del “Institute of Higher Education of Shanghai Jiao Tong University”. Por delante de Stanford y de Berkeley.

Ranking del Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. Por delante del MIT, de Stanford y de Berkeley.

Fundado en 1636 con el nombre de New College ó the college at New Towne. Cambió el nombre a Harvard College el 13 de marzo de 1639, en recuerdo a su primer benefactor John Harvard, un joven clérigo que donó a la institución su biblioteca de 400 libros y 779 Libras. En la nueva Constitución de Massachusetts de 1780 se encuentra por primera vez el cambio de nombre de Harvard College a Harvard University [48].

• Misión

El Harvard College se adhiere a los propósitos por los que fue creada la carta de 1650 en la cual declara: “Los avances de toda buena literatura, arte y

ciencia; el progreso y educación, de todos los jóvenes de buena literatura, arte y ciencia; y todos los recursos necesarios que conduzcan a la educación de los jóvenes de nuestro país”. En resumen Los esfuerzos de Harvard están enfocados a la creación de conocimiento para incentivar las mentes de los estudiantes y aprovechen al máximo las oportunidades educativas.

Para cumplir esta misión Harvard promueve el respeto de las ideas y libre expresión, incentiva el descubrimiento y el pensamiento crítico; busca la excelencia en espíritu y cooperación productiva; exige la aceptación de responsabilidades así como las consecuencias de las acciones personales. Harvard busca identificar y eliminar las restricciones en la plena participación de los estudiantes, por lo que los individuos pueden explorar sus capacidades e intereses, pueden desarrollar su potencial intelectual y humano completo.[49]

- **Sector en el que opera**

Salud y Ciencias de la Vida

Emprendimiento Social

Emprendimiento Cultural

Tecnología[50]

- **Unidades de negocio**

La universidad de Harvard, se compone de 11 unidades académicas principales

Diez facultades y

El Instituto Radcliffe de Estudios Avanzados.

- **Facturación en los últimos años**

Balance General

	jun-30-2013	
En miles de dólares	2013	2012

ACTIVOS		
Efectivo	\$ 63.399,00	\$ 155.088,00
Cuentas a cobrar, neto	\$ 226.150,00	\$ 227.401,00
Pagos anticipados y cargas diferidas	\$ 158.655,00	\$ 171.026,00
Documentos por cobrar, neto	\$ 365.626,00	\$ 363.566,00
Promesas por cobrar, neto	\$ 1.236.091,00	\$ 908.558,00
Activos fijos, neto	\$ 5.793.371,00	\$ 5.776.545,00
Participaciones en fideicomisos	\$ 352.069,00	\$ 343.798,00
Cartera de inversiones, a su valor razonable (Notas 3 y 4)	\$52.805.403,00	\$43.385.126,00
Valores de la garantía a las contrapartes, a su valor razonable (Notas 3 y 4)	\$ 13.209.043,00	\$ 6.383.535,00
TOTAL ACTIVO	\$ 74.209.807	\$57.714.643
PASIVOS:		
Cuentas por pagar	\$ 324.524,00	\$ 284.250,00
Depósitos y otros pasivos	\$ 705.187,00	\$ 648.896,00
Préstamo de valores y otros pasivos asociados a la cartera de inversiones (Notas 3, 4 y 12)	\$ 26.895.350,00	\$ 12.294.626,00
Pasivos por virtud de acuerdos de interés Split (Nota 11)	\$ 717.325,00	\$ 670.242,00
Los bonos y obligaciones por pagar (Nota 12)	\$ 5.688.007,00	\$ 6.039.139,00
Obligaciones de retiro acumulados (Nota 13)	\$ 753.957,00	\$ 1.056.015,00
Avances de préstamos del gobierno (Nota 7)	\$ 68.249,00	\$ 67.044,00
TOTAL PASIVO	\$35.152.599,00	\$21.060.212,00
ACTIVO NETO , atribuible a la participación no controladora en la cuenta general de inversiones agrupado (Notas 3 y 4)	\$ 453.940,00	\$ 1.070.136,00
ACTIVO NETO , atribuibles a la Universidad	\$38.603.268,00	\$35.584.295,00
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	\$74.209.807,00	\$57.714.643,00

Tabla 1.18 Balance General Universidad de Harvard 1[51]

				jun-30-2013	
	Irrestric- to (incondicion- al)	Temporalmen- te restringido	Permanente- mente restringido	2013	2012
ACTIVO NETO , atribuibles a la Universidad: Cuenta de funcionamiento general	3.286.843	1.960.942	96.970	5.344.755	4.288.513
Endowment	5.609.017	21.150.238	5.930.234	32.689.489	30.745.534
Reparticiones acuerdos de interés		77.418	491.606	569.024	550.248
TOTAL PATRIMONIO NETO , atribuible a la Universidad	8.895.860	23.188.598	6.518.810	38.603.268	35.584.295

Tabla 1.19 Balance General Universidad de Harvard 2[51]

- **Número de empleados y su evolución**

Facultad

Posee cerca de 2400 miembros y más de 10.400 personas que conforman el equipo académico en los hospitales de enseñanza afiliados.[52]

Estudiantes

Dentro del “Harvard College” se tiene más de 6.700
Estudiantes graduados y profesionales alrededor de 14,500
En total posee alrededor de 21000 estudiantes.[52]

Honores

Al presente tiene 47 Premios Nobel, 32 jefes de Estado, 48 ganadores del Premio Pulitzer.

Lema

Veritas, que proviene del latín y su significado es "verdad"

Área del campus

5.083 acres = 20570 Km cuadrados

- **Plan estratégico, si se dispone de él**

No dispone de un plan estratégico publicado

- **Ubicación**

La Universidad de Harvard es una universidad privada ubicada en Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.

Diagnóstico de innovación.

El laboratorio de innovación de Harvard (I-Lab) fue lanzado en noviembre de 2011, el laboratorio es un recurso para los estudiantes de Harvard interesados en la iniciativa empresarial y la innovación. El i-lab está diseñado como una herramienta en la que los estudiantes pueden hacer crecer sus empresas en cualquier etapa de desarrollo dentro de una amplia gama de disciplinas.

- **Gestión de la cartera de proyectos de innovación.**

Entre los principales proyectos que maneja el Innovation Lab se encuentran:

No	Invencción	Año	Descripción
1	BEAM	2012	Bridging Education And Mobility (BEAM) tiene la visión que cualquier persona con una idea de proyecto transformador educativo tendría la financiación y los recursos para hacer esa idea realidad. BEAM tiene como objetivo incentivar y dar soporte a los docentes en zonas rurales, migrantes, personas con discapacidad y aulas.
2	Best Reviews	2012	Ayuda a la toma de decisión óptima de productos a los consumidores por medio del procesamiento de grandes volúmenes de información.
3	Biodevices	2012	Biodevices hace accesible el conocimiento, cambia la manera de hacer ciencia.
4	BitFarm	2012	Uso de información de la comunidad local y con el uso de algoritmos avanzados de aprendizaje automático se procura predecir el rendimiento y mejorar las decisiones en los cultivos
5	Book in a Box: Rise Book Series	2012	Consiste en una serie de libros interactivos los cuales se pueden ampliar, crear y modificar. Los libros son entregados a la población joven por medio de una comunidad en línea.
6	Bootledger		Mercado para la distribución de alcohol.
7	Bounce Imaging	2013	Bounce Imaging desarrolla tecnología de imagen de salvamento de muy bajo costo y fáciles de usar para satisfacer las necesidades de los socorristas, soldados, bomberos, que podría hacer su trabajo más seguro, sin embargo, las aplicaciones actuales son demasiado caros y poco prácticos para su uso a gran escala.
8	3D Printing of hearing aid shells	2013	Impresiones en 3D de asistencia a la audición adaptada a la necesidad de los pacientes podría aumentar considerablemente la comodidad y reducir el costo.
9	Academic Room	2013	La habitación académica es un mercado en línea que conecta la industria con expertos académicos dentro de las comunidades que van desde la

			economía y la ingeniería a las ciencias biológicas y la medicina. Por este medio se puede interactuar con sus compañeros, ofrecer servicios de consultoría y obtener empleo en una ubicación central.
10	Agora	2013	Consiste en salas online conformadas por individuos cuya misión es aportar ideas para hacer democracias más democráticas
11	Aha!	2013	Consiste en una atractiva plataforma web que conecta a los estudiantes de secundaria no motivados con los orientadores de manera que se encuentre momentos AHA! respecto a sus intereses
12	Aldatu Biociencias	2014	ALDATU Biosciences pretende mejorar el acceso a una mejor atención a pacientes de VIH en todo el mundo con mejores herramientas.
13	Alfred Club	2013	El programa Alfred se enfoca a realizar todo para que una persona no quiere hacer: Servicio de tintorería, Servicio de lavandería, compra de comestibles, limpieza de la casa, Zapatero, y más.
14	Reposicionamiento de fármacos basado en el análisis de la evolución del genoma	2013	El algoritmo permite examinar gran porcentaje de fármacos conocidos a la vez, está orientado a las empresas de recolocación de fármacos
15	Ally DVM, Inc	2012	Ally DVM, Inc. es un software especializado orientado a la medicina veterinaria, ayuda al diagnóstico tratamientos, manejo de pacientes, citas y más.
16	Aloe del Sol	2012	Está orientada a la creación de una bebida saludable que combina de forma única los nutrientes de aloe vera con el sabor de las frutas caribeñas.
17	Anamiv, a healthier world	2012	Anamiv, es un modelo de negocio sostenible para la aplicación de la salud orientado a la prestación de atención primaria basándose en los entornos con recursos restringidos. Además, los datos generados se pueden utilizar para mejorar los resultados

			individuales de los pacientes y para la comprensión de la salud poblacional y formular políticas sanitarias.
18	Aqua-Bridge	2012	El agua potable segura a través de la integración de filtros de agua, pruebas microbiológicas y tecnologías de información.
19	ArtLifting	2014	ArtLifting es una empresa social que permite a los artistas sin hogar y discapacitados realizar la venta de su trabajo. Muchos artistas expertos participan en los grupos de arte en los hospitales y centros de acogida para crear maravillosas piezas, ArtLifting es el puente que conecta a estos artistas con los clientes. La venta se la realiza a través de dos canales: un mercado en línea (ArtLifting.com) y asociaciones con casas comerciales.
20	Asian Women's Leadership University (AWLU) Project	2014	La universidad de Liderazgo de Mujeres Asiáticas (AWLU) facilitará el acceso y la excelencia al ofrecer un modelo híbrido de instrucción, con un enfoque en el aprendizaje liberal, el liderazgo, el espíritu empresarial y la tecnología. AWLU "Desafía la corriente principal" foro, es Top 100 en la lista de la revista Good que honra a los proyectos de cambio.
21	BabyCity	2013	A medida que la fuerza laboral involucra a más padres, el cuidado de los niños cada vez es más preocupante por lo que crece la demanda de niñeras, con preparación en la educación temprana en gran parte por la influencia en el desarrollo infantil temprano dentro del hogar. Babycity aprovecha la tecnología y la creciente demanda de una atención de calidad en Chile para ofrecer una educación de alta calidad a los niños, en sus hogares.
22	Ballon	2013	Ballon es un localizador basado en una aplicación de eventos compartidos que ayuda a usuarios a encontrar donde trabajan sus compañeros y realizar reuniones.

23	Be Mixed	2013	Be Mixed es un coctel natural de cero calorías, consiste en la mezcla inspirada en sabores que permiten disfrutar sin remordimientos.
24	Beacon App and panic button	2013	Beacon App ayuda a las organizaciones internacionales a realizar un seguimiento de los empleados que trabajan en los países en desarrollo y permite a los empleados obtener ayuda en situaciones de emergencia.
25	Elementa Energy Solutions	2012	Elementa pretende realizar el aprovechamiento de la energía del sol en un proceso termoeléctrico rentable con el fin de llevar la energía a las poblaciones más marginadas del mundo

Tabla 1.20 Principales proyectos de Innovation Lab[53]

- **Política de innovación.**

La propuesta pedagógica del i-lab fue desarrollado por profesores de Harvard y se organizan a través de cuatro áreas, que reflejan las áreas de desarrollo del i-lab.[54]

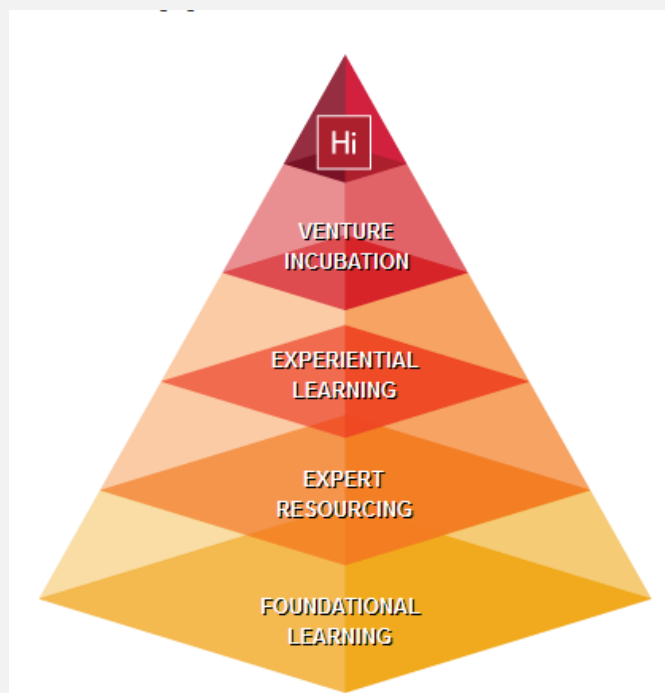


Figura 1.9 propuesta pedagógica del I-Lab[54]

Foundational Learning: Enfocado Para los estudiantes, El i-lab ofrece el aprendizaje fundamental como punto inicial para explorar el espíritu empresarial y de innovación. Esto incluye cursos dirigidos centrados en la innovación y el espíritu empresarial, incluye un repositorio de talleres, seminarios, vídeos, presentaciones, y guías.[54]

Expert Resourcing: Enfocado a estudiantes que han identificado un proyecto o a su vez se encuentran con proyectos en marcha y desean seguir, a este grupo se ofrece una serie de recursos prácticos que ayuden a los estudiantes. Para los estudiantes de Harvard, estos recursos incluyen 75 talleres nocturnos y seminarios, en horas laborables se dictan clase presencial y personal con la ayuda de más de 25 expertos. Además, se cuenta con organizaciones asociadas a la Comunidad para ofrecer recursos.[54]

Experiential Learning: Dirigido a estudiantes de Harvard y equipos que quieran probar y perfeccionar sus ideas y negocios, el i-lab incluye una serie de recursos que ponen a los estudiantes en ambientes menos estructurados con el fin de 'aprender haciendo'. Este programa incluye, viajes a ecosistemas tecnológicos como Silicon Valley, la ciudad de Nueva York y Boston.[54]

Venture Incubation: Orientado a equipos dirigidos por estudiantes de Harvard cuyas empresas han progresado a una etapa más avanzada, el i-lab ofrece un Programa de Incubación Venture (Venture Innovation Program VIP), durante la primavera, verano y otoño de cada año. Los equipos que participan en el VIP pueden ser elegidos para recibir recursos adicionales, incluyendo espacio de trabajo dedicado, tutoría guiada, talleres privados, y una serie de eventos.[54]

- **Estructura organizativa para la gestión de la innovación.**

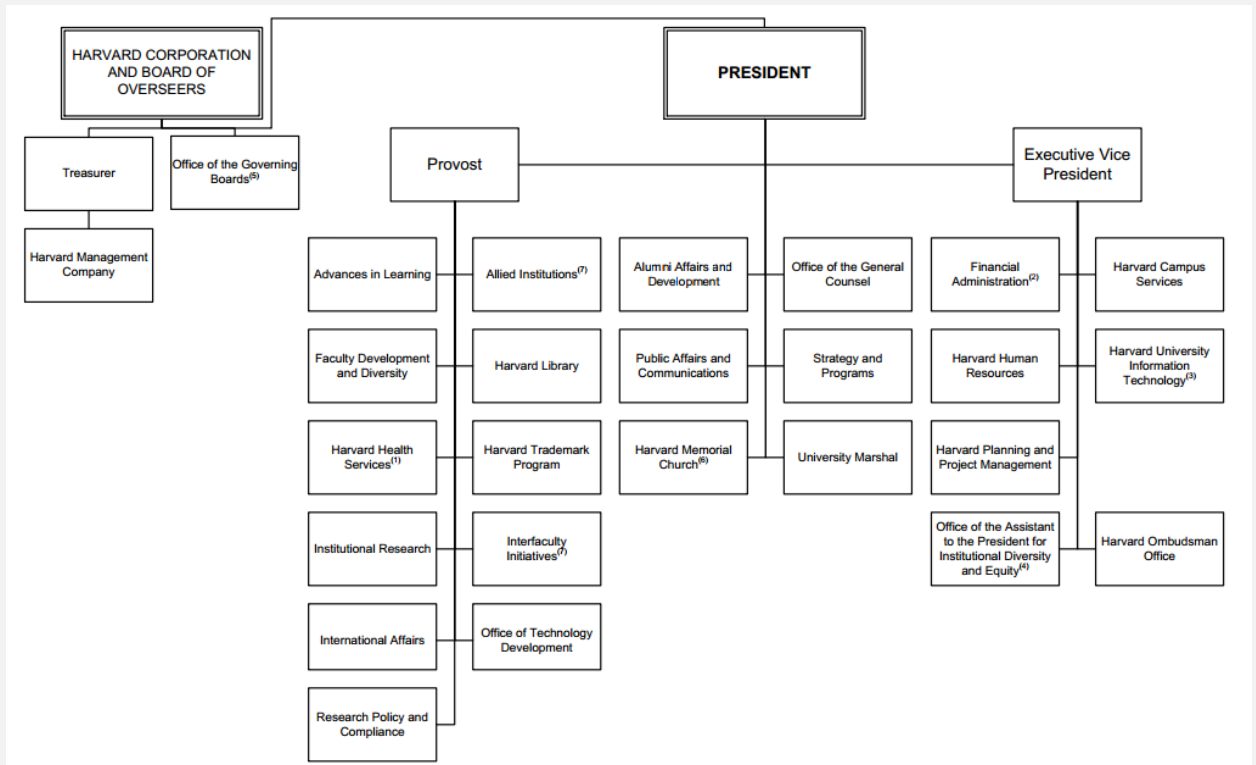


Figura 1.10 Diagrama Organizacional de Harvard.[55]

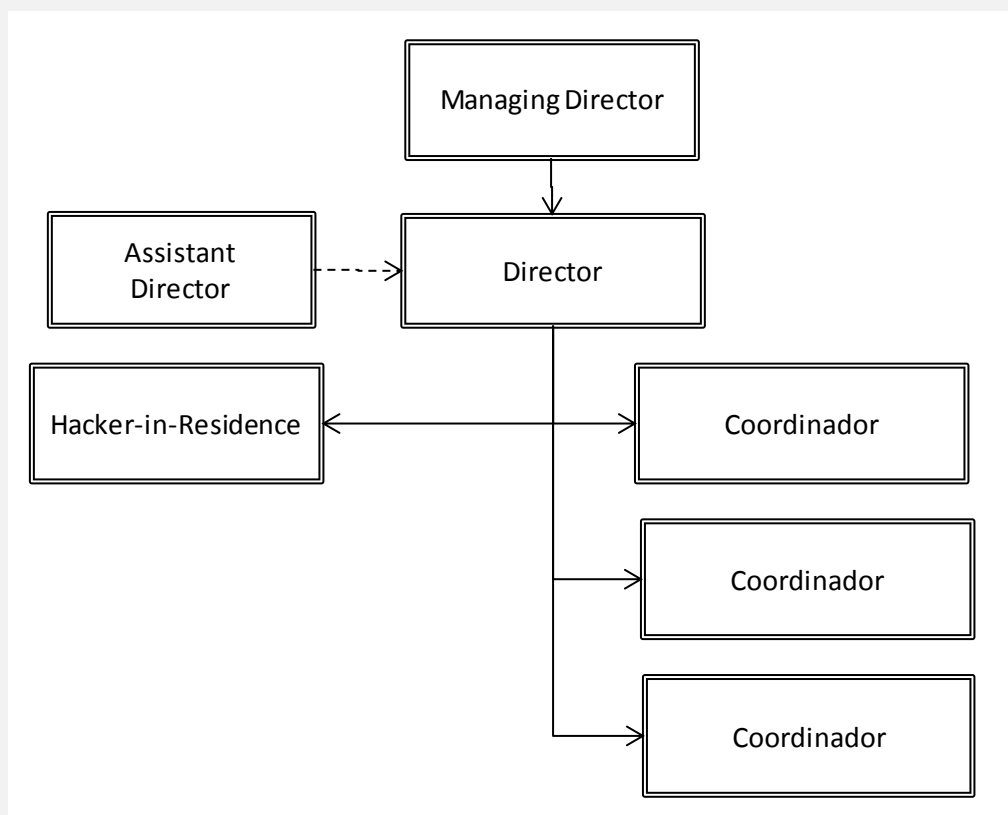


Figura 1.11 Diagrama Organizacional de i-Lab[56]

• **Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.**

El i-Lab cuenta con actividades que el postulante deberá aplicar en función a la naturaleza del proyecto, la documentación, lineamientos e instructivos son parte de un conjunto de plantillas (Startup Toolkits) las cuales generan documentos legales automáticamente y se encuentran el sitio de i-Lab, [56]aquí se puede encontrar enlaces a los clubs de emprendedores, Blogs Técnicos recomendados y librerías. En general las actividades de innovación se las define con las siguientes actividades[57]:

1. Formación
2. Financiación
3. Funcionamiento
4. Contratación
5. Crecimiento
6. Protección

• **Provisión de recursos materiales, económicos y humanos para las actividades de innovación.**

Las instalaciones del Innovation Lab tienen aproximadamente 30.000 metros cuadrados de espacio, con más de 250 estaciones de trabajo, 24 salas de conferencias, la mayoría con capacidad de proyección, sala taller / prototipos, un aula de última generación, sala de conferencias de video, equipada con cocina.

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	La universidad cuenta con 47 premios Nobel, 48 premios Pulitzer y 32 jefes de estado. Posee alrededor de 6700 estudiantes	Costo semestral por alumno: \$50,000 dólares con un incremento anual aproximado del 3% desglosado de la siguiente

	<p>La universidad cuenta con más de 10400 personas que conforman el equipo académico en hospitales de enseñanza afiliados [52] y cerca de 2400 docentes. Relación estudiante profesor 6 a 1</p>	<p>manera: Matricula \$33,297 Hospedaje \$5,896 Alimentación \$4,081 (dentro de un plan económico) Libros y otros \$2,635 Cuotas estudiantiles \$3000</p>
Organización, cultura	<p>La innovación forma un papel importante dentro de la cultura institucional al punto de tener espacios dentro de canales de televisión como WOBI donde se promociona al I-Lab. La toma de decisiones de innovación se encuentra jerárquicamente debajo del vicerrector dando influencia a la innovación. El I-Lab se diseñó como una herramienta en la que los estudiantes pueden hacer crecer sus ideas, empresas en cualquier etapa de desarrollo.</p>	<p>La organización se basa en un modelo propuesto por la universidad y el I-Lab el cual no se sujeta a estándares.[54]</p>
Recursos, tecnología	<p>Las instalaciones del I-Lab tienen aproximadamente 30000 metros cuadrados, con más de 250 estaciones de trabajo 24 salas de conferencia y otros servicios. La universidad cuenta con convenios con empresas y otras universidades potenciando sus recursos de innovación</p>	<p>No se tiene detalle de los ingresos y egresos del I-lab No se realiza citas sobre los retos futuros ni tecnologías emergentes que presten solución a futuros desafíos,</p>
Ubicación y Comunicaciones	<p>La innovación se encuentra gestionada de manera centralizada por medio del I-Lab, posee los recursos adecuados para un óptimo uso a mediano plazo. La difusión de las actividades se lo realiza por medio de la web, tv, revistas informativos, normas abundantes y detalladas disponibles en el portal del I-Lab</p>	<p>Las actividades de innovación en su gran mayoría están dirigidas a la población de Norteamérica y en poca escala a la población de Latinoamérica.</p>
Procesos empresariales	<p>El proceso propuesto por el I-Lab presta ayuda en cualquier etapa de un proyecto aportando una herramienta muy sólida para la maduración de las ideas. El proceso propuesto se encuentra modular izado en 4</p>	<p>En los procesos propuestos por el I-Lab no se tiene claro la transición entre estos y cada transición debe ser documentada desde el principio, El proceso de retroalimentación no es muy</p>

	fases independientes	claro.
Productos	La diversificación de productos es una cualidad del I-Lab en especial en la rama médica, educación, biociencia, TI y energía la mayoría de estos productos se encuentran en la fase de crecimiento. El cliente forma parte del mejoramiento de los nuevos productos.	No se detecta nuevos productos los cuales sean el mejoramiento de los antiguos con el objeto de cubrir nuevas necesidades o nuevas funciones.
Servicios	El cliente forma parte del mejoramiento de los nuevos productos.	
Relación con los clientes	La relación entre clientes y proveedores es muy estrecha la información y apoyo son la base fundamental en el i-LAB, parte de lineamientos establecidos en los Startup toolkits y estos a su vez se convierten en documentos legales [56] una vez establecida la relación, el i-LAB contacta al cliente con clubs de emprendedores, Blogs Técnicos recomendados y librerías[57]	
Capacidades y competencias	El i-LAB tiene apoyo de muchas organizaciones en los EEUU, de esta manera lo coloca entre las más innovadores de los EEUU.	
Reputación	La campaña publicista que ha tenido el i-LAB y el apoyo de varios países junto con los logros que ha obtenido el i-LAB ha fomentado las bases para que sea una institución referencial en la innovación.	

Tabla 1.21: Análisis Interno i-LAB

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Cientes y usuarios	Los principales clientes del i-LAB son los estudiantes, los cuales tienen en distinto grado de madurez sus ideas [54]	En otras universidades equilibran el apoyo a estudiantes y a empresas. El proceso de incubación de empresas inicia con la primavera de cada año [54] lo

		que no ocurre en otras universidades.
Competidores y nuevos entrantes	La reputación que tiene el i-LAB es uno de las principales oportunidades ya que es muy superior a sus homónimas de Stanford, y Harvard.	Un mercado muy competitivo es el que presentan los países de Asia, con una cultura innovadora muy arraigada.
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	El i-LAB continua innovando continuamente y muchos de los proyectos que al parecer estaban en una etapa temprana de madurez ya se comercializan como es la impresión 3D, pantallas OLED y otros.	

Tabla 1.22: Análisis Externo i-LAB

1.2 DIAGNÓSTICO NACIONAL DE I+D+I EN UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS

La situación actual de la educación superior en Ecuador se relaciona sin duda, con uno de los problemas de más difícil atención y respuesta por parte del estado, ya que, es más frecuente la manera como nuestra sociedad condiciona y asocia el desarrollo, progresos, triunfos de nuestra población económicamente activa con el nivel educativo que el individuo haya adquirido. Este escenario origina en la población estudiantil la necesidad de atender la demanda de una educación superior de calidad acorde a las aptitudes del estudiante y que aporte sustancialmente al desarrollo de la comunidad.

La Constitución Ecuatoriana en sus artículos 26 y 27 [58] de la sección quinta referente a educación afirma que la educación es un derecho básico de todo ecuatoriano a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del estado y como principio no hay desarrollo humano posible sin educación; por ello, el estado y la sociedad tienen la responsabilidad ineludible de hacerlo efectivo.

Sin embargo, la educación por sí sola no es garantía de desarrollo y bienestar, ya que es necesario invertir en la investigación, desarrollo e infraestructura tecnológica, y sobre todo, recursos para una mayor cobertura educativa en diferentes modalidades. Como parte de los retos que debe considerar la

educación superior en el Ecuador, se encuentran aspectos políticos, sociales, culturales y estadísticos.

En Ecuador como parte del mandato constituyente No 14 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 223, del 29 de noviembre 2007, se delega al consejo nacional de educación superior (CONESUP) a determinar la situación académica y jurídica de las entidades educativas bajo su control. La evaluación contempló la realización de un informe técnico sobre el nivel de desempeño institucional de los establecimientos de educación superior, con el fin de garantizar su calidad, procurando su depuración y mejoramiento; en conformidad al artículo 91 de la Ley Orgánica de Educación Superior³.

El informe Realizado por el CONEA (Consejo de evaluación y acreditación de la educación superior del Ecuador) indica que se evaluó a 75 universidades, 145 extensiones y 285 institutos del país en las cuales 11 universidades se ubican en la categoría de mejor referencia.

El diagnóstico de las universidades politécnicas en I+D+I en el país se lo ha realizado con las instituciones que el CONEA considera como referencia y son las más representativas en materia de I+D+I. Así se ha considerado a las siguientes universidades[59]:

- Escuela Politécnica del Litoral. (ESPOL)
- Escuela Politécnica del Ejército (ESPE).
- Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

1.2.1 ESPOL Situación actual del CIDIS.



³Registro Oficial No. 223, del 29 de noviembre 2007

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) surgió como respuesta a las crecientes demandas de educación científico-técnica en la Costa. Fue creada mediante Decreto Ejecutivo N° 1664 expedido por el Presidente de la República Dr. Camilo Ponce Enríquez, el 29 de octubre de 1958. En el año 1959 poseía dos aulas y 51 alumnos los cuales fueron el inicio oficial de la vida académica de la ESPOL. [60].

Información general de la Universidad.

• Misión

Su Misión es formar profesionales de excelencia, socialmente responsables, líderes, emprendedores, con principios y valores morales y éticos, que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico, social, económico, ambiental y político del país; y, hacer investigación, innovación, transferencia de tecnología y extensión de calidad para servir a la sociedad.[63].

• Visión

Ser líder y referente de la Educación Superior de América Latina.[63].

• Sector en el que opera

- Agricultura
- Clima y Ambiente
- Biotecnología
- Economía
- Ciencias de la Tierra
- Tecnologías de Información
- Acuicultura e Investigaciones Marinas
- Estadística
- Visión y Robótica
- Agua y Desarrollo Sustentable

- Centro Ecuatoriano de Investigación y Desarrollo de Nano tecnología
- Energías Renovables y Alternativas
- Desarrollo e Innovación de Sistemas Computacionales
- Arqueología y Antropología
- Naval
- Educación y Comunicación
- Información Bibliotecaria
- Lenguas Extranjeras
- Informática
- Comunidad
- Ambiental[64]

• Unidades de negocio

Facultades

La ESPOL ofrece formación de tercer y cuarto nivel en las facultades, aquí se realiza investigación científico-tecnológica, además se brinda servicios a la comunidad, la ESPOL tiene a su disposición las siguientes facultades[64]:

- Ingeniería en Ciencias de la Tierra
- Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales
- Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
- Ingeniería Electricidad y Computación
- Facultad de Economía y Negocios
- Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Departamentos de Ciencias

Estos departamentos forman parte de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, la función a su cargo es de dictar ciencias básicas que requieren

las carreras que imparten las unidades académicas de la ESPOL. Los departamentos de ciencias que dispone la ESPOL son:

- Ciencias Físicas
- Ciencias Químicas y Ambientales
- Ciencias Matemáticas.

Escuelas

Las escuelas ejecutan las funciones de las facultades en áreas que no contemplan las unidades académicas, existen las siguientes escuelas:

- Escuela de Postgrado en Administración de Empresas (ESPAE)
- Escuela de Diseño y Comunicación Visual (EDCOM).

Centros

Estas entidades se crearon para realizar y apoyar las actividades de Investigación y Docencia, la ESPOL dispone de los siguientes centros:

CATEGORÍA	NOMBRES
INSTITUCIONALES DE INVESTIGACIÓN	1. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)
	2. Centro de Tecnologías de la Información (CTI)
	3. Centro del Agua y Desarrollo Sustentable (CADS)
	4. Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Sistemas Computacionales (CIDIS)
	5. Centro de Estudios Asia – Pacífico (CEAP)
	6. Centro Ecuatoriano de Investigación y Desarrollo en Nanotecnología (CIDNA)
	7. Centro de Energías Renovables y Alternativas (CERA)
	8. Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM)
	9. Centro de Investigaciones y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT)
DE APOYO ACADÉMICO	1. Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE) 2. Centro de Información Bibliotecaria (CIB)

	3. Centro de Lenguas Extranjeras (CELEX)
DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD	1. Centro de Estudios de Medio Ambiente (CEMA) 3. Centro de Educación Continua (CEC) 4. Centro de Desarrollo de Emprendedores (CEEMP) 5. Vínculos con la Colectividad
DE UNIDADES ACADÉMICAS	1. Centro Nacional de Recursos Costeros (CENAREC). 2. Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas (CEIE). 3. Centro de Investigaciones Económicas (CIEC) 4. Centro de Visión y Robótica (CVR) 5. Centro de Investigaciones Navales (CINAV). 6. Centro de Investigaciones Oceanográficas Pesqueras (CIOP). 7. Centro de Investigaciones Rurales (CIR) 8. Centro de Desarrollo Social Aplicado (CEDESA)
DE APOYO ADMINISTRATIVO-FINANCIERO	1. Centro de Servicios Informáticos (CSI) 2. Centro de Promoción y Empleo (CEPROEM)

Tabla 1.23Centros de apoyo a la investigación y Docencia en la ESPOL [64].

• **Productos/servicios que ofrece**

Capacitación y Educación de Segundo y Tercer Nivel

La ESPOL ofrece educación a nivel de pregrado, postgrado y educación continua. Para tal motivo cuenta con las siguientes unidades: [65]:

CEC - Centro de Educación Continua

EDCOM - Escuela de Diseño y Comunicación Visual

FIEC - Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Estudio de Lenguas Extranjeras

Las unidades que ofrecen estos servicios son [65]:

CELEX - Centro de Lenguas Extranjeras

COPEI - Copol English Institute

Tecnología

Los servicios de Computación y Electrónica, Informática, Tecnología de la Información y Sistemas de Información Geográficos se encuentran a cargo de las siguientes unidades [65]:

FIEC - Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

CSI - Centro de Servicios Informáticos

EDCOM - Escuela de Diseño y Comunicación Visual

CTI - Centro de Tecnologías de Información

CDP - Centro de Desarrollo de Proyectos

Gestión

Los servicios de Economía y Estadística, Emprendimiento y Competitividad Empresarial se encuentran a cargo de las siguientes unidades [65]:

CEEMP - Centro de Espíritu Empresarial

ICHE - Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas

ICM - Instituto de Ciencias Matemáticas

CTDT - Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías

Publicidad.

Los servicios de Publicidad, Diseño e Imprenta se encuentran a cargo de las siguientes unidades [65]:

EDCOM - Escuela de Diseño y Comunicación Visual

CDP - Centro de Difusión y Publicaciones

Otros servicios

La ESPOLE dispone de servicios adicionales como Laboratorios, servicio Agropecuario, biotecnología, Ciencias de la Tierra, Ciencias del Mar, Mecánica, Promoción y Empleo, Enseñanza Pedagógica, Cursos, talleres y

seminarios de capacitación pedagógica para los docentes, ayudantes académicos y estudiantes de la ESPOL las unidades a cargo de estos servicios son[65]:

CEPROEM - Centro de Promoción y Empleo
 CISE - Centro de Investigaciones y Servicios Educativos
 ICF - Instituto de Ciencias Físicas
 ICQ - Instituto de Ciencias Químicas
 Laboratorio de Ensayos Metrológicos y Materiales
 Laboratorio PROTAL
 Ingeniería Agropecuaria
 CIBE - Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador
 FICT - Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
 CENAIM - Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marina
 FIMCM - Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar
 FIMCP - Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción Industrial
 IAPI - Ingeniería y Administración de la Producción Industrial

• Facturación en los últimos años

La ESPOL a inicios del año 2009 registra las actividades financieras por medio del E-Sigef, sistema financiero Gubernamental. La información recopilada es de uso público y extraído de este sistema. La ESPOL realiza sus informes financieros mensuales en el sitio web de transparencia de la ESPOL [66].

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL								
Ejecución de ingresos - Reportes - Información Agregada								
Ejecución del presupuesto de Ingresos Por entidad e Ítem								
Del mes de Enero al mes de Diciembre								
Ejercicio 2014								
Rubro	Descripción	PRESUPUESTO ASIGNADO	MODIFICACIONES	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR
130000	TASAS Y CONTRIBUCIONES	12515000,00	0,00	12515000,00	0,00	12515000,00	0,00	0,00
130100	Tasas Generales	12515000,00	0,00	12515000,00	0,00	12515000,00	0,00	0,00

130127	Matriculas Pensiones y Otros Derechos en Educación	7355000,00	0,00	7355000,00	0,00	7355000,00	0,00	0,00
130106	Especies Fiscales	50000,00	0,00	50000,00	0,00	50000,00	0,00	0,00
130108	Prestación de servicios	5100000,00	0,00	5100000,00	0,00	5100000,00	0,00	0,00
13107	Venta de Bienes	10000,00	0,00	10000,00	0,00	10000,00	0,00	0,00
140000	VENTA DE BIENES Y SERVICIOS	231000,00	0,00	231000,00	0,00	231000,00	0,00	0,00
140200	Ventas de productos y materiales	231000,00	0,00	231000,00	0,00	231000,00	0,00	0,00
140201	Agropecuarios y forestales	10000,00	0,00	10000,00	0,00	10000,00	0,00	0,00
140203	Del Mar	200000,00	0,00	200000,00	0,00	200000,00	0,00	0,00
140204	De Oficina Didácticos y Publicaciones	21000,00	0,00	21000,00	0,00	21000,00	0,00	0,00
170000	RENTAS DE INVERSIONES Y MULTAS	935000,00	0,00	935000,00	0,00	935000,00	0,00	0,00
140100	RENTAS DE INVERSIONES	500000,00	0,00	500000,00	0,00	500000,00	0,00	0,00
170199	Intereses por Otras Operaciones	500000,00	0,00	500000,00	0,00	500000,00	0,00	0,00
170200	Rentas por Arrendamiento de Bienes	415000,00	0,00	415000,00	0,00	415000,00	0,00	0,00
170202	Edificios Locales y Residencias	400000,00	0,00	400000,00	0,00	400000,00	0,00	0,00
170207	Equipos Sistemas y Parques Informáticos	10000,00	0,00	10000,00	0,00	10000,00	0,00	0,00
170204	Maquinarias y Equipos	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
170400	Multas	20000,00	0,00	20000,00	0,00	20000,00	0,00	0,00
170499	Otras multas	20000,00	0,00	20000,00	0,00	20000,00	0,00	0,00
180000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES CORRIENTES	41023659,80	0,00	41023659,80	0,00	41023659,80	0,00	0,00
180100	Transferencias corrientes del Sector Público	6655877,80	0,00	6655877,80	0,00	6655877,80	0,00	0,00
180101	Del Gobierno Central	6655877,80	0,00	6655877,80	0,00	6655877,80	0,00	0,00

18900	Participaciones Corrientes del Sector Público en Pre asignaciones	34367782,00	0,00	34367782,00	0,00	34367782,00	0,00	0,00
180901	Participaciones corrientes en Pre asignaciones Establecidas por Ley	34367782,00	0,00	34367782,00	0,00	34367782,00	0,00	0,00
190000	OTROS INGRESOS	6558435,79	0,00	6558435,79	0,00	6558435,79	0,00	0,00
190100	Garantías y Fianzas	200000,00	0,00	200000,00	0,00	200000,00	0,00	0,00
190101	Ejecución de Garantías	200000,00	0,00	200000,00	0,00	200000,00	0,00	0,00
190200	Indemnizaciones y Valores no Reclamados	100000,00	0,00	100000,00	0,00	100000,00	0,00	0,00
190203	Indemnizaciones por siniestros	100000,00	0,00	100000,00	0,00	100000,00	0,00	0,00
190400	Otros no operacionales	6258435,79	0,00	6258435,79	0,00	6258435,79	0,00	0,00
190499	Otros no Especificados	6258435,79	0,00	6258435,79	0,00	6258435,79	0,00	0,00
240000	VENTA DE ACTIVOS NO FINANCIEROS	25000,00	0,00	25000,00	0,00	25000,00	0,00	0,00
240100	Bienes Muebles	25000,00	0,00	25000,00	0,00	25000,00	0,00	0,00
240104	Maquinarias y equipos	10000,00	0,00	10000,00	0,00	10000,00	0,00	0,00
240107	Equipos Sistemas y Paquetes Informáticos	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
240105	Vehículos	10000,00	0,00	10000,00	0,00	10000,00	0,00	0,00
270000	RECUPERACIÓN DE INVERSIONES	10000,00	0,00	10000,00	0,00	10000,00	0,00	0,00
270200	Recuperación de Prestamos	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
270211	Servidores Públicos	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
270300	Recuperación de Inversiones Permanentes	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
270304	Venta de Acciones	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00

280000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES DE CAPITAL E INVERSIÓN	8716209,38	0,00	8716209,38	0,00	8716209,38	0,00	0,00
280100	Transferencias de capital e Inversión del Sector Público	8716209,38	0,00	8716209,38	0,00	8716209,38	0,00	0,00
280101	Del Gobierno Central	8716209,38	0,00	8716209,38	0,00	8716209,38	0,00	0,00
TOTALES:		70014304,97	0,00	70014304,97	0,00	70014304,97	0,00	0,00
GRAN TOTAL:		70014304,97	0,00	70014304,97	0,00	70014304,97	0,00	0,00

Tabla 1.24 ESPOL, Presupuesto de Ingresos 2014 [66][67].

Ejecución de Gastos - Reportes - Información Agregada
Ejecución del Presupuesto (Grupos Dinámicos)
 Del mes de enero al mes de enero

Ejercicio 2014

DESCRIPCIÓN	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MON			PAGADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALDO POR PAGAR	% EJEC
				CERTIFICADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO					
1 ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR											
100000 SIN PROYECTO											
100000001 ADMINISTRACIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES INSTITUCIONALES											
TOTAL 0100000001	12232097,00	0,00	12232097,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12232097,00	12232097,00	0,00	0,00
TOTAL 0100000	12232097,00	0,00	12232097,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12232097,00	12232097,00	0,00	0,00
TOTAL 01	12232097,00	0,00	12232097,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12232097,00	12232097,00	0,00	0,00
21 PROVISIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR											
2100000 SIN PROYECTO											
2100000001 FORMACIÓN DE PROFESIONALES CON FORMACIÓN ACADÉMICA Y HUMANA											
TOTAL 2100000001	32139151,00	0,00	32139151,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32139151,00	32139151,00	0,00	0,00
2100000002 PERFECCIONAMIENTO DE PROFESIONALES DE POSGRADO											
TOTAL 2100000002	2386320,00	0,00	2386320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2386320,00	2386320,00	0,00	0,00
TOTAL 2100000	34525471,00		34525471,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34525471,00	34525471,00	0,00	0,00
21000001 OBRAS DE ARRASTRE DEL CAMPUS GUSTAVO GALINDO VELASCO											

TOTAL 2100001001	707371,82	0,00	707371,82	0,00	0,00	0,00	0,00	707371,82	707371,82	0,00	0,00
2100007 FORMACIÓN DE TALENTO HUMANO AVANZADO - THA OTORGAMIENTO DE BECAS											
TOTAL 2100007	927110,03	0,00	927110,03	0,00	0,00	0,00	0,00	927110,03	927110,03	0,00	0,00
2100011 FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR											
TOTAL 2100011	20909519,12	0,00	20909519,12	0,00	0,00	0,00	0,00	20909519,12	20909519,12	0,00	0,00
TOTAL 21	57069471,97	0,00	57069471,97	0,00	0,00	0,00	0,00	57069471,97	57069471,97	0,00	0,00
22 FOMENTO Y DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO											
2200000 SIN PROYECTO											
2200000001 INVESTIGACIÓN APLICADA Y DESARROLLO EXPERIMENTAL											
TOTAL 2200000001	697736,00	0,00	697736,00	0,00	0,00	0,00	0,00	697736,00	697736,00	0,00	0,00
TOTAL 22	697736,00	0,00	697736,00	0,00	0,00	0,00	0,00	697736,00	697736,00	0,00	0,00
23 EXTENSIÓN UNIVERSITARIA											
2300000 SIN PROYECTO											
2300000001 VÍNCULOS CON LA SOCIEDAD											
TOTAL 2300000001	15000,00	0,00	15000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15000,00	15000,00	0,00	0,00
TOTAL 23	15000,00	0,00	15000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15000,00	15000,00	0,00	0,00

Tabla 1.25 ESPOL Presupuesto de Gastos 2014 [68].

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Ejecución de ingresos - Reportes - Información Consolidada
Ejecución del presupuesto de Ingresos Por entidad e Ítem
Del mes de Enero al mes de Enero

Ejercicio 2013

Rubro	Descripción	PRESUPUESTO ASIGNADO	MODIFICACIONES	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR
130000	TASAS Y CONTRIBUCIONES	10701086,38	0,00	10701086,38	0,00	10701086,38	0,00	0,00
130100	Tasas Generales	10701086,38	0,00	10701086,38	0,00	10701086,38	0,00	0,00
130106	Especies Fiscales	50000,00	0,00	50000,00	0,00	50000,00	0,00	0,00
13107	Venta de Bases	2000,00	0,00	2000,00	0,00	2000,00	0,00	0,00
130108	Prestación de servicios	9834,09	0,00	9834,09	0,00	9834,09	0,00	0,00
130127	Matriculas	9815000,00	0,00	9815000,00	0,00	9815000,00	0,00	0,00

	Pensiones y Otros Derechos en Educación							
140000	VENTA DE BIENES Y SERVICIOS	140000,00	0,00	140000,00	0,00	140000,00	0,00	0,00
140200	Ventas de productos y materiales	140000,00	0,00	140000,00	0,00	140000,00	0,00	0,00
140204	De Oficina Didácticos y Publicaciones	140000,00	0,00	140000,00	0,00	140000,00	0,00	0,00
170000	RENTAS DE INVERSIONES Y MULTAS	475000,00	0,00	475000,00	0,00	475000,00	0,00	0,00
140100	RENTAS DE INVERSIONES	320000,00	0,00	320000,00	0,00	320000,00	0,00	0,00
170199	Intereses por Otras Operaciones	320000,00	0,00	320000,00	0,00	320000,00	0,00	0,00
170200	Rentas por Arrendamiento de Bienes	150000,00	0,00	150000,00	0,00	150000,00	0,00	0,00
170202	Edificios Locales y Residencias	150000,00	0,00	150000,00	0,00	150000,00	0,00	0,00
170400	Multas	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
170499	Otras multas	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
180000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES CORRIENTES	33306731,18	0,00	33306731,18	0,00	33306731,18	0,00	0,00
180100	Transferencias corrientes del Sector Público	5515886,50	0,00	5515886,50	0,00	5515886,50	0,00	0,00
180101	Del Gobierno Central	5515886,50	0,00	5515886,50	0,00	5515886,50	0,00	0,00
18900	Participaciones Corrientes del Sector Público en Pre asignaciones	27790844,68	0,00	27790844,68	0,00	27790844,68	0,00	0,00
180901	Participaciones corrientes en Pre asignaciones Establecidas por Ley	27790844,68	0,00	27790844,68	0,00	27790844,68	0,00	0,00

190000	OTROS INGRESOS	3005000,00	0,00	3005000,00	0,00	3005000,00	0,00	0,00
	Indemnizaciones							
190200	y Valores no	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
	Reclamados							
190203	Indemnizaciones por siniestros	5000,00	0,00	5000,00	0,00	5000,00	0,00	0,00
190400	Otros no	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	0,00
	operacionales							
190499	Otros no Especificados	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	0,00
	TRANSFERENCIAS							
	Y DONACIONES							
280000	DE CAPITAL E	9800398,83	0,00	9800398,83	0,00	9800398,83	0,00	0,00
	INVERSIÓN							
	Transferencias de							
280100	capital e	8900398,83	0,00	8900398,83	0,00	8900398,83	0,00	0,00
	Inversión del							
	Sector Público							
280101	Del Gobierno Central	8900398,83	0,00	8900398,83	0,00	8900398,83	0,00	0,00
370000	SALDOS DISPONIBLES	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	0,00
370100	Saldos en Caja y Bancos	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	0,00
370102	De fondos de Autogestión	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	3000000,00	0,00	0,00
	TOTALES:	59528216,39	0,00	59528216,39	0,00	59528216,39	0,00	0,00
	GRAN TOTAL:	59528216,39	0,00	59528216,39	0,00	59528216,39	0,00	0,00

Tabla 1.26 ESPOL, Presupuesto de Ingresos 2013[69].

Ejecución de Gastos - Reportes - Información Consolidada
Ejecución del Presupuesto
Del mes de enero al mes de enero

Ejercicio 2013

DESCRIPCIÓN	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MONT O CERTIF ICADO	COM PRO METI DO	DEVE NGA DO	PAG ADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALD O POR PAG AR	% EJEC
1 ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR											
100000001 ADMINISTRACIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES INSTITUCIONALES											
TOTAL		589558,00	17838294.00	0,00	0,00	0,00	0,00	17838294.01	17838294.01	0,00	0,00
0100000001		589558,00	17838294.00	0,00	0,00	0,00	0,00	17838294.01	17838294.01	0,00	0,00
TOTAL 01	17248735,00	589559,00	17838294.01	0,00	0,00	0,00	0,00	17838294.01	17838294.01	0,00	0,00
21 PROVISIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR											
2100000 SIN PROYECTO											
2100000001 FORMACIÓN DE PROFESIONALES CON EXCELENCIA ACADÉMICA Y HUMANA											
TOTAL	42247746.38	-	41658187.38	0,00	0,00	0,00	0,00	4165818738,00	4165818738,00	0,00	0,00
2100000001	42247746.38	589559,00	41658187.38	0,00	0,00	0,00	0,00	4165818738,00	4165818738,00	0,00	0,00
TOTAL	42247746.38	-	41658187.38	0,00	0,00	0,00	0,00	4165818738,00	4165818738,00	0,00	0,00
21000000	42247746.38	589559,00	41658187.38	0,00	0,00	0,00	0,00	4165818738,00	4165818738,00	0,00	0,00
22 FOMENTO Y DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO											
2200000 SIN PROYECTO											
2200000001 ADMINISTRACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS											
TOTAL	30735,00	0,00	30735,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30735,00	30735,00	0,00	0,00
2200000001	30735,00	0,00	30735,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30735,00	30735,00	0,00	0,00
TOTAL 22	30735,00	0,00	30735,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30735,00	30735,00	0,00	0,00
23 EXTENSIÓN UNIVERSITARIA											
2300000001 SERVICIOS A LA COMUNIDAD											
TOTAL	1000,00	0,00	1000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00	1000,00	0,00	0,00
2300000001	1000,00	0,00	1000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00	1000,00	0,00	0,00
TOTAL 23	1000,00	0,00	1000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00	1000,00	0,00	0,00

Tabla 1.27 ESPOL, Presupuesto de Gastos 2013 [70].

• Número de empleados y su evolución

La ESPOL cuenta con un total de 294 docentes de planta, 347 profesores contratados. Cuenta con 71 profesores dentro de los titulares los cuales tienen grado de PhD. La distribución de los profesores titulares en las unidades académicas es la siguiente:

Unidad Académica	Titular Principal	Titular Agregado	Titular Auxiliar	Total por Unidad Académica
CELEX	0	0	4	4
EDCOM	3	4	3	10
ESPAE	6	0	0	6
FCNM	31	12	13	56
FEN	21	9	5	35
FICT	16	2	0	18
FIEC	40	12	7	59
FIMCBOR	24	3	4	31
FIMCP	33	9	7	49
INTEC	13	2	1	19
Total por Categoría	187	53	54	294

Tabla 1.28: ESPOL Distribución de la planta docente. [60]

La ESPOL en su área administrativa cuenta con 305 empleados con nombramiento además con 68 empleados con contrato, cuenta además con 323 trabajadores[71].

• Plan estratégico, si se dispone de él

La ESPOL cuenta con el plan estratégico 2013 – 2017 publicado de acceso público, [71].

• Ubicación

La ESPOL Posee 6 campus educativos, en los cuales alberga a más de 7000 alumnos, más de 300 profesores y más de 300 personas incluyendo técnicos y servidores del CENAIM [72].

Campus Prosperina "Gustavo Galindo Velasco"

Este campus abarca 690 hectáreas, dentro de estas 40 hectáreas están urbanizadas y 600 se declararon bosque protector, en este campus se realizan las tareas básicas de docencia, investigación, deporte y prestación de servicios.

Campus Peñas

Inicialmente en este campus funcionaban las tareas de docencia básicas, posteriormente se creó el campus Prosperina. En la actualidad funciona:

- La oficina de Educación Continua
- El Departamento de Actividades Culturales y Artísticas.
- La oficina de Ingresos
- La Escuela de Postgrado en Administración de Empresas
- El Centro de Calidad y Productividad
- El Centro de Lenguas Extranjeras
- El Centro de Recursos Costeros
- La Licenciatura en Turismo
- Diseño Gráfico
- El Programa de Tecnología en Computación (PROTCOM)

Campus Santa Elena

Ubicado en la península de Santa Elena, en este campus se ejecutan proyectos sectoriales.

Campus CENAIM (Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas)

Este campus se localiza en San Pedro de Manglaralto. Posee un área de 15.000 m². y una estación una Estación Experimental (250.000 m²). Donde ejecutan sus labores un equipo de investigación formado por 5 Ph.D.s, 9 M.Sc., 8 Tecnólogos, y un grupo de colaboradores.

- **Otros datos que puedan considerarse relevantes para entender la cultura de la organización.**

Con el objetivo de integrar varios centros de investigación especializados la ESPOL ha creado el parque de conocimiento PARCON-ESPOL, la idea de su creación data desde los años 90.

En la actualidad el parque de conocimiento PARCON-ESPOL posee una inversión en infraestructura física y tecnológica que supera los 10 millones de dólares.

El PARCON-ESPOL se es el más importante proyecto universitario con el objetivo de contribuir y modificar la estructura de la producción nacional de bienes y servicios, potenciar el sistema nacional de ciencia y tecnología e innovación, atender las potenciales demandas de la sociedad.

Diagnóstico de innovación.

En el año 2008 la ESPOL fundó su propio centro de I+D+I, orientado a proponer y desarrollar soluciones de innovación basándose en tecnologías de software. El objetivo primordial del centro se enfoca a la transferencia de conocimientos al desarrollo de la industria, se proponen ideas y soluciones innovadoras, gobierno y sociedad en general. [59].

El CIDIS, jerárquicamente depende de la facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, con el fin de desarrollar proyectos basados en integración de sistemas de hardware y software en áreas como: robótica, sistemas embebidos comunicación eficiencia energética. Adicionalmente se brinda servicios de

asesoramiento, consultoría y desarrollo en investigación e innovación tecnológica.

- **Cartera de proyectos de innovación.**

Entre los esfuerzos más importantes realizados por el CIDIS se destacan:

PROYECTO	DESCRIPCIÓN
SIETAB	Desarrollo del “Sistema de Emisión de Tasas y Boletos El sistema se encuentra en producción en la actualidad y es usado en el terminal terrestre del Guayas.
	Software de detección, extracción y reconocimiento de placas vehiculares usando visión artificial
IDETEC- INVENTIO	Desarrollo de aplicaciones tecnológicas con fines comerciales, producto de la unión de la empresa pública INVENTIO y la empresa privada IDETEC CIA.LTDA
	Elaboración de tarjetas electrónicas modulares de apoyo a la educación, las tarjetas se basan en el uso de micro controlador.
	Participación en programas de carácter tecnológico a nivel nacional como YACHAY.
	Participación con INOCAR y el IDR (Francia) en la expedición científica cuyo objetivo fue el lanzamiento de dispositivos OBS en las costas del país.
	Publicación de artículos científicos producto de las investigaciones realizadas.

Tabla 1.29: Proyectos de CIDIS, [60].

- **Estructura organizativa para la gestión de la innovación.**

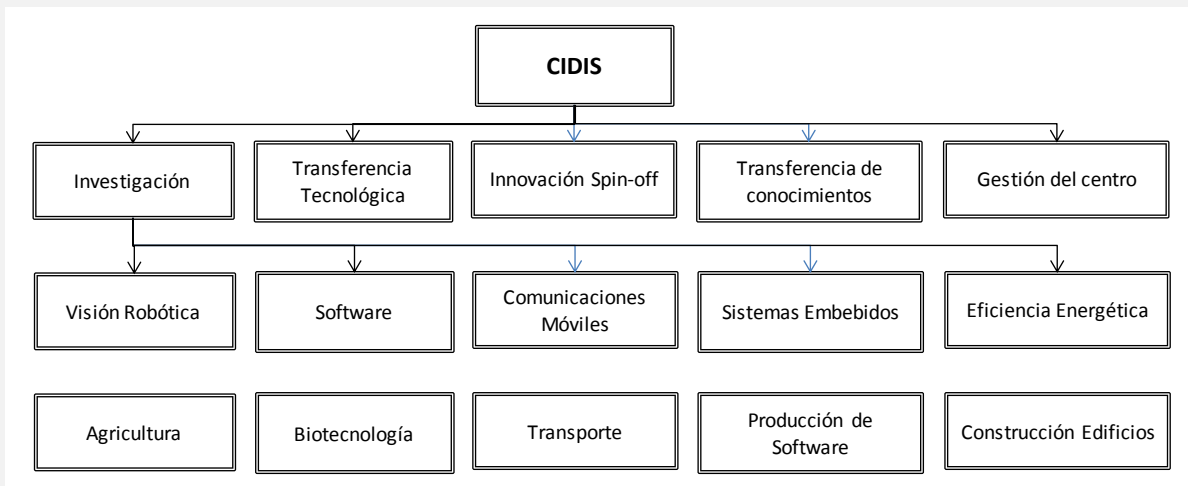


Figura 1.12 Estructura de Trabajo del CIDIS, [61].

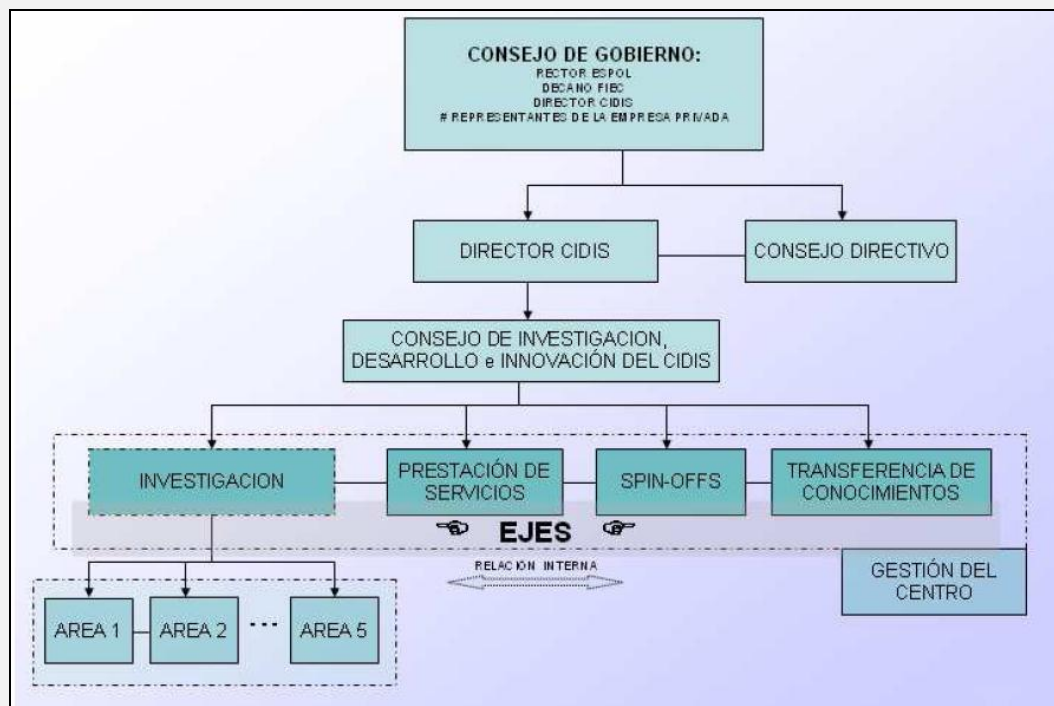


Figura 1.13 Estructura organizacional del CIDIS, [61].

- Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.

Los procesos de innovación siguen a los ejes estratégicos los cuales son:

- Investigación
- Transferencia Tecnológica.

- Innovación
- Transferencia de conocimientos
- Gestión del centro

En el eje estratégico de investigación cuenta con las siguientes áreas:

- Visión Robótica
- Software
- Comunicaciones Móviles
- Sistemas Embebidos
- Eficiencia Energética

Cuenta con las siguientes líneas de trabajo:

- Agricultura
- Biotecnología
- Transporte
- Producción de Software
- Construcción / Edificios

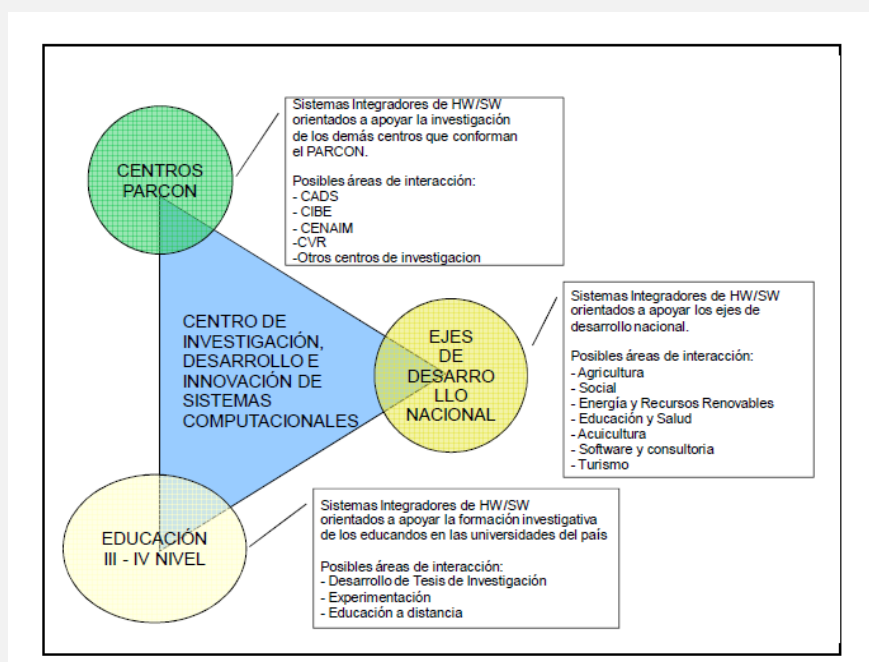


Figura 1.14 Campos de desarrollo del CIDIS, [71].

- **Propiedad intelectual: inventario y criterios para la protección legal.**

El CIDIS realiza funciones de ayuda y asesoramiento en cuestión de patentes en:

- Solicitud de patentes
- Búsqueda de patentes
- Acuerdos de divulgación confidencial
- Conexión con empresarios e inversores
- Gestión de licencias
- Seminarios y presentaciones

PARCON

El CIDIS trabaja como un elemento importante dentro de PARCON el cual forma parte de un proyecto que emprende la ESPOL en el campus Gustavo Galindo con un área de 165 hectáreas el cual colinda con un bosque protector y en la costa en la de santa Elena con 15000 m cuadrados. El parque tecnológico PARCON está conformado por 7 centros de investigación:

- CIDNA (Centro Ecuatoriano de investigación y desarrollo en Nanotecnología)
- CERA (Centro de energías renovables y alternativas)
- CENAIM (centro nacional de acuicultura e investigaciones marinas)
- CADS (Centro de agua y desarrollo sustentable)
- CIBE (centro de investigaciones biotecnológicas del ecuador)
- El CTI (Centro de tecnologías de la información)
- CIDIS (Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación del Software)

En la actualidad se encuentra en operación trabajando en temas como: recursos renovables (uso de energía solar, eólica lluvias). Constará con la construcción de una presa y formar un lago artificial de 20 hectáreas donde se realizarán investigaciones El parque tiene una sub estación de energía eléctrica, un generador de energía eólica y varios paneles solares [59]

El parque de conocimiento PARCON, tiene como finalidad:

- Promover la creación de pequeñas y medianas empresas
- Incrementar la productividad de las empresas. Y del país.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Promover la “cultura de innovación”.
- Diversificar la economía regional y local, potenciando las actividades vinculadas con la “nueva economía”.
- Mejorar la calidad de las actividades académicas de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador.
- Otros.

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	El personal que posee la institución cubre las necesidades actuales La creación de PARCOM brinda una comunicación adecuada entre las áreas institucionales y generan mejores relaciones con el personal.	La falta de personal titulado en doctorados y PHD es una limitante.
Organización, cultura	La creación de un departamento dedicado a la innovación demuestra el interés del personal por promoverlo	Jerárquicamente el CIDIS debería reorganizarse con el objetivo de facilitar el proceso de innovación
Recursos, tecnología	La investigación marina con la estación experimental puede crear nuevos mercados Se presta atención al desarrollo de tecnologías emergentes	Los recursos internos no son los suficientes para poder desarrollar mejor la innovación
Ubicación y Comunicaciones	Las actividades tecnológicas de desarrollan de manera descentralizada. La ubicación del centro es favorable a las	La comunicación jerárquica del CIDIS necesita la aprobación de varios departamentos.

	comunicaciones	
Productos	Los productos actuales se pueden aplicar a diversos mercados Los productos actuales se pueden diversificar	Es necesario la creación de más productos a los usuarios
Relación con los clientes	El prestigio de la ESPOL sirve como aliado en la relación con los clientes.	El conocimiento del centro al público general no se genera No existen procesos claros en la fijación de precios
Capacidades y competencias	Se tiene la capacidad de añadir nuevos servicios con las tecnologías del centro experimental de Salinas	No se ofrece los servicios al cliente. El cliente los solicita.
Reputación	El prestigio de la universidad es un factor que ha facilitado el desarrollo e innovación Los servicios realizados han incrementado la reputación del centro	

Tabla 1.30: Análisis Interno CIDIS

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Clientes y usuarios	Se mantiene una constante evolución de tecnología adelantándose a las necesidades de los clientes	El mercado y la tecnología cambian muy rápido No se realiza estudio para conocer las necesidades de los clientes
Sustitutivos y complementarios	Se identifica escenarios de evolución tecnológica con la previsión de prever productos sustitutivos	No se ha intentado añadir a los productos actuales con el objeto de crear productos sustitutivos.
Proveedores y complementadores	Se mantiene una completa apertura en el caso de encontrar nuevos proveedores	
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	Se comercializa con el conocimiento adquirido ofreciendo servicios Se procura mantener identificadas las tecnologías susceptibles a convertirse en tecnologías clave.	No se identifica y evalúa las novedades tecnológicas nuevas
Economía y mercado	Se tiene claro los sectores en los cuales no se ha podido acceder.	No se posee una herramienta sistemática que permita controlar periódicamente la evolución de la economía y mercado que ayuden a la toma de decisiones

Sociedad y demografía	Es posible caracterizar a los clientes actuales y su posible evolución, conociendo las tendencias o cambios en un futuro cercano	No se conoce la evolución demográfica los clientes y no se conoce el impacto que esto pueda generar
Legislación y ecología	Se mantiene un análisis regular de las novedades legislativas Se mantiene un amplio conocimiento en la creación de patentes	Se debe tener más información en temas ecológicos y dimensionar el impacto que esto pueda ocasionar

Tabla 1.31: Análisis Externo CIDIS

1.2.2 ESPE Situación actual de CIDE.



La Escuela Politécnica del Ejército en el año 2003 fundó el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial CIDE, esta unidad forma parte del vicerrectorado de Investigación y vinculación con la colectividad cuyo objetivo es generar un entorno académico y social favorable para el desarrollo de la capacidad de emprendimiento y creatividad en los nuevos profesionales, está enfocada hacia la creación de empresas y la generación de autoempleo[73]

Información general de la universidad.

• Misión

Formar académicos y profesionales de excelencia; generar, aplicar y difundir el conocimiento y, proponer e implementar alternativas de solución a problemas de interés público en sus zonas de influencia, [74].

• Visión

Líder en la gestión del conocimiento y de la tecnología en el Sistema de Educación Superior, con prestigio Internacional y referente de práctica de valores éticos, cívicos y de servicio a la sociedad,[74].

• Sector en el que opera.

- Arquitectura
- Antropología
- Arte
- Negocios y administración
- Civil y ambiental
- Ciencias de la computación
- Ingeniería eléctrica
- Idiomas extranjeros
- Humanidades
- Mecánica
- Nano ciencia y nanotecnología
- Ciencias políticas
- Robótica

• Unidades de negocio

Actualmente posee 10 Departamentos, [75].

Ciencias de la Computación

Eléctrica y Electrónica

Lenguas

Ciencias de la Vida

Seguridad

Ciencias Exactas

Ciencias de la Tierra y Construcción

Ciencias de la Energía y Mecánica

Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Ciencias Humanas y Sociales

• Productos/servicios que ofrece

Catálogo de Servicios diseñado por la Unidad de Gestión de Vinculación con la Colectividad, [76].

Biblioteca Alejandro Segovia G.

Fisioterapia

Laboratorio Clínico

Consultorio Médico Dpto. Lenguas

Editorial

Residencia Estudiantil

Secretaría General

Odontología

Departamento Médico

Trabajo Social

Lector Óptico

Psicología

- **Facturación en los últimos años**

- Organismo - Institución / Coordinadora-Unidad Ejecutora - Fuente de financiamiento - Recurso -							
DEL MES DE ENERO AL MES DE DICIEMBRE							
EJERCICIO: 2.013							
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR
0000	ORGANISMO NO IDENTIFICADO						
189 0001	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO ESPE - CECAI						
001	Recursos Fiscales						
280101	0.00	11,400,000.00	11,400,000.00	11,400,000.00	0.00	11,400,000.00	0.00
370101	0.00	3,298,195.11	3,298,195.11	0.00	3,298,195.11	0.00	0.00
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	14,698,195.11	14,698,195.11	11,400,000.00	3,298,195.11	11,400,000.00	0.00
002	Recursos Fiscales generados por las Instituciones						
140388	1,844,547.34	3,257,319.05	5,101,866.39	2,230,151.34	2,871,715.05	2,213,355.91	16,795.43
370102	0.00	134,180.58	134,180.58	0.00	134,180.58	0.00	0.00
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	1,844,547.34	3,391,499.63	5,236,046.97	2,230,151.34	3,005,895.63	2,213,355.91	16,795.43
888	ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES						
380105	0.00	339,251.60	339,251.60	339,251.60	0.00	339,251.60	0.00
TOTAL 888 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	339,251.60	339,251.60	339,251.60	0.00	339,251.60	0.00
TOTAL 189 0001 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO ESPE - CECAI	1,844,547.34	18,428,945.34	20,273,493.68	13,969,402.94	6,304,090.74	13,952,607.51	16,795.43
189 0002	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS						
001	Recursos Fiscales						
180101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
280101	0.00	97,000.00	97,000.00	97,000.00	0.00	97,000.00	0.00
370101	0.00	72,440.93	72,440.93	0.00	72,440.93	0.00	0.00
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	169,440.93	169,440.93	97,000.00	72,440.93	97,000.00	0.00
002	Recursos Fiscales generados por las Instituciones						
130108	0.00	0.00	0.00	24,918.95	-24,918.95	24,889.83	28.12
140201	97,000.00	0.00	97,000.00	131,448.61	-34,448.61	120,752.22	10,697.39
140205	0.00	0.00	0.00	717.04	-717.04	691.25	25.79
140208	5,000.00	0.00	5,000.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
140288	70,245.00	0.00	70,245.00	0.00	70,245.00	0.00	0.00
170202	15,000.00	0.00	15,000.00	22,204.46	-7,204.46	21,998.86	206.60
180488	6,755.00	0.00	6,755.00	0.00	6,755.00	0.00	0.00
240312	32,000.00	0.00	32,000.00	23,350.00	8,650.00	23,350.00	0.00
280101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 1.32 : ESPE, Reporte de Ingresos 1-5, [78].

EJERCICIO: 2.013							
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR
370101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	226,000.00	0.00	226,000.00	202,640.05	23,359.94	191,682.16	10,957.90
003	Recursos Provenientes de Presignaciones						
180801	360,000.00	133,257.50	493,257.50	493,257.50	0.00	493,257.50	0.00
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Presignaciones	360,000.00	133,257.50	493,257.50	493,257.50	0.00	493,257.50	0.00
888	ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES						
380103	0.00	3,445.06	3,445.06	3,445.06	0.00	3,445.06	0.00
TOTAL 888 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	3,445.06	3,445.06	3,445.06	0.00	3,445.06	0.00
TOTAL 189 0002 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS	586,000.00	305,143.45	892,143.45	796,342.62	95,800.97	785,384.72	10,957.90
189 0003	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE LATACUNGA						
001	Recursos Fiscales						
180101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
280101	0.00	1,739,927.50	1,739,927.50	933,927.50	806,000.00	933,927.50	0.00
281008	0.00	625,834.99	625,834.99	625,834.99	0.00	625,834.99	0.00
370101	0.00	883,656.47	883,656.47	0.00	883,656.47	0.00	0.00
380101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	3,249,418.96	3,249,418.96	1,559,762.49	1,689,656.47	1,559,762.49	0.00
002	Recursos Fiscales generados por las Instituciones						
130103	0.00	700.00	700.00	547.86	152.14	547.86	0.00
130108	0.00	5,000.00	5,000.00	3,550.18	1,449.82	3,550.18	0.00
130108	0.00	390,000.00	390,000.00	434,719.98	-44,719.98	398,070.98	36,649.00
130127	162,000.00	54,889.72	216,889.72	139,685.70	77,204.02	139,685.70	0.00
130198	141,900.00	0.00	141,900.00	0.00	141,900.00	0.00	0.00
140205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140288	612,000.00	-212,000.00	400,000.00	226,554.73	173,445.27	226,554.73	0.00
170198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170202	11,000.00	18,000.00	29,000.00	27,821.40	1,178.60	27,821.40	0.00
180488	0.00	55,000.00	55,000.00	51,839.14	3,160.86	51,839.14	0.00

Tabla 1.33. : ESPE, Reporte de Ingresos 2-5,[78].

EJERCICIO: 2,013								
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR	
370102 De Fondos de Autogestión	0.00	411,698.04	411,698.04	0.00	411,698.04	0.00	0.00	
380102 De Anticipos de Fondos por Devengar de Entidades que Conforman el Presupuesto General del Estado (PGE)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	926,900.00	723,287.76	1,650,187.76	884,718.99	765,468.77	848,069.99	36,649.00	
003 Recursos Provenientes de Presignaciones								
180801 Participaciones Corrientes en Presignaciones Establecidas por Ley	600,000.00	486,810.36	1,086,810.36	1,086,810.36	0.00	1,086,810.36	0.00	
370103 De Fondos Presignados	0.00	357,661.32	357,661.32	0.00	357,661.32	0.00	0.00	
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Presignaciones	600,000.00	844,471.68	1,444,471.68	1,086,810.36	357,661.32	1,086,810.36	0.00	
998 ANTIPOPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES								
380103 De Anticipos por Devengar de Ejercicios Anteriores Construcción de Obras	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
380106 Anticipos por Devengar de Ejercicios Anteriores Compra de Bienes y/o Servicios	0.00	35,961.68	35,961.68	35,961.68	0.00	35,961.68	0.00	
TOTAL 998 ANTIPOPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	35,961.68	35,961.68	35,961.68	0.00	35,961.68	0.00	
TOTAL 188 0003 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO REDE LATAGUINIA	1,526,900.00	4,883,140.08	6,380,040.08	3,957,253.32	2,812,786.36	3,390,694.32	36,649.00	
188 0004 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA IASA 1								
001 Recursos Fiscales								
180101 Del Gobierno Central	0.00	23,284.61	23,284.61	23,284.61	0.00	23,284.61	0.00	
280101 Del Gobierno Central	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
370101 De Fondos Gobierno Central	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	23,284.61	23,284.61	23,284.61	0.00	23,284.61	0.00	
002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones								
130108 Prestación de Servicios	0.00	28,673.37	28,673.37	20,066.62	8,607.75	20,066.62	0.00	
140201 Agropecuarios y Forestales	0.00	245,400.00	245,400.00	278,189.77	-32,789.77	274,212.46	3,977.31	
140299 Otras Ventas de Productos y Materiales	0.00	0.00	0.00	413.01	-413.01	413.01	0.00	
170202 Edificios Locales y Residencias	0.00	6,400.00	6,400.00	5,573.10	826.90	5,573.10	0.00	
180489 Otros no Especificados	0.00	0.00	0.00	68.70	-68.70	68.70	0.00	
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	0.00	280,473.37	280,473.37	304,310.20	-23,836.83	300,332.95	3,977.31	
003 Recursos Provenientes de Presignaciones								
180801 Participaciones Corrientes en Presignaciones Establecidas por Ley	0.00	234,036.00	234,036.00	234,036.00	0.00	234,036.00	0.00	
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Presignaciones	0.00	234,036.00	234,036.00	234,036.00	0.00	234,036.00	0.00	
TOTAL 188 0004 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA IASA 1	0.00	537,792.98	537,792.98	561,629.81	-23,836.83	557,692.92	3,977.31	

Tabla 1.34: ESPE, Reporte de Ingresos 3-5,[78].

EJERCICIO: 2,013								
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR	
188 9999 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - PLANTA CENTRAL								
001 Recursos Fiscales								
180101 Del Gobierno Central	7,645,776.43	10,950,807.31	18,596,583.74	15,673,395.92	2,923,187.82	15,673,395.92	0.00	
280101 Del Gobierno Central	3,650,708.81	399,401.69	4,050,110.50	4,050,110.50	0.00	4,050,110.50	0.00	
281008 Del Presupuesto General del Estado a Universidades y Escuelas Politécnicas Públicas.	0.00	366,862.68	366,862.68	366,862.68	0.00	366,862.68	0.00	
370101 De Fondos Gobierno Central	0.00	7,198,499.58	7,198,499.58	0.00	7,198,499.58	0.00	0.00	
380101 De Cuentas por Cobrar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL 001 Recursos Fiscales	11,296,485.24	18,915,511.26	30,212,056.50	20,090,369.10	10,121,687.40	20,090,369.10	0.00	
002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones								
130108 Especies Fiscales	250,000.00	0.00	250,000.00	84,357.04	165,642.96	84,153.04	204.00	
130108 Prestación de Servicios	3,536,687.09	1,000,000.00	4,536,687.09	5,819,517.83	-1,282,930.74	4,639,151.14	1,180,456.69	
130127 Matrículas, Pensiones y Otros Derechos en Educación	21,000,000.00	-13,562,136.44	7,437,863.56	6,043,358.61	1,394,504.95	5,999,345.45	44,013.15	
140201 Agropecuarios y Forestales	350,000.00	-237,720.00	112,280.00	0.00	112,280.00	0.00	0.00	
140206 De Instrumental Médico Menor Insumos Médicos y Medicinas	0.00	3,500.00	3,500.00	2,774.43	725.57	2,774.43	0.00	
140899 Otros Servicios Técnicos y Especializados	2,570,000.00	-2,510,000.00	60,000.00	60.00	59,940.00	60.00	0.00	
170202 Edificios Locales y Residencias	200,000.00	0.00	200,000.00	182,240.70	17,759.30	181,740.70	500.00	
170299 Otros Arrendamientos	65,000.00	-50,000.00	15,000.00	0.00	15,000.00	0.00	0.00	
170489 Otras Multas	0.00	50,000.00	50,000.00	46,972.72	3,027.28	46,972.72	0.00	
180489 Otros no Especificados	1,400,000.00	-1,177,892.20	222,107.80	389,528.59	-167,420.79	379,167.79	10,360.80	
370102 De Fondos de Autogestión	0.00	3,149,753.56	3,149,753.56	0.00	3,149,753.56	0.00	0.00	
370103 De Fondos Presignados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
380101 De Cuentas por Cobrar	0.00	10,000.00	10,000.00	9,140.30	859.70	9,140.30	0.00	
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	29,371,687.09	-13,324,495.08	16,047,192.01	12,878,050.22	3,489,141.79	11,342,515.97	1,235,834.85	
003 Recursos Provenientes de Presignaciones								
180801 Participaciones Corrientes en Presignaciones Establecidas por Ley	26,617,870.29	5,016,189.82	31,634,060.11	31,634,060.11	0.00	31,634,060.11	0.00	
370103 De Fondos Presignados	0.00	402,878.76	402,878.76	0.00	402,878.76	0.00	0.00	
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Presignaciones	26,617,870.29	5,419,068.58	32,036,938.87	31,634,060.11	402,878.76	31,634,060.11	0.00	
998 ANTIPOPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES								
380103 De Anticipos por Devengar de Ejercicios Anteriores Construcción de Obras	0.00	199,245.35	199,245.35	149,908.40	49,336.95	149,908.40	0.00	

Tabla 1.35: ESPE, Reporte de Ingresos 4-5,[78]

EJERCICIO: 2,013								
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	CODIFICADO	DEVENGADO	SALDO POR DEVENGAR	RECAUDADO	SALDO POR RECAUDAR	
880106 Anticipos por Devengar de Ejercicios Anteriores Compra de Bienes y/o Servicios	0.00	1,351,521.50	1,351,521.50	1,605,491.80	345,129.70	1,605,491.80	0.00	
TOTAL 888 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	2,145,865.85	2,145,865.85	1,755,400.20	393,465.55	1,755,400.20	0.00	
TOTAL 188 8888 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - PLANTA CENTRAL	67,286,042.62	13,160,011.61	80,446,054.23	66,058,679.63	14,387,174.80	64,823,344.98	1,235,534.65	
TOTAL 0000 ORGANISMO NO IDENTIFICADO	71,243,489.96	37,286,034.50	108,529,524.45	84,953,508.52	23,576,015.34	83,649,594.23	1,303,914.29	

Tabla 1.36: ESPE, Reporte de Ingresos 5-5,[78]

DEL MES DE ENERO AL MES DE DICIEMBRE											
EJERCICIO: 2,013											
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MONTO CERTIFICADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO	PAGADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALDO POR PAGAR	% EJE
0000 ORGANISMO NO IDENTIFICADO											
189 0001 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLOGICO ESPE - CECAI											
001 Recursos Fiscales											
710000 GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSION	0.00	1,854,000.00	1,854,000.00	0.00	1,333,098.75	1,333,098.75	1,327,464.02	520,901.25	520,901.25	5,834.73	71.90
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	9,502,537.54	9,502,537.54	1,868,461.28	4,098,042.28	4,834,351.69	4,337,335.90	4,595,505.26	4,958,185.85	297,015.70	48.31
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	200,000.00	200,000.00	2,207.72	58,753.49	52,691.41	52,691.41	141,248.51	147,308.59	0.00	26.35
770000 OTROS GASTOS DE INVERSION	0.00	105,050.00	105,050.00	171.42	42,482.97	42,482.97	42,482.97	62,567.03	62,567.03	0.00	40.44
780000 TRANSFERENCIAS Y DONACIONES PARA INVERSION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	2,941,607.57	2,941,607.57	250,456.89	459,831.40	406,227.52	406,227.52	2,481,776.17	2,535,380.05	0.00	13.81
900000 OTROS PASIVOS	0.00	5,000.00	5,000.00	0.00	3,179.28	3,179.28	3,179.28	1,820.72	1,820.72	0.00	83.59
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	14,698,195.11	14,698,195.11	2,121,297.31	6,894,288.17	6,472,031.62	6,169,381.19	7,803,906.94	8,226,163.49	302,650.43	44.03
002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones											
510000 GASTOS EN PERSONAL	750,000.00	-372,364.96	377,635.04	0.00	288,670.11	288,670.11	288,670.11	88,964.93	88,964.93	0.00	76.44
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	888,465.80	300,894.19	1,250,359.99	61,567.25	993,303.41	912,778.37	894,746.59	266,056.58	346,581.62	18,031.76	72.48
570000 OTROS GASTOS CORRIENTES	27,354.50	-509.37	26,845.13	58.59	5,535.74	5,535.74	5,535.74	21,309.39	21,309.39	0.00	20.62
710000 GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSION	0.00	540,025.78	540,025.78	0.00	370,230.34	370,230.34	367,968.06	169,795.42	169,795.42	2,282.26	68.56
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	2,307,601.80	2,307,601.80	111,665.82	1,599,859.68	1,319,482.02	1,308,261.05	697,742.12	1,078,139.78	11,200.97	55.03
770000 OTROS GASTOS DE INVERSION	0.00	28,068.80	28,068.80	372.32	2,317.62	2,317.62	2,317.62	25,751.18	25,751.18	0.00	8.26
840000 BIENES DE LARGA DURACION	196,727.04	406,263.41	605,010.45	77,806.76	245,456.61	238,666.96	205,406.11	359,551.84	386,343.49	33,260.85	39.45
900000 OTROS PASIVOS	0.00	1,500.00	1,500.00	0.00	92.42	92.42	92.42	1,407.58	1,407.58	0.00	6.16
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	1,844,547.34	3,391,499.63	5,236,046.97	251,490.74	3,605,467.93	3,137,753.58	3,072,907.70	1,630,579.04	2,098,293.39	64,755.88	59.93
003 Recursos Provenientes de Preasignaciones											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Preasignaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	141,749.33	141,749.33	0.00	141,749.33	141,749.33	141,749.33	0.00	0.00	0.00	100.00

Tabla 1.37: ESPE, Reporte de Gastos 2013 1-5,[79]

EJERCICIO: 2,013											
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MONTO CERTIFICADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO	PAGADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALDO POR PAGAR	% EJEC
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	197,502.27	197,502.27	0.00	197,502.27	197,502.27	197,502.27	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL 998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	330,251.80	330,251.80	0.00	330,251.80	330,251.80	330,251.80	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL 189 0001 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO ESPE - CCECAI	1,844,547.34	18,428,046.34	20,273,493.68	2,372,788.05	10,839,007.70	9,949,038.80	9,581,830.49	9,434,485.08	10,324,458.88	367,406.31	49.07
189 0002 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS											
001 Recursos Fiscales											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
710000 GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSION	0.00	180.00	180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180.00	180.00	0.00	0.00
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	68,690.19	68,690.19	18,988.85	34,518.12	34,159.88	34,159.88	34,172.07	34,530.33	0.00	49.73
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	13,663.43	13,663.43	0.00	13,593.75	12,815.81	12,815.81	59.88	837.62	0.00	93.87
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	86,917.31	86,917.31	6,705.48	73,898.84	73,898.84	73,898.84	13,018.87	13,018.87	0.00	85.02
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	169,440.93	169,440.93	25,674.33	122,010.51	120,874.31	120,874.31	47,430.42	48,588.62	0.00	71.34
002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	155,890.00	-10,433.40	145,456.60	8,359.07	103,600.47	101,738.37	101,738.37	41,856.13	43,718.23	0.00	89.94
570000 OTROS GASTOS CORRIENTES	4,800.00	-2,784.00	2,016.00	0.00	411.69	411.69	411.69	1,604.31	1,604.31	0.00	20.42
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
840000 BIENES DE LARGA DURACION	65,310.00	13,217.40	78,527.40	541.16	65,935.81	65,935.81	65,935.81	12,591.59	12,591.59	0.00	83.97
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	226,000.00	0.00	226,000.00	8,900.23	169,947.97	168,085.87	168,085.87	56,052.03	57,914.13	0.00	74.37
003 Recursos Provenientes de Preasignaciones											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	360,000.00	133,128.39	493,128.39	14,038.85	454,478.03	454,410.02	454,410.02	28,648.36	38,718.37	0.00	92.15
570000 OTROS GASTOS CORRIENTES	0.00	131.11	131.11	0.00	131.11	131.11	131.11	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Preasignaciones	360,000.00	133,259.50	493,259.50	14,038.85	454,609.14	454,541.13	454,541.13	28,648.36	38,718.37	0.00	92.15
998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES											
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	3,445.08	3,445.08	0.00	3,445.08	3,445.08	3,445.08	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL 998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	3,445.08	3,445.08	0.00	3,445.08	3,445.08	3,445.08	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL 189 0002 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS	586,000.00	306,143.49	692,143.49	46,613.41	760,012.88	748,946.37	748,946.37	132,130.81	145,197.12	0.00	83.72

Tabla 1.38: ESPE, Reporte de Gastos 2013 2-5,[79]

EJERCICIO: 2,013											
DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MONTO CERTIFICADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO	PAGADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALDO POR PAGAR	% EJEC
189 0003 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO SEDE LATACUNGA											
001 Recursos Fiscales											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	250,418.41	250,418.41	0.00	125,969.47	77,933.93	77,933.93	124,448.94	172,484.48	0.00	31.12
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	945,990.24	945,990.24	0.00	15,386.46	15,386.46	15,386.46	930,612.78	930,612.78	0.00	1.63
780000 TRANSFERENCIAS Y DONACIONES PARA INVERSION	0.00	150,000.00	150,000.00	0.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	132,000.00	132,000.00	0.00	12.00
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	1,903,001.31	1,903,001.31	0.00	1,005,382.15	834,303.65	834,303.65	897,619.16	1,088,697.88	0.00	43.84
TOTAL 001 Recursos Fiscales	0.00	3,249,418.96	3,249,418.96	0.00	1,164,738.08	945,624.04	945,624.04	2,084,680.98	2,303,794.92	0.00	29.10
002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones											
510000 GASTOS EN PERSONAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	926,400.00	-444,890.75	481,709.25	0.00	283,409.17	283,409.14	283,409.14	218,300.08	218,300.11	0.00	54.88
560000 GASTOS FINANCIEROS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570000 OTROS GASTOS CORRIENTES	500.00	-500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	448,423.14	448,423.14	640.00	220,340.18	220,340.17	220,340.17	219,082.98	219,082.97	0.00	51.14
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	386,216.67	386,216.67	0.00	0.00	0.00	0.00	386,216.67	386,216.67	0.00	0.00
770000 OTROS GASTOS DE INVERSION	0.00	6,021.92	6,021.92	0.00	2,054.10	2,054.10	2,054.10	3,967.82	3,967.82	0.00	34.11
780000 TRANSFERENCIAS Y DONACIONES PARA INVERSION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	347,816.78	347,816.78	0.00	68,812.50	68,812.50	68,812.50	270,004.28	270,004.28	0.00	19.78
TOTAL 002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	926,900.00	723,267.76	1,650,167.76	640.00	563,615.95	563,615.91	563,615.91	1,086,571.81	1,086,571.85	0.00	34.15
003 Recursos Provenientes de Preasignaciones											
530000 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	593,500.00	447,817.72	1,041,317.72	0.00	947,364.08	934,031.64	934,031.64	93,953.68	107,286.08	0.00	89.70
570000 OTROS GASTOS CORRIENTES	6,500.00	16,800.00	23,100.00	0.00	19,882.08	19,881.58	19,881.58	3,217.92	3,218.42	0.00	86.07
730000 BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	357,661.32	357,661.32	0.00	357,637.64	0.00	0.00	23.68	357,661.32	0.00	0.00
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	22,392.64	22,392.64	0.00	21,294.21	21,294.21	21,294.21	1,098.43	1,098.43	0.00	95.00
TOTAL 003 Recursos Provenientes de Preasignaciones	600,000.00	844,471.68	1,444,471.68	0.00	1,346,177.99	975,207.43	975,207.43	98,293.69	469,264.25	0.00	67.51
998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES											
750000 OBRAS PUBLICAS	0.00	11,495.00	11,495.00	0.00	11,495.00	11,495.00	11,495.00	0.00	0.00	0.00	100.00
840000 BIENES DE LARGA DURACION	0.00	24,466.68	24,466.68	0.00	24,466.68	24,466.68	24,466.68	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL 998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	35,961.68	35,961.68	0.00	35,961.68	35,961.68	35,961.68	0.00	0.00	0.00	100.00
								3,269,546.38			

Tabla 1.39: ESPE, Reporte de Gastos 2013 2-5,[79]

EJERCICIO: 2,013												
	DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MONTO CERTIFICADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO	PAGADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALDO POR PAGAR	% EJE
TOTAL	189 0003 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO SIEDE LA TACUAGA	1,528,900.00	4,853,140.08	8,380,040.08	640.00	3,110,493.70	2,520,409.08	2,520,409.08		3,859,831.02	0.00	39.58
189 0004	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA IASA 1											
001	Recursos Fiscales											
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	23,284.61	23,284.61	2.25	21,048.78	21,048.78	21,048.78	2,235.83	2,235.83	0.00	90.40
840000	BIENES DE LARGA DURACION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	001 Recursos Fiscales	0.00	23,284.61	23,284.61	2.25	21,048.78	21,048.78	21,048.78	2,235.83	2,235.83	0.00	90.40
002	Recursos Fiscales generados por las Instituciones											
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	172,153.03	172,153.03	4,824.01	184,042.72	149,884.62	131,807.79	8,110.51	22,268.41	18,278.83	87.06
840000	BIENES DE LARGA DURACION	0.00	108,320.34	108,320.34	7,527.89	98,113.35	96,942.80	95,844.38	10,206.99	11,377.74	1,088.24	89.50
TOTAL	002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	0.00	280,473.37	280,473.37	12,351.90	282,156.07	246,827.22	227,652.15	18,317.30	33,646.15	19,375.07	88.00
003	Recursos Provenientes de Preasignaciones											
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	229,935.00	229,935.00	12,900.83	215,278.18	211,183.81	207,888.37	14,686.84	18,751.19	3,515.44	91.85
570000	OTROS GASTOS CORRIENTES	0.00	4,100.00	4,100.00	18.64	1,136.25	1,125.45	1,125.45	2,983.75	2,974.55	0.00	27.45
TOTAL	003 Recursos Provenientes de Preasignaciones	0.00	234,035.00	234,035.00	12,919.47	216,414.41	212,309.26	208,793.82	17,620.59	21,725.74	3,515.44	90.73
TOTAL	189 0004 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA IASA 1	0.00	537,792.98	537,792.98	25,273.62	499,619.28	480,185.28	457,294.75	38,173.72	57,807.72	22,890.51	89.28
189 9999	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - PLANTA CENTRAL											
001	Recursos Fiscales											
510000	GASTOS EN PERSONAL	802,528.00	13,721,000.94	14,523,528.94	0.00	12,690,784.40	12,690,784.40	12,690,513.87	1,832,784.54	1,832,784.54	250.53	87.38
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	6,814,908.29	-3,293,877.88	3,521,030.41	517,484.83	2,334,557.08	2,278,141.00	1,958,500.52	986,473.33	1,042,889.41	319,640.48	88.60
570000	OTROS GASTOS CORRIENTES	228,340.14	386,950.01	615,290.15	4,868.68	555,338.68	522,533.00	484,709.55	59,953.49	92,757.15	37,733.45	84.90
710000	GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSION	0.00	1,211,804.79	1,211,804.79	0.00	593,610.58	593,610.58	593,610.58	617,984.23	617,984.23	0.00	48.99
730000	BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	4,752,851.67	4,752,851.67	578,595.82	803,688.47	741,289.52	719,891.20	3,949,185.20	4,011,582.15	21,398.32	15.80
750000	OBRAS PUBLICAS	0.00	233,042.48	233,042.48	0.00	31,377.48	29,372.47	29,372.47	201,665.00	203,669.99	0.00	12.80
770000	OTROS GASTOS DE INVERSION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
780000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES PARA INVERSION	0.00	909,347.50	909,347.50	20,537.84	451,495.84	451,495.84	451,495.84	457,851.88	457,851.88	0.00	49.85
840000	BIENES DE LARGA DURACION	3,650,708.81	975,508.14	4,626,216.95	1,434,714.83	2,652,501.28	1,813,934.89	1,607,055.89	1,673,715.89	3,012,282.08	6,879.00	34.89
990000	OTROS PASIVOS	0.00	10,143.83	10,143.83	1,042.43	9,810.33	9,810.33	9,810.33	9,333.30	9,333.30	0.00	51.25
TOTAL	001 Recursos Fiscales	11,298,485.24	18,915,571.26	30,212,058.50	2,555,244.23	20,123,120.08	18,930,962.01	18,545,050.23	10,088,036.44	11,281,104.49	385,901.78	82.66
002	Recursos Fiscales generados por las Instituciones											
510000	GASTOS EN PERSONAL	22,368,239.00	-21,187,998.73	1,178,242.27	0.00	1,083,122.80	1,083,122.80	1,083,122.80	95,119.67	95,119.67	0.00	91.93
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	7,000,888.23	-2,181,058.17	4,819,830.06	545,894.18	1,855,091.80	1,519,828.54	1,488,909.88	3,184,738.48	3,300,201.52	50,718.86	31.53
570000	OTROS GASTOS CORRIENTES											

Tabla 1.40: ESPE, Reporte de Gastos 2013 3-5,[79]

EJERCICIO: 2,013												
	DESCRIPCION	ASIGNADO	MODIFICADO	VIGENTE	MONTO CERTIFICADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO	PAGADO	SALDO POR COMPROMETER	SALDO POR DEVENGAR	SALDO POR PAGAR	% EJE
		4,559.88	9,191.14	13,751.00	0.00	10,927.93	10,927.93	10,927.93	2,823.07	2,823.07	0.00	79.47
580000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES CORRIENTES	0.00	8,900.00	8,900.00	0.00	6,238.13	6,238.13	4,822.15	2,661.87	2,661.87	1,415.98	70.09
710000	GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSION	0.00	1,099,255.74	1,099,255.74	0.00	948,185.67	948,185.67	948,185.67	153,070.07	153,070.07	0.00	88.08
730000	BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	7,340,607.82	7,340,607.82	2,072,410.78	2,925,377.27	2,547,099.22	2,249,325.01	4,715,230.35	4,793,508.40	297,774.21	34.70
750000	OBRAS PUBLICAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
770000	OTROS GASTOS DE INVERSION	0.00	144,175.00	144,175.00	120,500.00	0.00	0.00	0.00	144,175.00	144,175.00	0.00	0.00
780000	TRANSFERENCIAS Y DONACIONES PARA INVERSION	0.00	23,024.05	23,024.05	0.00	19,744.05	19,744.05	19,294.05	3,280.00	3,280.00	450.00	85.75
840000	BIENES DE LARGA DURACION	0.00	1,348,165.28	1,348,165.28	220,852.28	182,885.68	121,887.42	121,887.42	1,185,299.60	1,226,277.84	0.00	9.04
990000	OTROS PASIVOS	0.00	71,241.01	71,241.01	0.00	70,330.83	68,552.83	68,552.83	910.18	2,888.18	0.00	98.23
TOTAL	002 Recursos Fiscales generados por las Instituciones	29,371,887.09	-13,524,495.08	18,047,192.01	2,959,257.22	6,579,893.74	6,303,388.99	5,973,027.34	9,487,308.27	9,723,805.82	350,359.05	39.40
003	Recursos Provenientes de Preasignaciones											
510000	GASTOS EN PERSONAL	21,490,598.00	6,119,899.51	27,610,497.51	0.00	27,584,304.28	27,584,304.28	27,584,002.20	28,191.23	28,191.23	212.08	99.91
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	5,127,274.29	-1,148,519.09	3,980,755.20	812,313.87	2,288,302.11	1,988,702.91	1,956,413.47	1,692,453.09	1,992,052.29	32,289.44	49.98
570000	OTROS GASTOS CORRIENTES	0.00	16,990.20	16,990.20	500.00	12,239.58	12,239.58	12,239.58	4,750.64	4,750.64	0.00	72.04
710000	GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSION	0.00	5,086.45	5,086.45	0.00	0.00	0.00	0.00	5,086.45	5,086.45	0.00	0.00
730000	BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	82,607.58	82,607.58	0.00	89,182.98	89,182.98	89,182.98	13,424.80	13,424.80	0.00	83.75
750000	OBRAS PUBLICAS	0.00	121,169.58	121,169.58	0.00	58,070.00	58,070.00	58,070.00	65,099.58	65,099.58	0.00	48.27
840000	BIENES DE LARGA DURACION	0.00	219,854.35	219,854.35	4,826.48	144,087.98	141,357.25	141,357.25	75,786.39	78,497.10	0.00	64.30
TOTAL	003 Recursos Provenientes de Preasignaciones	26,817,879.29	5,419,088.58	32,036,938.87	817,443.35	30,154,188.89	29,851,898.08	29,819,355.48	1,882,771.98	2,185,081.89	32,501.52	93.18
998	ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES											
530000	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	0.00	479,364.72	479,364.72	0.00	395,672.62	395,672.62	395,672.62	83,692.10	83,692.10	0.00	82.54
570000	OTROS GASTOS CORRIENTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
730000	BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSION	0.00	183,336.01	183,336.01	0.00	183,336.01	183,336.01	183,336.01	0.00	0.00	0.00	100.00
750000	OBRAS PUBLICAS	0.00	198,245.35	198,245.35	0.00	145,745.77	145,745.77	145,745.77	52,499.58	52,499.58	0.00	73.52
840000	BIENES DE LARGA DURACION	0.00	1,288,920.77	1,288,920.77	0.00	1,031,845.81	1,031,845.80	1,031,845.80	257,274.96	257,274.97	0.00	80.04
TOTAL	998 ANTICIPOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	0.00	2,149,866.85	2,149,866.85	0.00	1,798,400.21	1,798,400.20	1,798,400.20	393,486.64	393,486.65	0.00	81.70
TOTAL	189 9999 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - PLANTA CENTRAL	87,288,042.82	13,180,011.61	80,448,054.23	6,331,941.80	58,613,570.90	56,882,595.58	56,093,833.23	21,832,483.33	23,583,458.85	768,762.35	70.88
TOTAL	0000 ORGANISMO NO IDENTIFICADO	71,243,489.98	37,288,034.50	108,529,524.48	8,779,258.88	73,822,704.24	70,559,173.07	69,400,113.90	34,708,820.22	37,870,351.39	1,159,059.17	85.07

Tabla 1.41: ESPE, Reporte de Gastos 2013 4-5,[79]

• Ubicación.

El campus matriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE se encuentra ubicado cerca de la ciudad de Sangolquí, en el Valle de los Chillos, a 22 kilómetros al Sur - Este de Quito, a una altitud de 2.510 metros sobre el nivel del mar con un clima andino privilegiado y con temperaturas que oscilan alrededor de los 20°C. [77]

Cuenta con una sede en la ciudad de Latacunga, situada a 90 kilómetros al Sur de Quito, disponiendo de dos campus:

Centro ubicado en el centro de la ciudad

Sur ubicado en la parroquia Belisario Quevedo, cerca del volcán Cotopaxi,

A futuro contará con sedes en Guayaquil, Salinas, Santo Domingo y Galápagos.

Diagnóstico de innovación.

El CIDE tiene como misión Fomentar la cultura emprendedora de la comunidad de esta manera dar solución a los problemas de la sociedad. A través del centro se intenta generar fuentes de empleo y competitividades. El CIDE tiene como objetivo promover la cultura de emprendimiento, por medio de la incubación de empresas con bases tecnológicas enmarcadas en las líneas de investigación de la ESPE y productivas para el país brindando soporte en las siguientes áreas:

- Evaluación de la Idea de Negocio.
- Evaluar las características emprendedoras del grupo de trabajo.
- Elaborar Planes de Negocios
- Asignar una estación de trabajo

El CIDE brinda a los propietarios de ideas innovadoras en miras de aplicar sus ideas ayuda especializada en:

- Estudio de Mercado
- Estudio de Producción
- Estudio Organizacional /legal
- Estudio Financiero
- Desarrollo de prototipos de productos

• **Gestión de la cartera de proyectos de innovación.**

El centro CIDE ha contribuido para la creación de empresas con bases tecnológicas en áreas del mercado como se describe en la Tabla 1.42.

Tipo de empresa	
Investigación y desarrollo	16,2 %
Agropecuaria	2,9%
Servicios	50%
Comercial	23,5%
Industrial	7,4 %

Tabla 1.42 Tipo de empresas creadas por el CIDE[80]

Fuente	
Una buena oportunidad	48,2 %
Universidad	17,9%
Trabajo	7,1 %
Familia y amigos	23,2 %
Afición y hobby	3,6 %

Tabla 1.43 Fuente de ideas crear el Negocio, [80].

• Estructura organizativa para la gestión de la innovación.

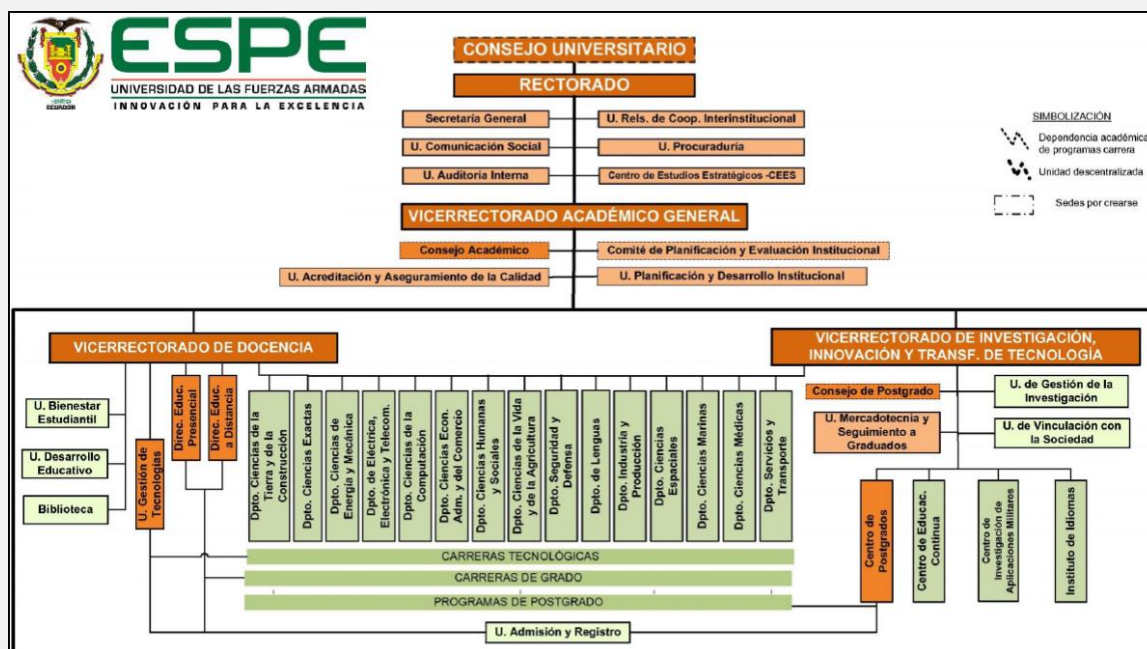


Figura 1.15: ESPE Diagrama Organizacional, [81].

No se encuentra disponible el Organigrama del CIDE, esta entidad depende jerárquicamente del departamento de Ciencias de la Computación.

• Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.

El CIDE ofrece transferencia tecnológica:

- Capacitación y conferencias de temas como la planificación y puesta en marcha de negocios
- Marketing para PYMES[80]
- Finanzas para PYMES
- Creatividad e Innovación en los Negocios
- Emprendimiento y Tecnología
- Estudios de mercado y Gestión A temas relacionados a innovación y emprendimiento
- Otros cursos asociados a la administración

Una vez que el CIDE toma una idea innovadora es estudiada para posteriormente realizar un diagnóstico de las necesidades y evaluar los procesos productivos.

- **Provisión de recursos materiales, económicos y humanos para las actividades de innovación.**

No se describe el origen de los recursos necesarios para la obtención de proyectos.

- **Propiedad intelectual: inventario y criterios para la protección legal.**

No se pronuncia procedimiento alguno para la propiedad intelectual

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	El CIDE posee el personal adecuado para las labores actuales.	No dispone de personal con título PHD o Doctorados. No se dispone de personal que cubra las necesidades a largo plazo La comunicación con las demás áreas no es adecuada Falta fomentar la relación personas entidades externas
Organización, cultura	La cultura actual promueve la innovación y está fuertemente motivada	La posición dentro del organigrama no permite el fácil proceso de la innovación. Se debe involucrar a otras facultades en el proceso de innovación
Recursos, tecnología	Los recursos actuales son aprovechados correctamente Se realizan combinaciones de los recursos actuales para generar nuevos servicios	No se tiene identificado los recursos internos destinados a la innovación No se tiene identificados los componentes de innovación
Ubicación y Comunicaciones	El CIDE se encuentra centralizado	No se realiza comunicados de los logros obtenidos.

Procesos empresariales	Se tiene definido los procesos clave actuales	No se realizan revisiones de los procesos que ayuden al avance del CIDE. No se describe un proceso simple que ofrezca los mismos beneficios No se ha extraído conocimiento de otros sectores mediante benchmarking
Productos	Los productos actuales se encuentran en etapa de madurez	No se aprecia suficiente actividad en la introducción de nuevos productos No se describe los productos que brinda en cada fase
Servicios	Las líneas de servicio actuales se encuentran en una etapa de madurez El cliente participa como co-productor de servicios	No se aprecia actividad en la introducción de nuevos servicios en relación al mercado actual. No se describe los servicios en cada fase.
Relación con los clientes	El cliente contacta al CIDE vía telefónica o en sus instalaciones. La relación con los clientes es continua y directa	La manera de contactar al CIDE es limitada La forma de relacionarse con los clientes exigirá cambios a futuro No se tiene definido la fijación de precios. No se tiene claro el valor añadido en los servicios
Capacidades y competencias	Es posible ofrecer los servicios en otros sectores	Es posible cambiar o añadir nuevas líneas de producto
Reputación	La reputación de la ESPE sirve de palanca para el desarrollo del centro Es posible apalancar nuevos servicios con ayuda de la reputación de la institución.	No se percibe interés por incrementar la imagen del CIDE

Tabla 1.44: Análisis Interno CIDE

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Clientes y usuarios	El cliente marca de manera decisiva la evolución de la tecnología Existen clientes en el mercado ignorados a los cuales se puede brindar servicios.	El CIDE es un centro Reactivo y no Proactivo (no hay adelanto a las necesidades de los clientes).
Competidores y nuevos entrantes	En la región sierra el CIDE se encuentra sin competidores relevantes.	No se realiza seguimiento y evolución de los competidores actuales No se considera escenarios

		que permita prever nuevos entrantes
Proveedores y complementadores	Se aprovecha a los proveedores como fuente de innovación Se espera mayor concentración de proveedores	
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	Es posible crear nuevas herramientas que permitan conocer las novedades del sector	No se evalúa las novedades tecnológicas nuevas No se dispone de un método sistemático para documentar la transferencia tecnológica (propiedad intelectual, contratos, venta de tecnología ...) No se tiene determinado la evolución de las tecnologías existentes.
Economía y mercado		No se ha considerado la aparición de nuevos segmentos de mercado a futuro
Sociedad y demografía	Se conoce la evolución demográfica de los clientes actuales	

Tabla 1.45: Análisis Externo CIDE

1.2.3 ESPOCH Situación actual de RIOINNOVA



La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), es el sucesor del Instituto tecnológico Superior de Chimborazo, creado mediante Ley No.6090, el 18 de abril de 1969. Inicia sus actividades académicas con las Escuelas de Ingeniería Zootécnica, Nutrición y Dietética e Ingeniería Mecánica[82].

Información General de la Universidad

VISIÓN

"Ser una institución universitaria líder en la Educación Superior y en el soporte científico y tecnológico para el desarrollo socioeconómico y cultural de la

provincia de Chimborazo y del país, con calidad, pertinencia y reconocimiento social"[83].

MISIÓN

"Formar profesionales competitivos, emprendedores, conscientes de su identidad nacional, justicia social, democracia y preservación del ambiente sano, a través de la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país"[83].

• Sector en el que opera

- Negocios
- Ciencias de la Tierra
- Educación
- Ingeniería
- Humanidades y Ciencias
- Medicina

• Unidades de negocio

La ESPOCH cuenta con las siguientes facultades[84]:

- ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
- CIENCIAS
- CIENCIAS PECUARIAS
- INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
- MECÁNICA
- SALUD PÚBLICA
- RECURSOS NATURALES

Departamentos

- CENTRO DE ED. FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN
- CENTRO DE IDIOMAS

Centros de Investigación

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN - FIE
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN - FADE
- CESTTA
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN - FCP
- COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN - FSP
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN FC
- CENTRO EXPERIMENTAL DEL RIEGO

- **Facturación en los últimos años**

DETALLE INGRESOS ENERO 2013	AÑO 2013
Recursos Fiscales	5.127.746,72
Recursos Autogestión	6.121.000,00
Recursos Pre asignados	26.482.924,02
Anticipo de años anteriores	
Recursos (Re liquidación IVA y RENTA)	
TOTAL	37.731.670,74

Tabla 1.46: ESPOCH, Ingresos año 2013, [85].

META POA	PRESUPUESTO APROBADO	PRESUPUESTO EJECUTADO	% CUMPLIMIENTO
Pago de Nómina	36.137.619,49	34.751.287,54	96,16%
Gasto de Bienes y Servicios	5.934.698,37	4.260.959,98	71,80%
Gasto de Inversión	7.798.864,42	2.125.200,67	27,25%
TOTAL	49.871.182,28	41.137.448,19	82,49%

Tabla 1.47: Gestión Administrativa 2013, [85].

• **Productos/servicios que ofrece**

- Centro de atención integral en salud
- Comedores
- Librería
- Piscina
- Transporte politécnico
- Sistema de bibliotecas
- Gasolinera politécnica
- Unidad de seguridad y servicios

• **Número de empleados y su evolución**

No se dispone de información referente a empleados ni información referente al estudiantado

• **Plan estratégico, si se dispone de él**

Dispone de un plan estratégico publicado, [86].

• **Ubicación**

Dirección: Panamericana Sur km. 1 1/2, Riobamba - Ecuador

Diagnóstico de innovación.

En la ESPOCH se crea el centro RIOINNOVA[87] el cual brinda servicios de innovación asociados con la generación de empresas a través de servicios

- **Gestión de la cartera de proyectos de innovación.**

No se dispone de esta información.

- **Estructura organizativa para la gestión de la innovación.**

RIOINNOVA es una organización politécnica que no depende de una facultad.

- **Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.**

No se dispone de actividades asociadas.

- **Servicios que ofrece RIOINNOVA**

- El uso de instalaciones equipadas con equipos informáticos.
- Servicio de Internet.
- Asistencia administrativa.
- Asesoría en recursos humanos
- Asesoría en marketing.
- Asesoría en finanzas
- Asesoría en gerencia y administración.

Objetivos del Centro son:

- Impulsar la creación o el desarrollo de pequeñas y medianas empresas en sus primeras etapas de vida
- Fomentar el espíritu emprendedor y la innovación empresarial

Actualmente los servicios que proporciona el centro de innovación RIOINNOVA se limita a brindar servicios en la provincia de Riobamba.

Informe de análisis de la situación actual.

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Personas, relaciones	Se dispone del personal adecuado para las funciones actuales	No se dispone información de la comunicación entre otras áreas de la universidad. No dispone información del nivel profesional del personal Se debe implantar mecanismos de comunicación entre departamentos.
Organización, cultura	Al ser parte de una organización independiente puede fluir con independencia la innovación	No se puede promover la innovación si no forma parte activa con el estudiantado
Recursos, tecnología	Se puede modificar los recursos actuales para crear nuevos mercados.	No se dispone información de los recursos destinados a innovación No se describe las principales tecnologías que sustentan el producto No se describe los recursos tecnológicos externos
Ubicación y Comunicaciones		No hay información física de la organización, solo página web y teléfonos. No se describe las comunicaciones entre RIOINNOVA y la universidad
Procesos empresariales	Se puede realizar procesos más simples que puedan dar los mismos servicios Se puede extraer ideas de mejora de otros sectores	No se describe procesos clave que diferencien a la competencia. No se describe la revisión de los procesos ni su mejora
Productos	Los productos actuales se encuentran en fase de crecimiento. Se puede implementar nuevas funciones en viejos productos	No se aprecia actividad en la introducción de nuevos productos en el mercado No se tiene información del éxito o fracaso de los productos lanzados
Servicios	Los servicios actuales se encuentran en fase de crecimiento.	No se percibe actividad en la mejora de servicios
Relación con los clientes		No se dispone información de los clientes o casos de éxito

		No se puede saber si es una organización centralizada o descentralizada Se desconoce de costo de servicios
Capacidades y competencias	Se puede cambiar o añadir nuevas líneas de productos Se puede modificar las capacidades para introducir nuevos productos o procesos	Se verifica que los servicios ofrecidos lo realizan otras entidades.
Reputación	La reputación de la universidad incrementa la imagen de marca. La reputación de la universidad puede servir de apalancamiento para lanzar nuevos servicios o productos	
Conocimientos y activos estratégicos		No se describen procesos que ayuden a la propiedad intelectual No se describen procesos de transferencia de conocimiento.

Tabla 1.48; Análisis Interno RIOINNOVA

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Clientes y usuarios	Pueden existir clientes ignorados en el sector	Los servicios que presta RIOINNOVA solo están disponibles en el sector
Competidores y nuevos entrantes	Es posible determinar la evolución de los competidores Se puede explorar nuevos campos que se pueda explotar	Se dispone en el mercado varias empresas que ofrecen los mismos servicios No se dispone de escenarios que prevean nuevos competidores entrantes
Sustitutivos y complementarios	Se puede impulsar nueva evolución tecnológica que prevea posibles nuevos productos.	No se tienen nuevos productos o complementos considerados
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	Se puede evaluar nuevas tecnologías y fomentar nuevos productos	No se describe un sistema de gestión para la transferencia tecnológica No se tiene un plan que afronte la nueva necesidad de una tecnología cambiante
Economía y mercado	Se puede generar métodos de control periódico de la evolución del mercado	No se dispone información de la evolución del mercado en el sector

Tabla 1.49: Análisis Externo RIOINNOVA

1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EPN



La Escuela Politécnica Nacional, fundada en 1869, es una institución que contribuye permanentemente al desarrollo científico y tecnológico del Ecuador a través de la formación de profesionales altamente capacitados y la realización de investigaciones científicas y tecnológicas[88]. Es una de las instituciones de educación superior más antiguas del país, trabaja constantemente en busca de la excelencia académica y en su compromiso social.

En este período la Escuela Politécnica Nacional fue evaluada por el CONEA en dos ocasiones, la primera en cumplimiento del mandato 14 emitido por la asamblea constituyente de Montecristi y la segunda y con miras a la acreditación de acuerdo a lo que estipulaba la anterior ley de educación superior.

La Institución dispone de un amplio conjunto de laboratorios especializados, así como docentes, investigadores y es la Institución politécnica en el país con el más alto número de investigaciones y publicaciones en el campo científico y tecnológico, motivo por el cual el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación del Ecuador CONEA, lo ha nominado como la primera Institución de educación Superior del Ecuador

1.3.1 Análisis de la Situación Actual de la EPN

El análisis de la situación actual de la EPN en cuanto a innovación permite al presente trabajo situar el contexto en el que se debe desarrollar la implantación de un centro de I+D+I, este logro se lo alcanza con un firme conocimiento de la Institución, revisando temas como la misión, visión, sector en el que opera, productos y servicios que se ofrecen, número de empleados, ubicación, organigrama, cultura de la institución y otros aspectos.

1.3.1.1 Misión

“Generar, asimilar y adaptar, transmitir y difundir, aplicar, transferir y gestionar el conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sostenido y sustentable de nuestro país, como resultado de una dinámica interacción con los actores de la sociedad ecuatoriana y la comunidad internacional”[89]

1.3.1.2 Visión

“La Escuela Politécnica Nacional es una universidad pública con estándares de excelencia internacionales siendo un referente en ciencia, tecnología e innovación. Sus capacidades y esfuerzos están orientados al servicio de la comunidad, contribuyendo a su bienestar y desarrollo cultural dentro de un marco de principios y valores integrales” [89].

1.3.1.3 Acción Afirmativa

“La Escuela Politécnica Nacional es una institución laica y democrática que garantiza a todos sus integrantes la libertad de pensamiento y expresión. En particular, promueve los valores de igualdad, pluralismo, tolerancia, espíritu crítico y el cumplimiento de las leyes y normas. En tal virtud, no admite discriminación derivada de posición ideológica, religión, raza, género, posición económica, filiación política o cualesquiera otras de similar índole.”

1.3.1.4 Objetivos estratégicos

1.3.1.4.1 Docencia

- Actualizar la oferta de carreras, analizando la pertinencia de las existentes y la creación de nuevas carreras, sobre la base de los requerimientos de la sociedad y los avances tecnológicos.
- Renovar el personal académico con la integración de profesores jóvenes.
- Mejorar la actividad docente, mediante la capacitación, la actualización y la utilización de recursos tecnológicos por parte de los profesores, en un ambiente adecuado de trabajo.

- Mantener procesos continuos de evaluación de las actividades docentes para cumplir con estándares internacionales y un sistema permanente de mejoramiento.

1.3.1.4.2 Investigación

- Identificar campos prioritarios de investigación institucionales y establecer en los departamentos líneas prioritarias de investigación, que atiendan los requerimientos de desarrollo del país.
- Fortalecer la conformación de núcleos de investigadores, promoviendo su integración a grupos nacionales y a redes internacionales de investigación.
- Incorporar un mayor número de profesores a labores de investigación en condiciones que favorezcan su trabajo.
- Impulsar la gestión de la información científico-técnica.
- Fomentar que los proyectos de titulación y las tesis de grado estén articulados con las líneas de investigación.

1.3.1.4.3 Extensión

- Identificar campos prioritarios de extensión institucional que atiendan las necesidades sociales del país.
- Incrementar y acreditar los laboratorios de servicios.
- Ampliar y mantener actualizada la oferta de servicios institucionales.
- Ampliar la vinculación con los organismos e instituciones de educación media.

1.3.1.4.4 Gestión

- Ampliar y mejorar la infraestructura física.
- Mejorar la gestión administrativa y financiera institucional para que sea ágil, funcional, desconcentrada y descentralizada, con personal capacitado para su manejo.
- Conformar un sistema de gestión de recursos humanos.

- Disponer de un sistema apropiado de información y comunicación.
- Ampliar el ámbito y cobertura del bienestar social, cultural y deportivo.

1.3.1.5 Publicaciones.

Las principales publicaciones realizadas por la Escuela Politécnica Nacional en el año 2011 - 2012 son[88]:

- “Fauna de Guiyero” Parque Nacional Yasuní, corresponde a las investigaciones realizadas por el personal del Instituto de Ciencias Biológicas de la EPN y otros investigadores
- “Modelado, control y simulación de procesos de Ingeniería Química”, contienen los programas fuente de las simulaciones que se presentan; así como los resultados de su ejecución y su respectivo análisis
- “Biodiversidad de los valles secos interandinos del Ecuador”, contiene información básica de la biodiversidad y conservación de los últimos remanentes de vegetación de los valles interandinos del Ecuador.
- “Desarrollo de recubrimientos comestibles con actividad antifúngica en frutos cítricos”, comprende la aplicación general a la tecnología de post cosecha de frutas y hortalizas para el consumo en fresco.
- “Escarabajos del Ecuador”, presenta información detallada sobre la biología, ecología y particularidades de los escarabajos (Scarabidae y Melolonthidae) y además contiene una guía de identificación de los aproximadamente 200 géneros registrados en el país.
- Revista Politécnica Proyectos de Investigación Semilla 2008. Vol. 29, presenta 18 proyectos de Investigación Semilla. Con un breve resumen en español e inglés, de la investigación realizada y los resultados alcanzados de cada proyecto.

- “Journal of Volcanology and Geothermal Research” recoge los resultados de varios años de investigación realizadas sobre el volcán Imbabura con esta publicación se reeditó el mapa de peligros potenciales del volcán Imbabura, así como se dio inicio al monitoreo con la creación de tres estaciones sísmicas.
- Revista Politécnica “Monografía de Geología 7”. Vol.30, N.-1, presenta los resultados de las últimas investigaciones desarrolladas en el campo de la geología del Ecuador, yacimientos minerales, geotermia y vulcanología,
- Revista ciencia y tecnología FIEE, presenta los resultados de 29 proyectos de Investigación.
- Revista “Trabajos de investigación”, recoge la investigación y los resultados de siete proyectos desarrollados por los docentes investigadores de la Facultad.

1.3.1.6 Investigación

La Escuela Politécnica Nacional es una de las instituciones de educación superior con el mayor potencial para el desarrollo de actividades de investigación en ciencia y tecnología en el país. Ha participado en proyectos impulsados por el BID, FUNDACYT, SENACYT, SENPLADES y otras instituciones y organismos de carácter nacional e internacional[89].

En el año 2011, se concretaron proyectos de investigación, innovación y transferencia tecnológica, correspondientes a la convocatoria realizada por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), un total de siete proyectos se adjudicaron a la EPN, lo que llevó a la EPN a ser la institución de educación superior con el mayor número de proyectos asignados a las instituciones de educación superior, con un presupuesto de \$ 11.228.000, cuyo resultado alcanzado se indica en la Tabla 1.50

Proyecto	Objetivo	Monto(USD)
Mejoramiento de los sistemas de secado para el sector agrícola	Diseño y construcción de un secador de gramíneas prototipo	114.000
Biodiversidad terrestre de los valles secos interandinos del Ecuador.	Conocer la biodiversidad de la fauna de vertebrados terrestres actual y pasada de los últimos remanentes de vegetación de los valles secos interandinos del Ecuador	127.000
Compatibilidad electromagnética, normatividad internacional y armonización para el Ecuador	Identificar las fuentes más potentes de emisión de señales electromagnéticas para establecer si su intensidad se halla dentro de las normas internacionales y armonizarlas para el Ecuador	326.000
Simulación numérica de la fumigación de glifosato en la frontera con Colombia	Desarrollo de una herramienta de simulación numérica para establecer el impacto en territorio ecuatoriano de las fumigaciones con glifosato	203.000
Impacto del cambio climático en el régimen hidrológico de cuencas hidrográficas con cobertura parcialmente glaciar	Creación de una plataforma de modelación hidroglaciológica para determinar el impacto que tienen el cambio climático en las cuencas hidrográficas de la montaña (caso de estudio: volcán Antisana)	542.000
Ampliación y modernización del servicio nacional de sismología y vulcanología	Fortalecer el instituto geofísico mediante un programa nacional de sismología y vulcanología para mejorar el conocimiento científico sobre los procesos responsables de la generación de terremotos y erupciones volcánicas en el Ecuador	7'980.000
Desarrollo de nuevos materiales para aplicaciones estructurales e industriales	Desarrollar procedimientos de obtención, caracterización y evaluación del desempeño de nuevos materiales que involucren nano	1'205.000

	partículas, materiales polímeros modificados, con miras a incrementar el potencial industrial del Ecuador y aprovechar de manera óptima sus recursos.	
--	---	--

Tabla 1.50 Proyectos adjudicados a la EPN[88].

En la actualidad la EPN ha culminado otros proyectos con la participación y financiamiento de varias instituciones como por ejemplo el proyecto de Investigación "Diseño y Construcción de un Prototipo de Plataforma de Gran Altitud (PGA)", firmado en octubre de 2011 con la Fuerza Aérea Ecuatoriana y con financiamiento de la SENACYT, en el proyecto se diseñó y construyó una aeronave, provista de equipo y aplicaciones de telecomunicaciones así como observación de la Tierra.

1.3.1.7 Proyectos Semilla

Los proyectos semilla son una iniciativa financiada por la EPN en búsqueda de generar proyectos de pequeña escala que sirvan como base para la formulación de proyectos futuros financiados fuera de la institución. Se han realizado tres convocatorias para la presentación de proyectos semilla, descrito en la Tabla 1.51

Año	Proyectos aprobados	Inversión
2008 - 2011	44	386.000
2012	Por aprobar y culminados	370.000

Tabla 1.51 Proyectos semilla[88].

Depart.	Nombre del Proyecto de Investigación Semilla	Monto (USD)
DEMEX	Caracterización de residuos electrónicos y evaluación de procesos metalúrgicos que permitan su valorización y beneficio	7300
DEMEX	Valorización de residuos metálicos de la industria de grifería	9900
DMAT	Valorización de la entropía como indicador de las desigualdades regionales en el Ecuador	7707
DMAT	Análisis de la competencia económica en el Ecuador bajo un enfoque de la eficiencia de los mercados	7486
DFIS	Determinación semicuantitativa de metales pesados en material	10000

	particulado por medio de espectroscopio de disociación introducida por láser	
DFIS	Síntesis de polvo cerámico de fosfato de cinc y de óxido de hierro con tamaño de partícula nanométrico, por el método de precipitación controlada	9990
DFIS	Fabricación de celdas fotoelectroquímicas	9980
DFIS	Fabricación de liposomas para encapsulamiento de drogas de uso médico o veterinario	10000
DFB	Diseño de un modelo pedagógico para la enseñanza - aprendizaje de la matemática	9992
DIQ	Determinación del contenido de helio en un gas natural y gases de pozos petroleros	10000
DCN	Aplicación de las radiaciones ionizantes gamma con fuente de Co-60 para evitar la contaminación del cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) de la variedad "superchola", debido a la infestación de la semilla con la olilla guatemalteca de la papa (<i>Tecia solanivora</i>)	10000
MATER	Extracción y caracterización de la fibra de la hoja de la lengua de suegra (<i>Sansevieria trifasciata</i>)	10000
DECAB	Escalado de la producción industrial de levadura de panificación usando dos reactores modelo y un bioreactor prototipo	10000
DIM	Diseño y construcción de un prototipo de planta dispensadora de hidrógeno doméstica con electrolizador híbrido, solar y eléctrico	9800
DMAT	Optimización del sistema hospitalario ecuatoriano: Estudio, modelización simulación y minimización de tiempos de espera de pacientes de consulta externa	4678
DACI	Plataforma de un vehículo eléctrico para el aprovechamiento de energía limpia	9953
DEPCA	Análisis de la evaluación histórico - cultural del proyecto de desarrollo comunitario en la parroquia Salinas de la provincia Bolívar	4800
DEPCA	Evaluación del impacto macroeconómico potencial de un terremoto catastrófico en la zona de subducción frente a Esmeraldas	9052
DCN	Utilización de la radiación de microonda para la síntesis de cumarinas y compuestos quimolínicos	9200
DEE	La tarifa horaria en el Ecuador como incentivo de eficiencia eléctrica	9442
DIQ	Obtención de Diesel a partir de residuos plásticos	7500
DCN	Irradiación de carne molida de res para la elaboración de hamburguesas para determinar los beneficios técnicos y económicos del proceso	9700
MATER	Estudio de la delegación en polímeros biodegradables	10000
	TOTAL	201458.06

Tabla 1.52 Lista de proyectos Semilla EPN[88]

1.3.1.8 Proyectos Alfa, Comunidad Económica Europea

Como un mecanismo de cooperación entre las instituciones de educación superior de la UE y América latina se creó el Programa ALFA, siendo uno de sus objetivos mejorar la calidad, la relevancia y la accesibilidad a la Educación Superior en América Latina. En este año la Politécnica participa con dos proyectos[59], el proyecto "Alfa Guía" y "Virtual Classroom of Matematics"[89].

1.3.1.8.1 Proyecto Alfa Guía

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) presentó el proyecto Gestión Universitaria Integral del Abandono, con las siglas ALFA-GUIA que fue aprobado para su ejecución durante tres años, desde el 2011 hasta el 2014. En el proyecto participan 20 universidades de 16 países, entre ellas la Escuela Politécnica Nacional. El proyecto tiene como objetivo “Mejorar los índices de permanencia de los estudiantes de enseñanza superior”.

1.3.1.8.2 Proyecto “Virtual Classroom Of Mathematics”

Encabezado por el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias este desarrollará el proyecto “Virtual Classroom of Mathematics”. El proyecto se desarrolla en conjunto con dos universidades europeas, cuatro universidades latinoamericanas y cuatro asociaciones nacionales de matemáticas. Con una duración de 36 meses, el proyecto propone la exploración del uso a bajo costo de las tecnologías del Internet para mejorar la calidad y la expansión de cobertura de la educación matemática, orientado a estudiantes de los últimos años de colegio y primeros años de universidad[88].

1.3.1.9 Últimos Proyectos Senescyt

En la convocatoria SENESCYT celebrada en el año 2010, fueron seleccionados cuatro proyectos de investigación presentados por la EPN, se ha trabajado para formular los siguientes programas:

- Creación de un Centro de modelización matemática en la Escuela Politécnica Nacional, este representa la creación del primero de su clase en el país y uno de los primeros en América del Sur. Este centro llevará adelante proyectos de investigación en tres áreas:
 - Logística y transporte.
 - Optimización y control en procesos industriales; y
 - Modelización y simulación para las biociencias.
- Materiales electro cerámicos inteligentes, este programa consolida la investigación básica en materiales electro cerámicos en el Ecuador, a través del procesamiento y del estudio de las propiedades micro-

estructurales y físicas de los mismos. Los proyectos iniciales que se plantean son:

- Desarrollo de cerámicas piezoeléctricas de alta temperatura de operación y libres de plomo
- Desarrollo de semiconductores cerámicos para sensores de gases
- Desarrollo de varistores cerámicos de baja tensión

1.3.1.10 Evaluación de la EPN según el Mandato 14

El modelo de evaluación utilizado por el CONEA, consideró cuatro aspectos: academia, estudiantes, investigación y gestión y a cada uno de ellos les asignó criterios, sub criterios e indicadores debidamente definidos y ponderados para posibilitar una nueva evaluación cuantitativa. A continuación se analiza el resultado emitido por el CONEA a la Escuela Politécnica Nacional[89][59][90].

Academia	Estudiantes	Investigación	Gestión
87,12	84,66	87,22	73,79

Tabla 1.53 Evaluación cuantitativa EPN

Área	CEI	CEE
Gestión universitaria	28,1/30	27,9/30
Docencia.	27,3/30	27,3/30
Investigación	23,3/25	23,3/25
Vinculación con la colectividad	12,6/15	12,8/15
Valoración global de la autoevaluación de la EPN y del cee	91,4/100	91,4/100

Tabla 1.54 Resultados emitidos por el CONEA para la EPN[90].

1.3.1.11 Modelo de negocio

Un modelo de negocio también llamado diseño empresarial es un modelo de que describe el modo en que una organización crea, distribuye y captura valor, es decir; es un mecanismo aplicado a un negocio el cual pretende generar ingresos, obtener beneficios, es la manera como una compañía planifica el servicio orientado a sus clientes, contempla las interrogantes como: la

selección de sus clientes, la definición y diferencia sus ofertas de producto, la creación de utilidad a sus clientes, la manera de conseguir y conservar a sus clientes, la salida al mercado de productos (publicidad y distribución), uso de recursos.

1.3.1.11.1 Productos y Servicios que ofrece la Institución

Entre los servicios que ofrece la EPN se tienen cubiertas las siguientes áreas:

- Administración y Economía
- Emisiones Vehiculares
- Cerámicos
- Alimentos
- Ciencias Nucleares
- Energía
- Ambiental
- Construcciones Civiles
- Geología
- Hidráulica
- Polímeros
- Metalúrgica Extractiva
- Química
- Ingeniería Eléctrica
- Mecánica de Suelos
- Petróleo
- Textiles
- Materiales
- Metal Mecánica
- Mecánica[91]

La EPN posee varios vínculos con la comunidad como los detallados a continuación:

- Instituto Geofísico
- Centro de Educación Continua

- Campus Virtual
- ACIERTE
- Observatorio Astronómico
- Museo Historia Natural "Gustavo Orcés"
- Proyecto CLAVEMAT
- Proyecto ALFAGUIA
- Varios Convenios

1.3.1.12 Docentes

La institución cuenta con 442 Profesores Titulares activos, de los cuales 353 (79%) trabaja a tiempo completo en actividades docentes, investigación y gestión universitaria, el 21% de los profesores trabaja a tiempo parcial y colabora en el dictado de cátedras, el 14,96 % de los profesores está involucrado directamente en actividades de investigación, publicaciones, proyectos de titulación y tesis de grado. La distribución de los profesores titulares en la institución se lo puede apreciar en la Tabla 1.55.

Nivel De Formación	#	%
Doctores en ciencias administrativas / sociales	2	0,45
Doctores en ingeniería / ciencias	58	13,12
Magister en ciencias administrativas / económicas	11	2,49
Magister en gerencia /administración	39	8,82
Magister en ingeniería / ciencias	143	32,35
Magister en pedagogía / docencia universitaria	48	10,86
Especialista en administración / gerencia	5	1,13
Especialista en ingeniería / ciencias	8	1,81
Diplomado en ingeniería	8	1,81
Docentes sin título de 4to nivel	120	27,15
Total	442	100,00

Tabla 1.55 Distribución de profesores titulares en la EPN.

Fuente: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, EPN; Dirección de Relaciones institucionales, INFORME DE GESTIÓN 2011[88]

1.3.1.13 Estudiantes.

La población estudiantil durante los últimos años se ha mantenido alrededor de

10300 estudiantes, los cuales se distribuyen en las áreas de enseñanza de la institución como las facultades, escuelas y propedéutico. Como lo indica la Tabla 1.56

Facultades	Año 2012 (1er per)
Facultad de ciencias	493
Facultad de ingeniería civil y ambiental	614
Facultad de ingeniería eléctrica y electrónica	2245
Facultad de geología y petróleos	424
Facultad de ingeniería mecánica	1040
Facultad de ingeniería química y agroindustria	845
Facultad de ingeniería de sistemas	621
Facultad de ciencias administrativas	1015
Escuela de formación de tecnólogos	668
Propedéuticos	1659
Posgrado ciencias administrativas	756
Posgrado ciencias e ingeniería	765
Total	11.145

Tabla 1.56 Población estudiantil[88].

Como resultado de los esfuerzos realizados por la Escuela Politécnica Nacional se ha entregado al país en los últimos cinco años un total de 5.023 nuevos profesionales con un promedio anual de más de mil graduados entre posgrados, ingeniería, ciencias y tecnologías.

1.3.1.14 Evaluación de la EPN en materia de I+D+I

La EPN cuenta con sólidas bases para la creación de un sistema de gestión de la innovación a través de un centro de I+D+I, gracias a factores adquiridos durante su vida institucional y el esfuerzo compartido entre todos quienes conforman la Institución. A través de los años se ha forjado una sólida reputación que le hace acreedora de la confianza en el mercado nacional y extranjero, posee laboratorios bien equipados en las diversas escuelas, cuenta

con docentes e investigadores primera línea. Diversos centros multidisciplinarios dentro del campus y fuera del campus.

La EPN ha sido evaluada en varias ocasiones y ha obtenido los más altos logros dentro de las categorías consideradas, la institución entrega al sector productivo de la sociedad un promedio que supera los 1000 profesionales cada año; con títulos de tercer y cuarto nivel, esto ha desatado la confianza de la comunidad, del sector empresarial la cual se refleja a través de convenios dentro y fuera del país.

1.3.2 Reflexión Estratégica

La realización de un análisis interno-externo tiene como objetivo captar los aspectos relevantes de la EPN y permitir enfocar esfuerzos en tareas acordes a sus fortalezas y debilidades Tabla 1.57 (análisis interno) y de igual manera tomar acciones en función a factores ajenos a la Institución como lo son las oportunidades y amenazas Tabla 1.58 (análisis externo).

A continuación se describen los puntos de reflexión, los cuales están organizados por una serie de preguntas que buscan contestar la situación actual y otra serie de preguntas de síntesis (o creación) de nuevas ideas.

1.3.2.1 Análisis Interno

El objetivo del análisis interno es detectar las fortalezas y debilidades de la EPN, este estudio está orientado a la obtención de las competencias esenciales que tiene la EPN en un mercado con gran variedad de competidores. Por medio de este análisis se pretende identificar las cualidades que aportan con valor añadido a sus productos, estas cualidades en los productos deben ser difíciles de imitar por los competidores y son una ventaja competitiva sostenible. Tabla 1.57

ANÁLISIS INTERNO		
FACTOR	FORTALEZAS[89]	DEBILIDADES[89]

Personas, relaciones	Actualmente la EPN cuenta con el número adecuado de docentes cualificados para cubrir las necesidades de docencia. [89] Se tiene un sistema de comunicación entre departamentos y se mantiene una sólida relación entre empleados y entidades externas[89]	
Organización, cultura	Existe una cultura en la cual se promueve la importancia de innovación y se motiva la participación de todo el personal.[91][93]	Es necesario la implementación de niveles jerárquicos dentro de los departamentos con el objetivo de tomar conciencia de la importancia de la innovación. Es necesario disponer de sistemas organizativos adecuados a la realización de actividades de innovación
Recursos, tecnología	Se aprovecha adecuadamente los recursos tecnológicos externos (Centros de tecnología, Convenios, Ingenierías, etc...)	Es necesario identificar y cuantificar los recursos internos destinados a la Innovación, saber si son suficientes. Es necesario identificar cuáles son los componentes del “sistema de innovación” al que pertenece la EPN.
Ubicación y Comunicaciones		No se dispone de unidades de innovación centralizadas en algún departamento, centro, laboratorio o centro descentralizado. No se dispone de procesos y sistemas de comunicación dentro de la EPN entre los distintos departamentos y niveles jerárquicos, con relación a la innovación (reuniones, notas informativas, declaración de principios).
Procesos empresariales	Se tiene procesos clave claramente identificados que crean más valor, son más competitivos y son difíciles de imitar por otras universidades. Se mantiene un seguimiento continuo de la mejora de los procesos clave y se lo realiza de manera periódica [91]	
Productos	Se mantiene un análisis de los éxitos y fracasos de las nuevas carreras creadas en la EPN. Se mantiene un análisis de los éxitos y fracasos de los nuevos	No se dispone de dinamismo en la generación de nuevas carreras acordes a las necesidades de la comunidad. No se dispone del grado de madurez, declive de los procesos dentro de la

	Procesos	EPN.
Servicios	<p>Se dispone de un número actual adecuado de carreras dentro de la institución, y se conoce el estado de cada una (lanzamiento, crecimiento, madurez, declive).</p> <p>La EPN participa con empresas para dar seguimiento del éxito de sus carreras.</p>	<p>La EPN no tiene suficiente dinamismo en la introducción de nuevas carreras con relación a la evolución de las demandas sociales</p> <p>No se dispone del estado de demanda en la que se encuentran las carreras actuales (lanzamiento, crecimiento, madurez, declive).</p>
Relación con los clientes	<p>La EPN gracias a la reputación ganada llega a nuevos estudiantes.</p> <p>Se mantiene procesos en mejora continua para la atención a estudiantes (SAEWEB) [91] los cuales se los realiza a través de un portal Web.</p> <p>La relación con la comunidad y EPN es continua y directa.</p> <p>Los costos de educación al estudiante son bajos gracias a que la EPN es estatal.</p>	<p>La forma como la EPN se relaciona con los estudiantes y la comunidad exigirá cambios en el futuro.</p>
Capacidades y competencias	<p>La EPN tiene la capacidad de cambiar o añadir nuevas carreras mediante el conocimiento de algunas tecnologías esenciales o el conocimiento de un producto / proceso / servicio que define aquellas tecnologías que es necesario dominar</p>	
Reputación	<p>La EPN es imagen que lidera la educación técnica de tercer y cuarto nivel en el país, este factor ha facilitado sustancialmente la Introducción de nuevas carreras La EPN mantiene una sólida reputación en el país</p> <p>La posición y estrategias tomadas son consistentes con la visión de futuro en la institución.</p>	
Conocimientos y activos estratégicos	<p>La EPN mantiene prácticas para detectar, asimilar y transmitir el conocimiento de manera eficaz.</p> <p>La EPN cuenta con laboratorios, centros de investigación conformados con profesionales de elite y tecnología de punta, siendo estas cualidades puntos estratégicos principales.</p>	

Tabla 1.57 Resumen Análisis Interno.

1.3.2.1.1 Síntesis del análisis interno

Personas y relaciones

- La EPN cuenta con el personal necesario para cubrir las necesidades de las distintas facultades.
- La EPN cuenta con métodos que facilitan la comunicación interna de las facultades.

Organización y cultura

- Es necesario plantear una reorganización interna para facilitar el proceso de Innovación en la EPN.
- Es necesario promover la importancia de la innovación en la EPN.

Recursos de tecnología

- Es imperante las nuevas combinaciones de recursos que permitan crear nuevos mercados y servicios, más allá de los propios recursos.
- Se debe gestionar en conjunto con otras instituciones la solución de problemas comunes con el uso de recursos, que alteren la dinámica competitiva de los distintos sectores.
- Es imperante conocer las tecnologías emergentes que se debe dominar en el futuro.

Ubicación y comunicaciones

- Es necesario la creación, modificación y ubicación de determinados departamentos o los sistemas de comunicación en la EPN para facilitar las actividades de innovación.

Procesos empresariales

- La EPN debe proponer la introducción de productos/servicios actuales a nuevos mercados.
- La EPN debe atender nuevas necesidades con la creación de nuevas carreras.

Servicios

- Es necesario tener el estado de las necesidades de mejora y/o sustitución de servicios que se deben atender.
- Es necesario tener planes para cubrir las nuevas necesidades en carreras técnicas para la comunidad.

Relación con los clientes.

- Es necesario mejorar continuamente los procesos de relación con estudiantes.
- Es necesario mejorar continuamente la relación con la comunidad y empresas.

Capacidades y competencias.

- Es necesario mejorar las actuales competencias para ofrecer más valor a la comunidad.

Reputación

- La EPN puede aprovechar la imagen que se ha forjado para introducir nuevas carreras y ofrecer nuevos servicios.

1.3.2.2 Análisis Externo

Este análisis detecta las oportunidades y amenazas que se presentan en la EPN partiendo desde una óptica de innovación. Tabla 1.58

ANÁLISIS EXTERNO		
FACTOR	OPORTUNIDADES[89]	AMENAZAS[89]
Clientes y usuarios	La EPN reacciona de forma proactiva a las necesidades de la comunidad en función a la evolución de las tecnologías y necesidades	
Competidores y nuevos entrantes	La EPN tiene cuantificado la aparición de nuevas universidades en los próximos 3 años.	

	<p>En función a otras universidades la EPN se encuentra en una posición tecnológica líder en nuevas tecnologías.</p> <p>Se prevé una posición líder en tecnología en los próximos 3 años.</p>	
Sustitutivos y complementarios	<p>La EPN Identifica escenarios de evolución tecnológica que permitan prever posibles carreras.</p> <p>Se considera la probabilidad que en los próximos 3 años aparezca algún producto tecnológico substitutivo o Complementario</p>	
Convenios con instituciones.	<p>La EPN está atento en la identificación de nuevos convenios.</p> <p>Mantiene comunicación con las empresas en las que la EPN mantiene convenios en miras a favorecer alianzas tecnológicas</p>	No se aprovecha a su totalidad los convenios existentes con el fin de obtener fuentes de información.
Nuevos conocimientos y/o tecnologías	<p>Continuamente se Identifica y evalúa las novedades tecnológicas que aparecen.</p> <p>En estas nuevas tecnologías se analiza cuales pueden tener impacto en la sociedad.</p> <p>Se considera que en los próximos años es probable la aparición de nuevos conocimientos y/o tecnologías que puedan cambiar sustancialmente los procesos de docencia.</p>	<p>No se dispone de procedimientos para mantener y documentar un sistema de transferencia de tecnología con la posibilidad de incorporar tecnología externa (propiedad intelectual e industrial, contratos de adquisición y venta de tecnología, asistencia técnica y transferencia tecnológica con Universidades y centros Tecnológicos).</p> <p>No se dispone de herramientas que ayuden a determinar la evolución probable de nuestras tecnologías clave en los próximos años.</p> <p>No se tiene identificadas aquellas tecnologías emergentes susceptibles de convertirse en tecnologías clave en los próximos 3 a 5 años</p>
Economía y mercado	<p>Se tiene datos de la evolución de los mercados en el sector.</p> <p>Se tiene en cuenta la evolución de la economía como un factor decisivo</p>	No se dispone de información en los cuales se describa cuáles son los nuevos mercados o segmentos de mercado a los cuales todavía nuestros productos no han

	en el momento de plantear nuevos proyectos (incremento del riesgo, prudencia de los convenios ante los cambios en momentos inciertos,...)	logrado acceder ni los motivos por los cuales nos impiden el acceso.
Sociedad y demografía	Se mantiene previsión en los cambios en un futuro cercano y la manera como estos nos afectarán a la institución.	No se conoce el impacto que tendrá la evolución demográfica sobre las carreras que se ofrece. No se conoce las modas o nuevas tendencias tecnológicas en los gustos de la comunidad
Legislación	Se mantiene control de los cambios legislativos que permitan la creación de nuevas carreras o Servicios. Se conoce los cambios producidos en la legislación con referencia a las ayudas directas e indirectas para la innovación promovidas desde la dirección.	
Ecología	Se conoce de las nuevas tendencias en temas ecológicos que pueden modificar la naturaleza de nuestras carreras servicios procesos (pueden ser susceptibles a convertirse en leyes en un futuro próximo o convertirse en consultoría metodología para la gestión de la Innovación en la institución).	

Tabla 1.58 Síntesis del análisis externo

1.3.2.2.1 Síntesis del análisis externo

Clientes y usuarios

- Se debe crear mecanismos para conocer mejor las necesidades de la comunidad en especial los aún no expresados.
- Se debe encontrar mecanismos para poder generar oportunidades que profundicen en dicho conocimiento
- Es necesario implantar soluciones tecnológicas globales con ayuda de un área especializada.
- Es necesario cambiar el paradigma de docencia en función a cambiar el conjunto de habilidades que tendrían los egresados de manera que atienda eficazmente las necesidades de la comunidad.
- Es necesario imitar e incluso mejorar algunas de las principales prácticas de éxito de las principales universidades del país y fuera del país.

Nuevos conocimientos y/o tecnologías

- Es necesario crear nuevas herramientas y procedimientos que nos permitan conocer mejor las novedades tecnológicas del sector.
- Se debe promover la incorporación de tecnologías externas en función a un “mapa de las tecnologías disponibles en nuestro sector” (monitorización)
- Es necesario un mecanismo que permita evaluar el impacto de los nuevos conocimientos y tecnologías de los productos y procesos en el sector.

Economía y mercado.

- Se requiere de métodos que puedan monitorear de forma periódica la evolución de la economía y del mercado que puedan ayudar en la toma de decisiones.

Sociedad y demografía

- Se debe caracterizar de forma objetiva a los clientes tipo de la Institución, así como su posible evolución.

Legislación

- La información en el ámbito legislativo debe ser difundido en la Institución en especial en materia de innovación y la evolución posible de estas.

Ecología.

- Se debe difundir las tendencias en temas ecológicos que puedan afectar los procesos en la institución.

CAPÍTULO 2: DESARROLLO DE LA PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN PARA LA EPN

Gracias a lo analizado en el CAPÍTULO 1: se puede llegar fácilmente a la conclusión que la Escuela Politécnica Nacional requiere de todos los medios de apoyo posibles para cumplir su misión y objetivos en un entorno cambiante y cada vez más dependiente de la tecnología. La presente sección contiene la propuesta de un Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de TI. cuyo objetivo no es solo apoyar a la Institución en su labor diaria en beneficio de la sociedad, sino que también se propone potenciar a la EPN a nuevos niveles de innovación tecnológica con una visión futura de estar a la altura de las grandes universidades internacionales que han aportado enormemente al desarrollo de la humanidad.

En resumen el Centro propuesto sigue un modelo simple (mostrado en la Figura 2.1). Las siguientes secciones cubren las definiciones básicas de I+D+I, el marco base para el desarrollo de la propuesta y la propuesta como tal basada en perspectivas de factibilidad.

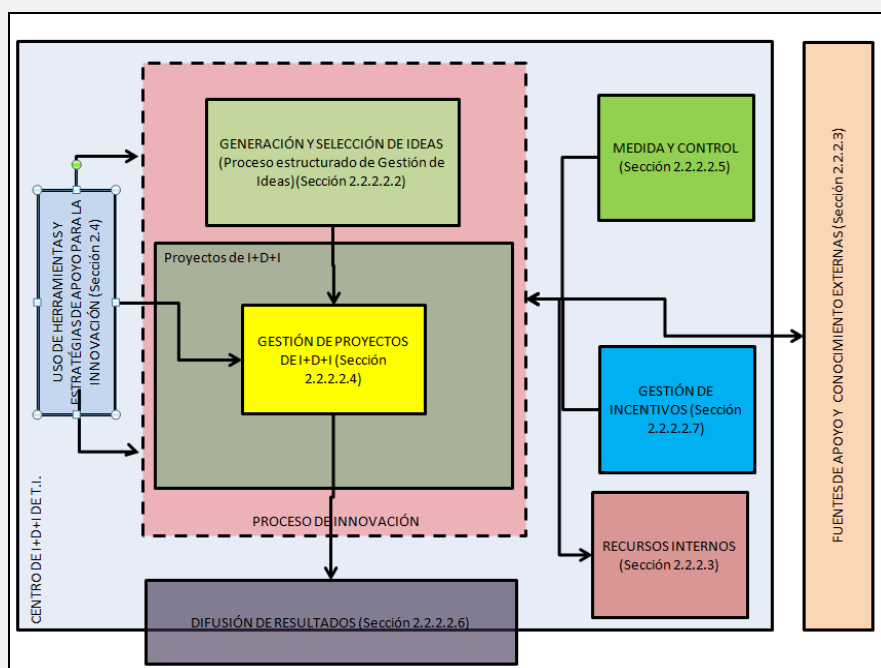


Figura 2.1 Modelo resumido del Centro Propuesto

Fuente: Los Autores

2.1 DEFINICIONES DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

En esta sección se va definir los conceptos esenciales para el desarrollo de la propuesta, indicando también la relación entre Investigación, Desarrollo e Innovación.

2.1.1 Definición de Investigación y Desarrollo

De acuerdo a la Fundación Nacional de Ciencia de Estados Unidos (National Science Foundation NSF), la Investigación y Desarrollo se define y clasifica de la siguiente forma[111]:

- **Investigación Básica:** La investigación básica tiene como objetivo "un conocimiento más completo o comprensión de la materia objeto de estudio, sin aplicaciones específicas en mente.". En términos de industria, la investigación básica no tiene objetivos comerciales específicos inmediatos.
- **Investigación Aplicada:** La investigación aplicada está dirigida hacia la obtención de "conocimiento o comprensión para determinar los medios por los cuales una necesidad específica puede ser cubierta". En la industria, la investigación aplicada incluye investigaciones dirigidas "al descubrimiento de nuevos conocimientos científicos que tienen objetivos comerciales determinados con respecto a productos, procesos o servicios."
- **Desarrollo:** El desarrollo es el "uso sistemático del conocimiento o la comprensión obtenidos de la investigación, dirigida hacia la producción de materiales útiles, dispositivos, sistemas o métodos, incluyendo el diseño y desarrollo de prototipos y procesos".

Como se revisó en la sección 1.3 del presente documento, la Escuela Politécnica Nacional realiza investigación y desarrollo contando con varios

proyectos en diversas áreas, incluyendo los proyectos de titulación de los estudiantes de la Institución. El enfoque que tiene actualmente la Institución está centrado en la Investigación Aplicada y Desarrollo, al tener proyectos que en su mayoría realizan investigación para cubrir necesidades específicas con el desarrollo de soluciones para esas necesidades. En la sección 2.1.3 se describe como la Investigación y Desarrollo pasan a ser parte de un proceso integrado de Innovación.

2.1.2 Definición de Innovación

Existen varias definiciones de innovación dadas por diferentes especialistas y no existe una versión unificada[110], pero estas definiciones siempre tienen en común los denominadores de la creación de algo nuevo que aporte valor, el modelo de negocio, la creatividad y uso de la tecnología[106][107].

Una definición que muestra lo anterior de forma unificada es la propuesta por Davila, Epstein y Shelton [106]:

"Se define la "innovación" como nuestra capacidad de crear nuevo valor en la intersección del negocio y la tecnología. Con nuevas ideas. Haciendo las cosas de manera diferente. Sin confiar sólo en la invención o la tecnología para el éxito."⁴

Como se indica en la definición anterior, la innovación se basa en la creación de algo nuevo con valor de beneficio para el negocio y todos sus involucrados, apoyados sobre la tecnología y nuevas formas de pensar. Esto marca la diferencia entre un invento que puede ser revolucionario pero a la vez ser un artefacto inútil y no un "producto" exitoso que realmente cambie el modo de vida de las personas. Roberts [115] simplifica la innovación en una ecuación aplicable a cualquier organización que maneje Investigación y Desarrollo:

⁴"We define "innovation" as our ability to create new value at the intersection of business and technology. We have to have new insights. We have to do things differently. We cannot rely just on invention or technology for success."

"Innovación = Invención + Explotación Comercial"⁵

2.1.2.1 La Innovación más allá de "Crear Algo Nuevo"

Sawhney clasifica a la Innovación en doce dimensiones [112], indicando los nuevos beneficios que se pueden crear en una organización, los cuales van más lejos de la sola creación de "algo nuevo":

Dimensión	Definición
Oferta	Desarrollo de nuevos productos y servicios de valor para los clientes
Procesos	Rediseño de procesos y actividades para mejorar su eficiencia y efectividad
Plataforma	Uso de componentes o tecnologías comunes que permitan generar el portafolio de productos y servicios.
Soluciones	Creación de soluciones integrales de productos, servicio e información para solventar los problemas de los clientes de forma completa.
Clientes	Descubrimiento de necesidades ocultas o no cubiertas, identificando nuevos segmentos de clientes.
Experiencia del Cliente	Obtención de una experiencia más satisfactoria, mejorando la interacción del cliente con la organización en todos los puntos de contacto (lo que el cliente ve, escucha y siente mientras interactúa con la organización, su producto o servicio).
Captura de Valor	Redefinición de las fuentes de remuneración para la organización, descubriendo nuevas formas de ingreso más allá del precio.
Organización	Redefinición de la estructura, funciones, o alcance

⁵"Innovation = Invention + Commercial Exploitation", refiriéndose a la explotación comercial a la obtención de beneficios del invento, que no necesariamente tienen que ser económicos.

	de las actividades de la organización
Cadena de suministro	Redefinición y mejora del aprovisionamiento y entrega de los productos, servicios e información.
Presencia	Creación de nuevos puntos o canales de distribución y presencia, donde los productos y servicios puedan ser adquiridos por los clientes.
Redes	Creación de conexiones entre la organización, el cliente y el producto. Estas conexiones generan valor para todos.
Marca	Expansión de la marca y los símbolos de la organización para entrar en nuevos dominios.

Tabla 2.1 Las 12 dimensiones de la innovación

Así mismo, Sawhney, basado en las doce dimensiones de la Innovación define el "Radar de la Innovación" [113][114], una herramienta sencilla que muestra lo que la organización ofrece, a quién, cómo y dónde lo ofrece, ofreciendo un apoyo para que la organización pueda identificar nuevas oportunidades de innovación por medio de la toma de decisiones. EL "Radar de la innovación "es revisado más a fondo en la sección 2.4.2.1 como una herramienta de apoyo sugerida para el Centro propuesto.

2.1.3 El Proceso de Innovación Tecnológica

La Innovación puede ser vista como un proceso interactivo que requiere integrar como pasos fundamentales a la Investigación y Desarrollo[110]. La Figura 2.2 muestra una descripción sencilla de este proceso enfocado a la Tecnología.

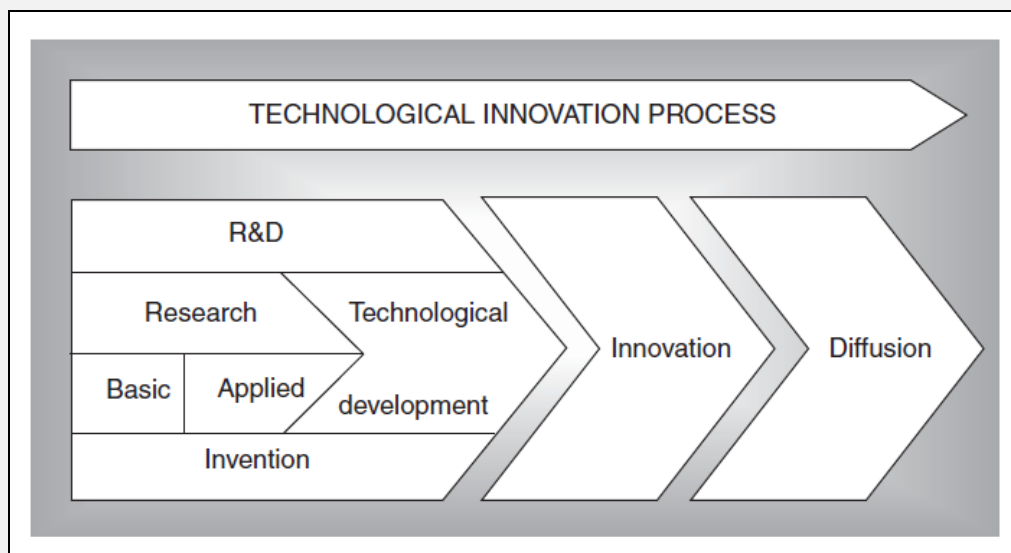


Figura 2.2 El Proceso de Innovación Tecnológica

Fuente: Nieto, M. (2001) Bases para el Estudio del Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa (León: Universidad de León)[110].

Desde un punto de vista de proceso, como describe la figura anterior, el proceso de innovación tiene un flujo de conocimiento que va desde lo básico (investigación) hasta la generación de nuevo conocimiento tecnológico y su transferencia al medio (innovación y difusión). Este modelo será complementado en la sección 2.2.2.2.1 de la presente propuesta.

2.1.4 Modelos de innovación

La Innovación puede clasificarse en dos modelos macro muy conocidos definidos por la forma de pensar de la Organización[115][116][117]. A continuación se realiza una breve reseña de estos modelos para su aplicación en la propuesta.

2.1.4.1 Modelo de Innovación Cerrada

El modelo de Innovación Cerrada se basa en la premisa de que la Innovación exitosa es aquella que es controlada completamente por la Organización, es decir, la organización se encarga de todo, desde la generación de ideas hasta la comercialización/difusión del producto con sus propios recursos

[115][117].De acuerdo a Wolpert[115], esta forma de pensar se debe a dos razones mayores:

- La organización tiene miedo de perder su propiedad intelectual con la competencia.
- La organización no conoce como explotar todas sus ideas e investigaciones o no tiene los recursos para hacerlo.

2.1.4.2 Modelo de Innovación Abierta

En contraste con la Innovación Cerrada, la Innovación Abierta está definida como un modelo en donde el flujo de conocimiento no es cerrado por los límites de la organización. Este aprovechamiento utiliza los flujos internos y externos de conocimiento (ideas, tecnología, recursos) para acelerar la innovación interna[115]. En este modelo la propiedad intelectual es aprovechada no solo por la organización, sino que puede ser compartida o vendida a competidores o colaboradores.

Este modelo es el que va ser utilizado en la propuesta de la creación del Centro de I+D+I de TI. de la EPN para el tema de proyectos, dado que es el que se alinea a la naturaleza de la Institución. En la sección2.2.2.2.3 se analiza este tema como parte de la propuesta.

2.1.5 Tipos de Innovación

Debido a que las innovaciones en una organización pueden tener riesgos y beneficios diferentes, se han clasificado tres tipos de Innovación[106][117]: incremental, radical y semi-radical. Estos tres tipos de innovación son obtenidas del cruce de modelo del negocio y la tecnología. La Figura 2.3 Matriz de Innovación describe esta interacción.

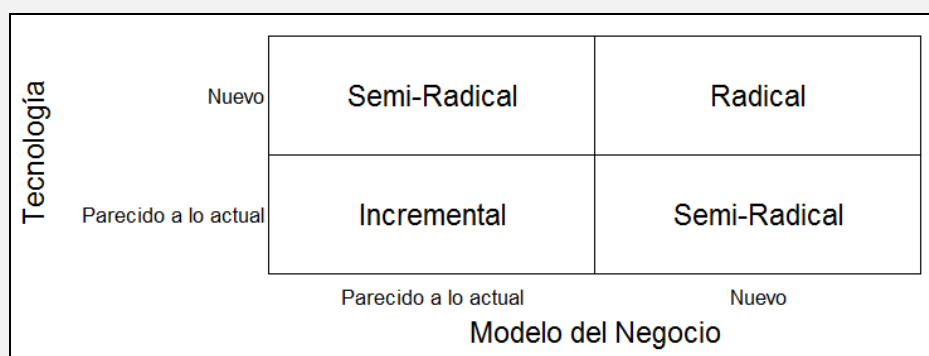


Figura 2.3 Matriz de Innovación y las Dos Dimensiones de Innovación

Fuente: Davila, Epstein, Shelton [106]

La Matriz de Innovación es una herramienta simple que permite ver que la Innovación en una organización no solo depende de cambios tecnológicos sino también de los cambios del negocio (dimensiones), y que por lo tanto la gestión de esta capacidad debe manejarse de forma adecuada dependiendo el caso.

2.1.5.1 Innovación Incremental

La Innovación Incremental es una manera de sacar el mayor provecho posible a productos o servicios existentes sin realizar cambios o inversiones de gran impacto, utilizando las tecnologías y procesos disponibles para mejora[106][117]. En este caso las características originales de los productos obtenidos se mantienen. Un ejemplo de Innovación Incremental son los productos de almacenamiento óptico: El paso de CD a DVD y del DVD a Bluray.

2.1.5.2 Innovación Semi-Radical

La Innovación Semi-Radical supone un cambio significativo en el modelo de negocio o tecnología de la organización, pero no en ambos ejes. Sin embargo un cambio de gran impacto en una de las dimensiones puede requerir de cambios incrementales en la otra dimensión[106]. Un ejemplo de Innovación Semi-Radical es el de Apple Computer y su tienda virtual iTunes en donde se introduce un nuevo modelo de negocio para vender y distribuir música en línea[106].

2.1.5.3 Innovación Radical

La Innovación Radical es cambio significativo que afecta tanto al modelo del negocio y la tecnología de la organización obteniendo nuevos productos e impactando en el entorno competitivo de la organización "modificando las reglas del juego"[106][117]. La innovación radical se caracteriza por tener mayor riesgo que las anteriores clasificaciones. Un ejemplo de Innovación Radical es el de Nintendo y su producto Wii en la industria de los videojuegos, en donde la empresa enfocó su modelo de negocio a video jugadores no tradicionales (casuales) y la tecnología utilizada era muy diferente a la de sus competidores [118].

2.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A continuación, se muestra como las definiciones de Investigación, Desarrollo e Innovación revisadas en la sección anterior aplican a la Escuela Politécnica Nacional para proponer la creación de un Área especializada que le permita a la Universidad crear nuevo valor de beneficio para todos sus integrantes, otras organizaciones y sociedad en general, basados en las Tecnologías de la Información y alineados con la misión y visión de la Institución. El desarrollo de la propuesta va a estar estructurado de la siguiente forma:

- Marco de Innovación para el desarrollo de la propuesta.
- Propuesta de la creación del Centro en base a Factibilidad.

2.2.1 Marco de Innovación para la Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta, es necesario contar con herramientas de apoyo que ayuden a definir cómo se va a establecer el Centro de I+D+I de T.I de la EPN. En la investigación realizada se ha seleccionado herramientas sencillas, basadas en la experiencia de especialistas y que apliquen al caso de la Escuela Politécnica Nacional. A continuación se describe el marco de Innovación a utilizar "Las Siete Reglas de la Innovación".

2.2.1.1 Las Siete Reglas de la Innovación

Davila, Epstein, y Shelton[106], nombran siete elementos sencillos que intervienen en la innovación: el liderazgo, la estrategia, los procesos, los recursos, los indicadores, las mediciones y los incentivos. En base a estos siete elementos, los autores plantean lo que ellos llaman "Las Siete Reglas de la Innovación", reglas que comprenden de forma sencilla como gestionar la innovación en cualquier tipo de organización. Estas reglas son:

1. Ejercer un liderazgo firme en la dirección de la innovación y toma de decisiones. Con una gestión clara desde los cargos de poder, motivando, apoyando e incentivando las actividades e iniciativas de innovación.
2. Integrar la innovación como base en la mentalidad de la organización. La innovación debe volverse parte del trabajo y diario vivir de la organización.
3. Alinear la innovación con la estrategia de la organización. Se debe determinar cuidadosamente el tipo y la cantidad necesaria de innovación que apoye la estrategia organizacional.
4. Gestionar la tensión entre la creatividad y la captura de valor. La creatividad sin la capacidad de transformarla a beneficios puede ser "divertida" pero insostenible y llevar a pérdidas; en cambio obtener beneficios sin creatividad solo funciona a corto plazo.
5. Neutralizar los "anticuerpos" organizacionales. Innovar requiere de cambios, y los cambios afectan a la rutina y normas culturales ocasionando resistencia. Esta resistencia debe mitigarse con liderazgo, aprendizaje, motivación e incentivos.
6. Reconocer que las unidades básicas(o bloques de construcción) fundamentales de la innovación son las redes que incluyen a las personas y conocimiento, tanto interno y externo de la organización. Alcanzar el éxito al fusionar los propios recursos de la organización con

porciones seleccionadas de los amplios recursos que ofrece el medio externo.

7. Crear las métricas e incentivos correctos para la innovación, así como un proceso estructurado para guiar el desarrollo de las ideas. La gente reacciona a los estímulos positivos y negativos. No se puede conseguir un buen nivel de innovación si la gente no recibe los incentivos apropiados.

La propuesta de creación del Centro de I+D+I de T.I. de la EPN va a utilizar como base estas reglas para su desarrollo. La Tabla 2.2 indica como las diferentes secciones de la propuesta se relacionan con las reglas de la innovación. El color negro indica que la regla es tratada a fondo en la sección, el color gris indica que la regla es tratada hasta cierto punto, y el color blanco indica que la regla es tratada de forma leve.

Sección		2.2.2 Propuesta para la Creación del Centro de I+D+I de T.I. de la E.P.N					2.3 ALINEAMIENTO DE LA PROPUESTA CON EL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EPN	2.4 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN		
		2.2.2.1 Factibilidad Organizacional	2.2.2.2 Factibilidad Operacional	2.2.2.3 Factibilidad Técnica	2.2.2.4 Factibilidad Legal	2.2.2.5 Factibilidad Financiera		2.4.1 Neutralización de Anticuerpos Organizacionales	2.4.2 Uso de Herramientas de Apoyo	2.4.3 Relación con Organizaciones Externas
Reglas de Innovación										
1	Ejercer un liderazgo firme en la dirección de la innovación y toma de decisiones.	Definición del organigrama y dirección del Centro.					Alineación de la propuesta con el Plan Estratégico para facilitar toma de decisiones	Aporte de la alta dirección y el liderazgo para mitigar los anticuerpos organizacionales	Apoyo a la toma de decisiones por medio de herramientas	
2	Integrar la innovación como base en la mentalidad de la organización.	Integración del Centro al organigrama de la EPN			Apoyo del marco legal vigente como referencia que apoya a la Innovación		Fortalecimiento de la misión y objetivos de la EPN por medio de la propuesta de creación del Centro	Neutralización de los anticuerpos organizacionales al integrar el paradigma de innovación en la EPN		
3	Alinear la innovación con la estrategia de la organización.	Integración del Centro al organigrama de la EPN			Apoyo del marco legal vigente para facilitar y potenciar la creación del Centro		Alineación de la propuesta con el Plan Estratégico		Uso de herramientas de apoyo que facilitan la alineación de la Innovación con la Institución	Relación de la Institución con el medio externo como parte de la estrategia de Innovación
4	Gestionar la tensión entre la creatividad y la captura de valor.		Definición del Proceso de Gestión Estructurada de Ideación que controla el caos al momento de crear ideas					Neutralización de los anticuerpos organizacionales que minimizan la creatividad	Uso de herramientas de apoyo que facilitan una mejor captura de valor	
5	Neutralizar los "anticuerpos" organizacionales.		Definición del Proceso de Gestión Estructurada de Ideación que controla el caos al momento de crear ideas		Apoyo del marco legal vigente para obtener recursos e incentivos	Proyección de ganancias que permiten obtener incentivos.		Neutralización de los anticuerpos organizacionales por medio de varias recomendaciones		
6	Establecer Redes	Integración del Centro al organigrama y sugerencia de modelo híbrido		Relación con el medio interno y externo para obtener recursos	Apoyo del marco legal vigente para establecer vínculos con el gobierno y otras organizaciones					Relación con el medio externo para obtener recursos
7	Crear las métricas e incentivos correctos para la innovación		Definición de medidas de innovación enfocadas a la toma de decisiones. Gestión de Incentivos		Apoyo del marco legal vigente para obtener recursos e incentivos	Proyección de ganancias que permiten obtener incentivos.		Manejo de incentivos para evitar el miedo al fracaso		

Tabla 2.2 Reglas de la Innovación y Secciones del Documento

2.2.2 Propuesta para la Creación del Centro de I+D+I de T.I. de la E.P.N.

La propuesta va a ser estructurada refiriéndose a los recursos necesarios para su ejecución en la Institución en términos de factibilidad, cubriendo desde diferentes perspectivas el cómo se plantea crear el Centro. Las perspectivas mencionadas serán definidas por los siguientes tipos básicos de factibilidad:

- Factibilidad Organizacional
- Factibilidad Operacional
- Factibilidad Técnica
- Factibilidad Legal
- Factibilidad Financiera

2.2.2.1 Factibilidad Organizacional

Esta sección propone los objetivos principales del Centro, su Misión, Visión, Cultura y Estructura.

2.2.2.1.1 Objetivos del Centro

Objetivo Principal

Desarrollar proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación de Tecnologías de la Información, creando nuevos productos, servicios y procesos de beneficio para la sociedad.

Objetivos Específicos

- Aprovechar la investigación científica y tecnológica realizada en la Institución para crear nuevos productos, servicios y procesos de T.I.
- Realizar una correcta difusión de los resultados obtenidos en el proceso de Investigación y Desarrollo e Innovación.
- Promover la cultura de Innovación dentro de todas las áreas de la Institución para integrarla a la mentalidad organizacional.
- Mantener el flujo de conocimiento siempre en contacto con el medio interno (facultades, laboratorios, centros de la Universidad) y externo (Gobierno, Industria y otras Universidades) para obtener los insumos necesarios para los proyectos de Innovación y su fácil difusión.

2.2.2.1.2 Misión, Visión y Cultura Organizacional

Misión

Beneficiar a la sociedad con la generación de productos, servicios y procesos innovadores de Tecnologías de la Información desarrollados en la Institución, apoyados en la investigación científica y tecnológica de la Escuela Politécnica Nacional, aprovechando el flujo de conocimiento interno y externo para la creación de proyectos y la difusión de sus resultados.

Visión

El Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Tecnologías de la Información de la Escuela Politécnica Nacional es el referente por excelencia en la creación de nuevos productos, servicios y procesos de T.I. en el país, siendo una de las ventajas competitivas más fuertes de la Institución. El impacto de sus proyectos son de un alto beneficio para la sociedad y el desarrollo tecnológico del Ecuador.

Políticas y Reglamentos del Centro

Las Políticas y reglamentos del Centro estarán alineados y se regirán por la Constitución Política de la República, la Ley de Educación Superior y los estatutos de la Institución. Se plantea las siguientes políticas complementarias:

- Mantener la confidencialidad de la información manejada en el Centro tanto de fuentes internas como externas.
- Difundir la información de los resultados del Centro de forma transparente y completa como parte del proceso de innovación, con la debida autorización.
- Promover y realizar proyectos que beneficien a la sociedad y medio ambiente.
- Motivar e incentivar la generación de ideas.
- Evitar y prohibir el uso del conocimiento generado para dañar a la sociedad y medio ambiente.
- Mantener la flexibilidad organizacional hacia el cambio continuo.

- Utilizar estándares internacionales y buenas prácticas reconocidas para el desarrollo de cada proyecto en el Centro en la medida necesaria.

Código de Ética

Las normas de conducta del Centro se regirá por el Código de Ética de la Escuela Politécnica Nacional. Para complementar este código se plantean las siguientes normas:

- Utilizar los nuevos conocimientos generados en el centro para el bien común.
- Utilizar los resultados del proceso de Innovación para el bien de la sociedad.
- Respetar la propiedad intelectual ajena y dar el crédito merecido a cada autor de la generación de conocimiento.
- Respetar, complementar y dar el lugar debido a las ideas y creatividad de los demás.
- Difundir los beneficios de los resultados de los proyectos de forma transparente y completa.
- Cuidar del capital intelectual encomendado al Centro y mantener la confidencialidad necesaria con cada participante del proceso y proyectos de innovación.

2.2.2.1.3 Estructura Organizacional del Centro

El Centro en el Organigrama Institucional

Existen tres modelos generales para la ubicación del centro dentro de la organización: centralizado, descentralizado e híbrido[117]. Estos modelos son mostrados en la Figura, Figura 2.5 y Figura 2.6:

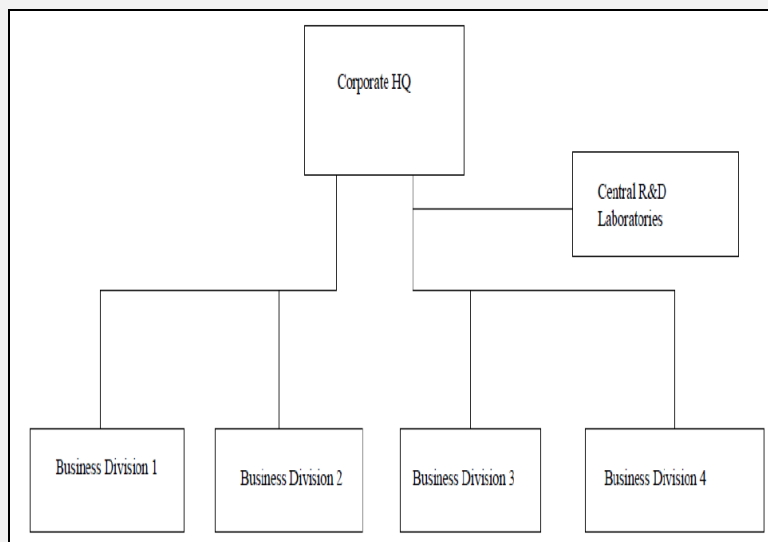


Figura 2.4 Modelo Centralizado

Fuente: Rodríguez, Manuel. Presentaciones Gestión de la I+D+I [117].

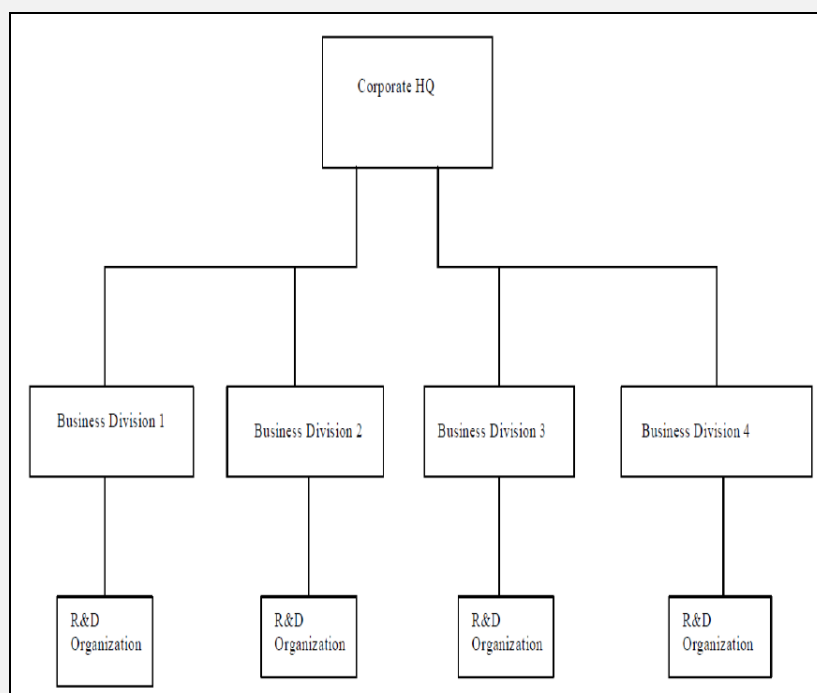


Figura 2.5 Modelo Descentralizado

Fuente: Rodríguez, Manuel. Presentaciones Gestión de la I+D+I [117].

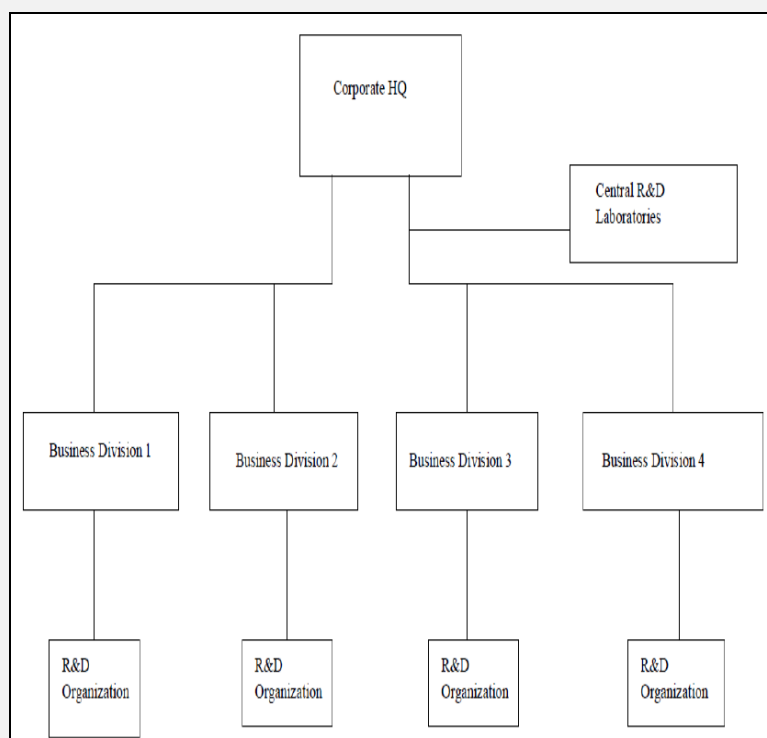


Figura 2.6 Modelo Híbrido

Fuente: Rodríguez, Manuel. Presentaciones Gestión de la I+D+I [117].

La Tabla 2.3 muestra una comparativa de las características de los modelos organizacionales:

Modelo	Gestión de Recursos	Eficiencia en Tiempo y Oportunidad	Costo Operativo	Proyectos
Centralizado	Altamente Eficiente	Medianamente Eficiente	Relativamente bajo	Verticales
Descentralizado	Medianamente Eficiente	Altamente Eficiente	Relativamente Alto (duplicación de tareas)	Horizontales (Cross-funcionales)
Híbrido	Altamente Eficiente (Existe un centro matriz)	Altamente Eficiente	Relativamente Alto (gestión compleja)	Horizontales (Cross-funcionales)

Tabla 2.3 Modelos Organizacionales para el Centro en la Institución

El presente documento plantea la creación de un "Centro" de I+D+I de T.I., es decir la gestión del mismo puede tomar dos de los tres modelos organizacionales dentro de la Institución, el modelo Centralizado o el modelo Híbrido. Se sugiere que inicialmente el Centro sea concebido bajo un modelo centralizado para la Institución, y que dependiendo del crecimiento del mismo se analice la posible expansión del mismo a un modelo híbrido con presencia de núcleos de I+D+I en cada facultad o departamento de la Institución.

Para continuar con la propuesta del modelo organizacional, en la Figura 2.7 se revisa el organigrama actual de la Escuela Politécnica Nacional:

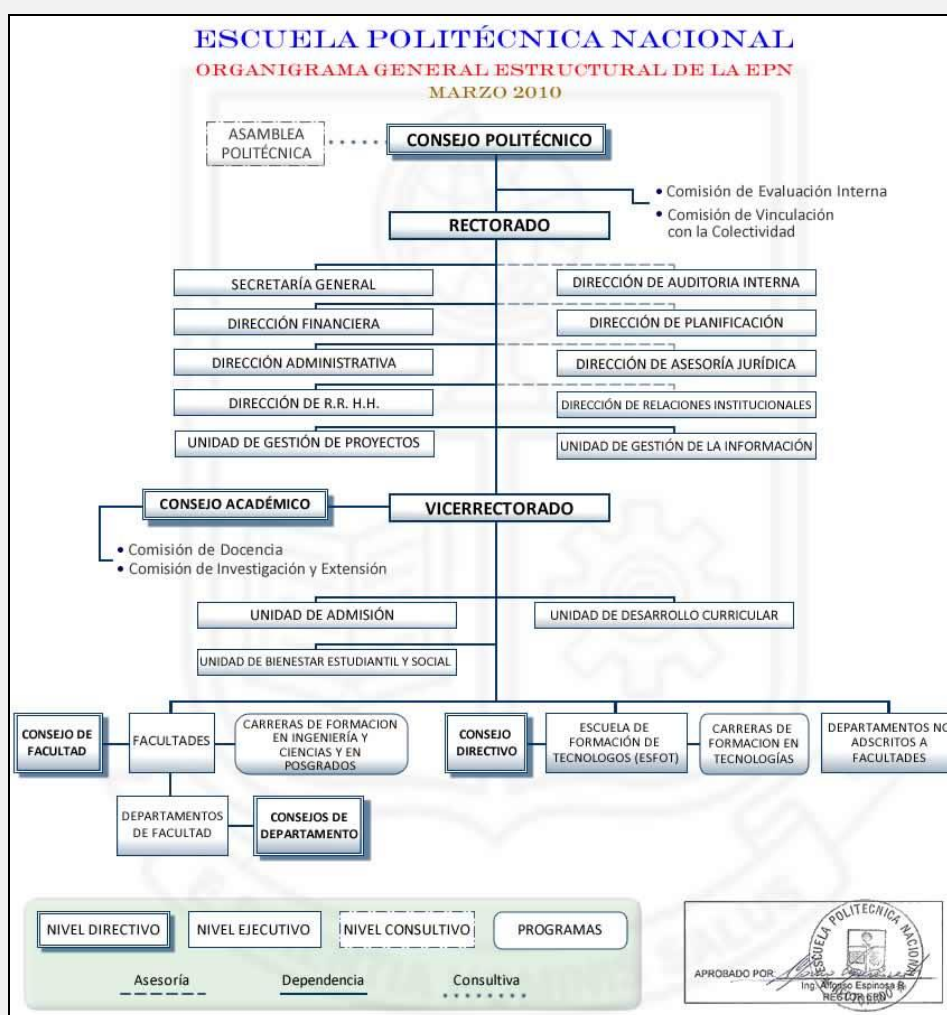


Figura 2.7 Organigrama Estructural de la EPN

Fuente:

http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=226

Dado que el Centro de I+D+I propuesto se enfoca a proyectos multifuncionales de Tecnologías de la Información, se sugiere que el mismo se ubique al nivel de Facultades en el Organigrama, es decir directamente bajo el Vicerrectorado y tendiendo a seguir un modelo "operacionalmente" Híbrido en la Institución, en donde se tiene un centro de operaciones y uno o varios representantes/especialistas de proyectos de I+D+I en cada Facultad, Departamento o Tecnología que tenga relación directa con las T.I.

Organización Interna del Centro

Se propone que un inicio el Centro utilice una organización funcional clásica [103] de tres niveles, donde exista un rol directivo (Dirección con su respectivo apoyo administrativo), un rol superior por cada especialidad (especialistas o expertos) y el personal operativo. La Figura 2.8 muestra una representación de este tipo de organización:

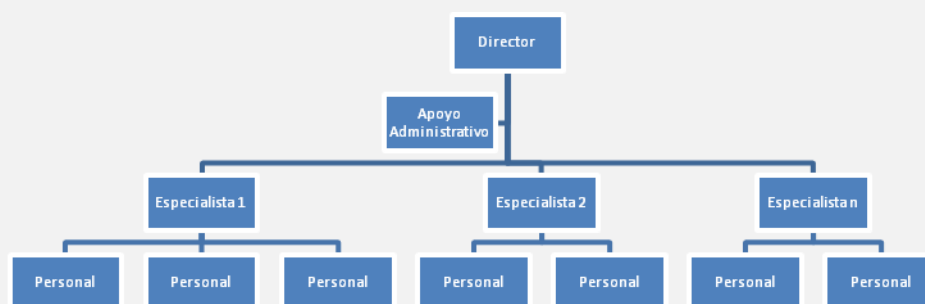


Figura 2.8 Organización Funcional Clásica propuesta

Fuente: Los Autores

Además a lo anterior, se sugiere que las especialidades del centro sean pero no se limiten a las siguientes (enfocadas a Tecnologías de la Información):

- Desarrollo de Software y Bases de Datos
- Hardware y Dispositivos
- Redes, Servicios de Información y Telecomunicaciones
- Mercadeo
- Vinculación con el medio

En el caso de los especialistas, estos podrían abarcar una o varias o más de las especialidades señaladas, se sugiere que tengan amplia experiencia

certificada en el área (se sugiere por lo menos 5 años), y que todos los especialistas tengan conocimiento y experiencia en gestión de proyectos, estándares y buenas prácticas. Estos cargos pueden ser cubiertos en la Institución por personal docente, de investigación o por contrato, con una dedicación de por lo menos medio tiempo.

Sobre el personal operativo, los perfiles pueden variar de acuerdo a las necesidades de cada proyecto a realizarse en el Centro y pueden ser pasantes (estudiantes de las Facultades), ayudantes o personal por contrato, especializados en las áreas de T.I. relacionadas.

En el caso especial de la Dirección, se requiere que el cargo sea llevado por una persona con amplia experiencia en administración, gestión de proyectos y del talento humano, con certificaciones del tipo Project Management Professional del Project Management Institute y de preferencia certificaciones en las diferentes áreas que cubre el centro. Este cargo requiere una dedicación a tiempo completo.

Para el área de apoyo administrativo se sugiere que sea cubierta por al menos una persona a tiempo completo con experiencia en el área (labores de secretaría y administrativas), y personal a tiempo parcial que para las tareas de mensajería, limpieza y otros.

2.2.2.1.4 Distribución Espacial Interna del Centro

Para favorecer la comunicación, flujo de ideas, potencial y bienestar del personal del Centro, se propone que la distribución espacial interna favorezca este hecho tal como lo recomiendan los especialistas Thomas Allen y Gunter Henn[105], con un espacio distribuido en el que todas las áreas del Centro tengan fácil interacción, con un espacio social central que facilite las reuniones y sociabilización del personal. La Figura 2.9 muestra un ejemplo de este tipo de distribución que favorece la interacción y comunicación, basado en un centro del MIT.

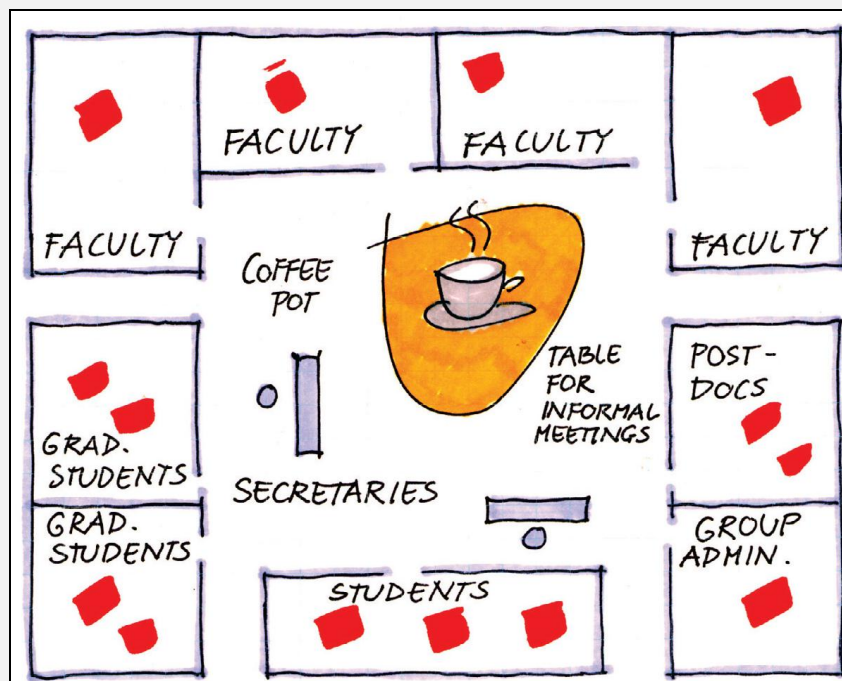


Figura 2.9 Ejemplo de distribución espacial del MIT Sloan School of Management

Fuente: THOMAS J. ALLEN; GUNTER W. HENN. The Organization and Architecture of Innovation [105]

El ejemplo muestra una distribución espacial sencilla utilizada en instituciones como el MIT y varias empresas como BMW en sus centros de educación e innovación[105]. Este modelo simple hace especial énfasis en un lugar de interacción común, el cual se sugiere que sea un sitio cómodo que favorezca la creatividad y ofreciendo opciones más allá de una simple cafetería, tal y como lo hacen empresas grandes como Google y Facebook[119], con juegos de mesa, ping-pong, sillones cómodos, etc. En el caso de la propuesta actual, esto queda como una opción abierta a acoplarse al presupuesto y políticas existentes al momento de implementación del Centro en la Institución.

2.2.2.2 Factibilidad Operacional

2.2.2.2.1 Proceso de Innovación del Centro

La sección 2.1.3 El Proceso de innovación Tecnológica describe el proceso de innovación como un flujo de conocimiento apoyado sobre la Investigación y Desarrollo. Dada la naturaleza propia de la Escuela Politécnica Nacional, en la Institución ya existe el manejo de Investigación y Desarrollo en varias áreas de

la organización por parte de las facultades, estudiantes y departamentos. En el caso del Centro de I+D+I de T.I. propuesto, se plantea que el proceso de innovación aproveche los esfuerzos de I+D existentes y también ayude a una mejora continua. Pero más allá de apoyarse en la investigación y desarrollo, la innovación requiere del insumo principal, las ideas, las cuales permiten ver donde se puede generar valor y beneficio para los clientes, en este caso la sociedad.

A continuación se describe el modelo general de proceso de innovación sugerido para el Centro, en donde se puede apreciar que el motor principal de la innovación son las ideas.

Modelo General de Proceso de Innovación para el Centro de I+D+I de T.I

El proceso de innovación en una organización puede pensarse como embudo con un flujo de ideas, que empieza desde una multitud de grandes ideas en la entrada que luego se van refinando hasta que solo quedan las mejores que son las que se ejecutan, comercializan y difunden[105][106][115]. La Figura 2.10 muestra una representación del proceso de innovación.

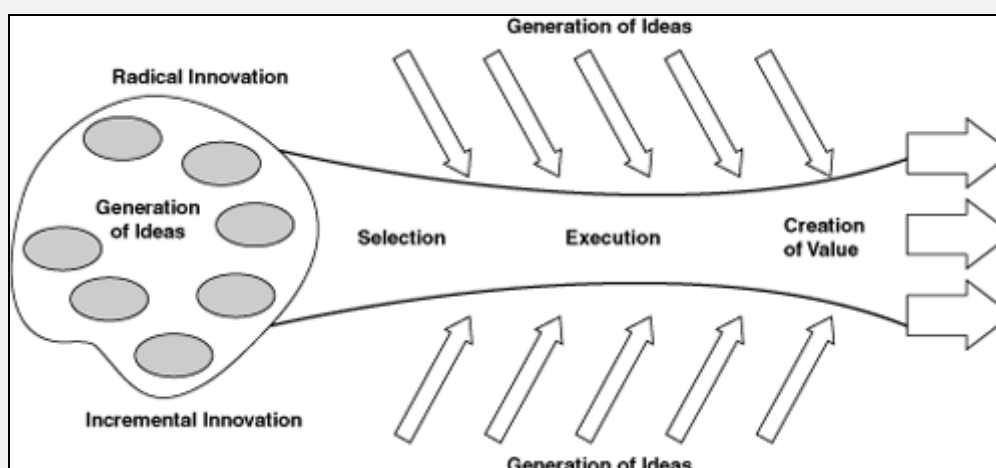


Figura 2.10 El Proceso de Innovación

Fuente: Davila, Tony.; Epstein, Marc J.; Shelton, Robert. Making Innovation Work.[106]

El proceso innovación mostrado se puede dividir en cuatro fases generales:

1. Generación de Ideas, en donde existe una gran cantidad de ideas que reconocen que hay alguna oportunidad o necesidad no cubierta en algún lugar.
2. Selección de Ideas, donde las mejores ideas son escogidas y los recursos para la ejecución de los proyectos son asignados y existe un mayor compromiso de parte de todos los interesados.
3. Ejecución, en esta fase las ideas se transforman en capital intelectual por medio de la investigación y desarrollo y entran a convertirse en innovaciones.
4. Creación de Valor, en esta etapa, las ideas ya se han transformado en capital intelectual y los resultados obtenidos son comercializados y/o difundidos.

Para el caso del Centro propuesto, las fases 1 y 2 del proceso son cubiertas por el Proceso de Gestión Estructurada de Ideas analizado en la sección 2.2.2.2.2 , la fase 3 es cubierta por las secciones 2.2.2.2.3 y 2.2.2.2.4 relativas a la gestión de proyectos, y la fase 4 es cubierta en la sección 2.2.2.2.6 de Difusión Tecnológica. Para las anteriores fases, también hay que considerar lo siguiente:

- El proceso de innovación no necesariamente es lineal y puede verse también como un ciclo en el que el nuevo capital intelectual generado puede volver a utilizarse con nuevas ideas para crear más innovaciones.
- Las fases anteriores pueden ser iterativas e incluso contener otras fases intermedias que van a depender de los proyectos que llegue a manejar el Centro propuesto.

2.2.2.2.2 Proceso de Gestión Estructurada de Ideas

Las ideas son el insumo principal del proceso de innovación y comienzan por reconocer o identificar un vacío o necesidad en algún lugar. Este vacío o necesidad puede ser grande o pequeño, como una característica nueva de un producto, la mejora en un proceso (innovaciones incrementales) o un servicio o modelo de negocio completamente nuevo (innovaciones radicales). No es sencillo ver estos vacíos, dado que quienes identifican estas necesidades

pueden ser cualquier persona y la idea puede quedar en nada y nunca llegar a concretarse. Para evitar esto y obtener una buena calidad de ideas, se puede adoptar un proceso estructurado. Davila, Epstein y Shelton sugieren utilizar el Proceso de Gestión Estructurada de Ideas (Structured Idea Management, S.I.M.)[106], que es un proceso simple en donde se da orden al caos y se obtienen ideas de calidad listas para entrar a ejecución. La Figura 2.11 muestra este proceso que es el sugerido para el Centro de I+D+I de T.I.

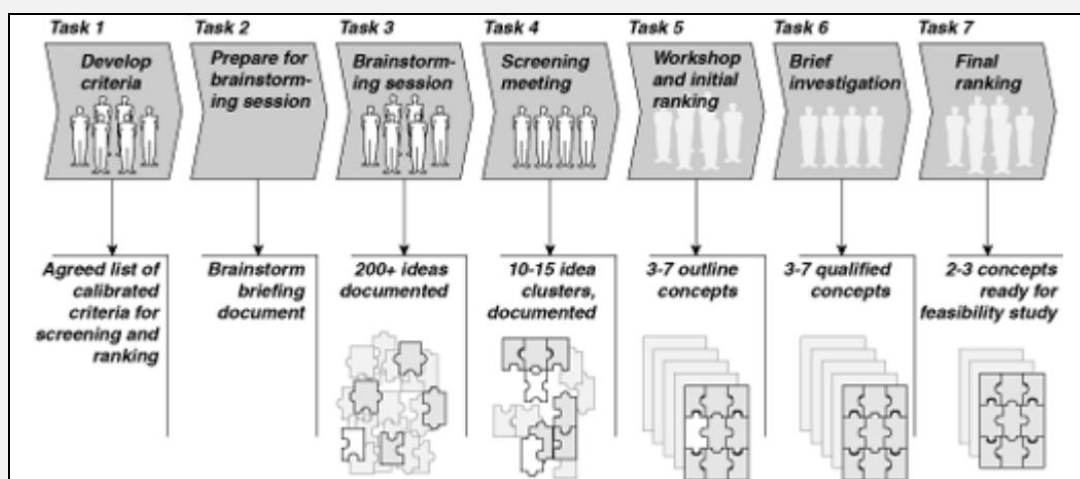


Figura 2.11 El Proceso de Gestión Estructurada de Ideas

Fuente: Davila, Tony.; Epstein, Marc J.; Shelton, Robert. Making Innovation Work.[106]

El proceso anterior está dividido en las siguientes tareas:

1. Desarrollo de criterios, paso en el que se define la lista de criterios generales para desarrollar las ideas así como los criterios de éxito y falla. En esta fase se pueden definir dos tipos generales de criterios:
 - a. Criterios de proyección, que son los criterios que definen una idea como aceptable. Esto es utilizado en la etapa de lluvia de ideas para eliminar lo realmente inútil o inadecuado. Ejemplos de estos criterios son:
 - i. "El nuevo producto debe utilizar exclusivamente software libre."

- ii. "El nuevo servicio debe poder ser accedido desde cualquier terminal móvil inteligente como teléfonos celulares y tabletas"
 - iii. "El nuevo proyecto debe promover el uso de energías alternativas"
- b. Criterios de Clasificación, criterios que tienen pesos relativos en función de su utilidad, que son utilizados para clasificar las ideas. Ejemplos de estos criterios son:
- i. "La idea promueve un producto sencillo de usar para personas con discapacidad"
 - ii. "La idea promueve aprovechar los recursos ya existentes en la Institución"
 - iii. "La idea promueve la imagen institucional"

Para esta etapa se sugiere que el tiempo de trabajo sea de mínimo un día laborable, dado que de estos criterios dependerán las demás etapas del proceso.

2. Preparación para la lluvia de ideas, en esta etapa se prepara un borrador del documento que contendrá la lluvia de ideas, se selecciona cuidadosamente a los integrantes del grupo y coordinador que participará en la reunión y se realiza la logística necesaria para la reunión. En esta fase es muy importante que el borrador de lluvia de ideas sea conciso y sin ambigüedades para evitar "reinventar la rueda". La duración de esta etapa puede ser de un mínimo de tres horas laborables.
3. Reunión de lluvia de ideas, reunión en donde las diferentes ideas son recogidas y donde se tiene un aparente caos al tener diferentes fragmentos de conceptos sueltos. En esta reunión se debe evitar las críticas y los comentarios de los asistentes dado que ya existen criterios de aceptación previamente definidos y debe existir apertura a cualquier idea que aporte al objetivo planteado. En la lluvia de ideas se puede sugerir lo siguiente:

- a. Las ideas de mejor calidad son aquellas que inicialmente tienen muchas preguntas sin responder (de hecho por su naturaleza, estas son las ideas más innovadoras).
- b. En la reunión de lluvia de ideas no se puede obtener conceptos completos o acabados, lo que en realidad se obtiene son fragmentos de conceptos que unidos pueden dar una gran innovación. Esto es un error frecuente que debe ser evitado para evitar desperdiciar esfuerzos en tratar de concebir inicialmente una idea total.
- c. Las ideas pueden partir de preguntas simples, como por ejemplo:
 - i. ¿Quién puede y va utilizar “xyz” servicio o producto?
 - ii. ¿Qué tal si se le aumenta “xyz” característica a un producto o servicio?
 - iii. ¿Qué haría que el producto o servicio sea más comfortable para el usuario?
- d. Las ideas deben expresarse en lenguaje natural y de fácil comprensión. Por ejemplo:
 - i. "Creación de una consola de vigilancia de bajo de bajo costo para negocios pequeños basado en placas ARM y cámaras web usb"
 - ii. "Uso de logos de animales de las islas Galápagos para el producto"
 - iii. "Uso de dispositivos de ubicación geográfica GPS en peluches y otros juguetes para ubicación de niños por sus padres"

Se recomienda que las reuniones de lluvia de ideas sean de una duración de tres horas, con refrigerio, en un ambiente comfortable y todos los recursos necesarios para el ejercicio, como pizarrones, post-it para notas, etc. En el ANEXO D "Plantilla para Ideas" se presenta un ejemplo de plantilla para escribir o incluso dibujar las ideas del ejercicio.

4. Reunión de Revisión, en esta fase se verifica si cada idea falla en cumplir alguno de los criterios definidos en el primer paso (una idea nueva NO puede cumplir todos los criterios), y se hacen grupos de ideas

similares o interrelacionadas (de 10 a 15 grupos). Para ponderar las ideas a seleccionar se puede utilizar una plantilla similar a la mostrada en el ANEXO D "Ficha de selección de Ideas".

5. Taller y primera clasificación, en donde, con las ideas agrupadas, se realiza un taller con los especialistas en donde se analiza los puntos a favor y en contra de cada idea y si estas son factibles y viables para su realización. En este taller también se unifican fragmentos de ideas unos con otros y se forman los primeros bosquejos de conceptos básicos (3 a 7 conceptos). Se puede utilizar mapas conceptuales o mentales como los de la Figura 2.12 (En el ANEXO D "Plantilla para mapas conceptuales o mentales" se encuentra una plantilla que puede ser utilizada para esta tarea).

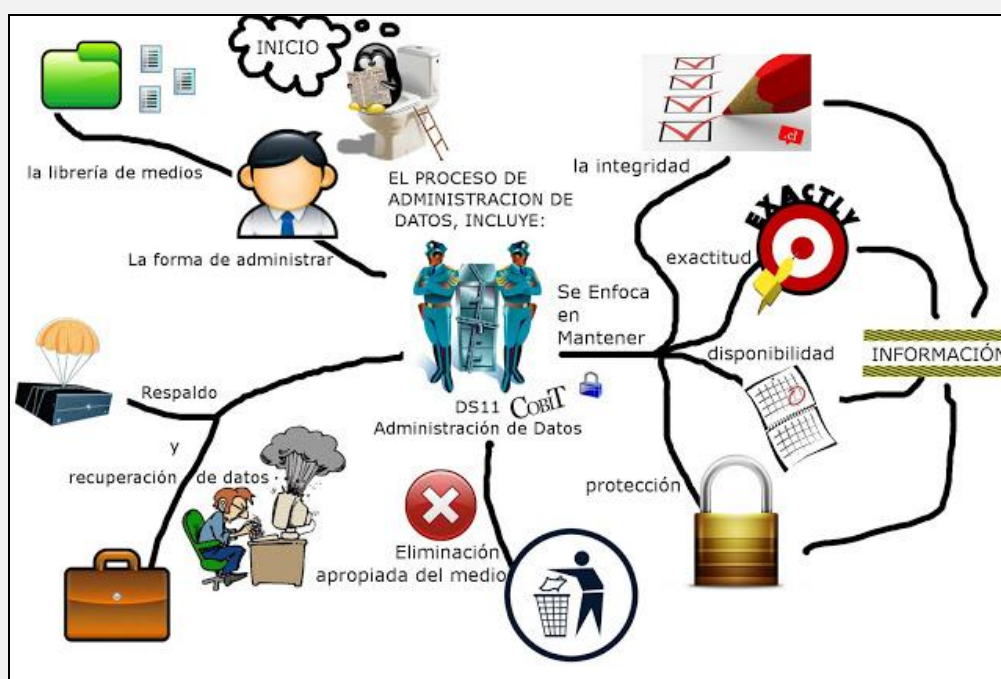


Figura 2.12 Ejemplo de mapa mental (caso aplicado a un proceso administrativo) donde se asocian ideas para formar conceptos

Fuente: <http://jcmelendezl.blogspot.com/2012/03/elaboracion-de-mapas-mentales.html>.

6. Breve investigación, las ideas anteriormente clasificadas son asignadas para investigaciones individuales a los especialistas con un periodo corto

de tiempo (por ejemplo dos días), con el objetivo de afirmar la factibilidad de los conceptos y realizar modificaciones sobre estos si es necesario para facilitar su factibilidad. De esta investigación breve se puede obtener de 3 a 7 conceptos ya clasificados y fortificados.

7. Clasificación final, el coordinador o líder del equipo recopila los resultados de las investigaciones y los presenta a los integrantes del equipo para comparar los conceptos contra los criterios originales y realizar una selección y clasificación final. Con los conceptos primeros en la clasificación (puede ser de uno a tres), se puede partir a iniciar los proyectos o pre-proyectos con los estudios de factibilidad técnica y de mercado. Tanto para este punto como para el anterior se puede utilizar la Matriz de Comparación del Proceso Analítico Jerárquico mostrada en el ANEXO B como herramienta para clasificar y priorizar los conceptos a seleccionar.

2.2.2.2.3 Proyectos de I+D+I

Se propone que los de proyectos para el Centro de I+D+I de T.I. sigan el modelo de Innovación Abierta (ver sección 2.1.4.2). La Figura 2.13 muestra el modelo de Innovación Abierta y el flujo de proyectos dentro del proceso de innovación.

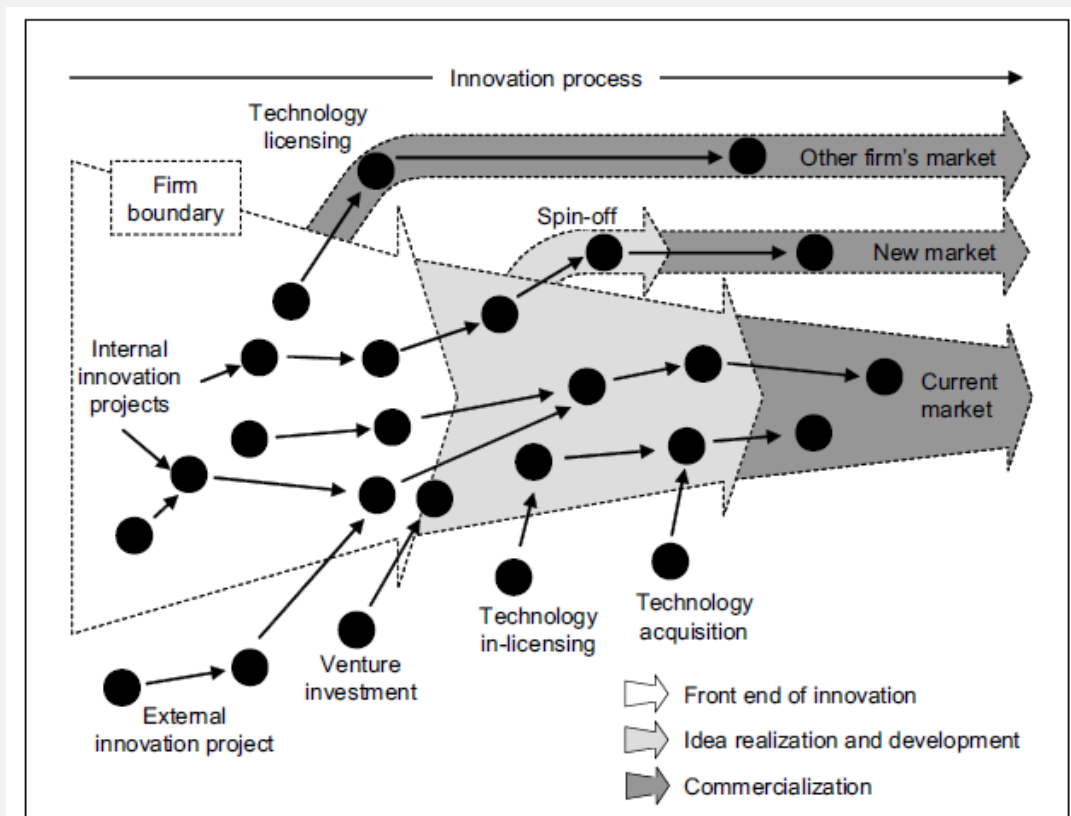


Figura 2.13 Los Proyectos en el Modelo de Innovación Abierta

Fuente: Herzog, Philipp. Open and Closed Innovation [115]

En el flujo se tiene lo siguiente:

1. Los proyectos que se tienen en la organización pueden ser internos o de origen externo. En el caso del Centro de I+D+I de T.I. los proyectos externos pueden venir de distintas fuentes como gobierno, industria, otras universidades, centros de investigación u otras organizaciones que tengan relación con la Escuela Politécnica Nacional. Así mismo los recursos para la realización de los proyectos pueden ser internos o externos o mixtos.
2. Los proyectos o incluso las ideas que se generan en la organización pueden ser transferidas al medio externo. En el caso de la Institución, los proyectos o ideas podrían ser transferidos a otras organizaciones para continuar con su ejecución, siguiendo los lineamientos formales y legales que defina la EPN para el manejo de la propiedad intelectual, como acuerdos, contratos, licenciamiento, reconocimiento y demás.

3. Los proyectos que se realizan en la organización pueden apoyarse en recursos y tecnología externa. En el caso del Centro, se puede favorecer el uso de recursos abiertos y nuevas tecnologías como estándares internacionales (ISO, IEEE), buenas prácticas (PMBOK), Cloud Computing, software libre, entre otros.

2.2.2.2.4 Gestión de Proyectos del Centro

El Centro de I+D+I de T.I. de la EPN propuesto requiere obligatoriamente manejar proyectos, y es por eso que se propone que se siga uno de los estándares de Gestión de Proyectos con buenas prácticas reconocidas a nivel internacional. La norma que se sugiere seguir es el PMBOK del Project Management Institute⁶ (en su Cuarta Edición). A continuación se resaltan los puntos de PMBOK que pueden aplicarse al Centro.

Procesos de la Dirección de un Proyecto

Para que un proyecto tenga éxito se deben seleccionar los procesos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos[103]. El capítulo 3 de PMBOK describe los procesos de dirección de proyectos en términos de integración entre procesos, interacciones y propósitos. Estos procesos se categorizan en 5 grupos:

- Grupo del proceso de Iniciación, son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto en curso, que va desde definir la cartera del proyecto y la identificación de los interesados.
- Grupo del Proceso de Planificación, son los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos. Este grupo incluye la estimación de costos, gestión de riesgos, plan de calidad e incluso planificación del talento humano.

⁶Reconocido por la American National Standards Institute (ANSI) como estandar (ANSI/PMI 99-001-2008) y por la IEEE (1490-2011)[121]

- Grupo del Proceso de Ejecución, son los procesos realizados para completar el trabajo definido en la planificación. Estos procesos incluyen la gestión y dirección de la ejecución del proyecto, la gestión del equipo de trabajo y aseguramiento de calidad.
- Grupo de Seguimiento y Control, son aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, cuidar el desempeño del proyecto y gestionar los cambios que puedan darse. Los procesos de seguimiento están presentes desde el inicio hasta el fin del proyecto o fin de fase del mismo.
- Gestión del Proceso de Cierre, son los procesos con los que se finaliza formalmente un proyecto o una fase del mismo.

La Figura 2.14 muestra la interacción entre los grupos de procesos en un proyecto o fase de proyecto.

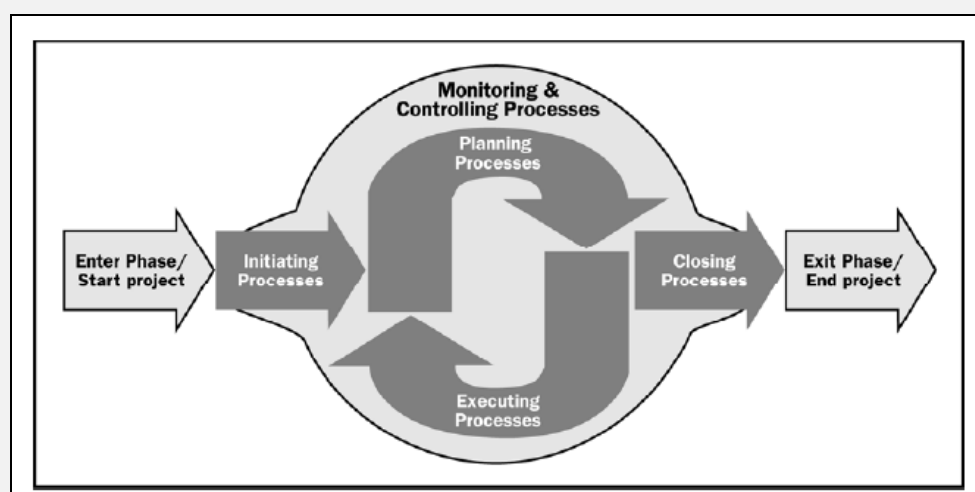


Figura 2.14 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK(R)).[103]

En total, la guía del PMBOK define 42 procesos distribuidos en los grupos de proceso. La Figura 2.15 muestra estos procesos en su respectiva área del conocimiento de proyectos y grupo de proceso.

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring & Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Execution	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
5. Project Scope Management		5.1 Collect Requirements 5.2 Define Scope 5.3 Create WBS		5.4 Verify Scope 5.5 Control Scope	
6. Project Time Management		6.1 Define Activities 6.2 Sequence Activities 6.3 Estimate Activity Resources 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Estimate Costs 7.2 Determine Budget		7.3 Control Costs	
8. Project Quality Management		8.1 Plan Quality	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Perform Quality Control	
9. Project Human Resource Management		9.1 Develop Human Resource Plan	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
10. Project Communications Management	10.1 Identify Stakeholders	10.2 Plan Communications	10.3 Distribute Information 10.4 Manage Stakeholder Expectations	10.5 Report Performance	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Monitor and Control Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurements	12.2 Conduct Procurements	12.3 Administer Procurements	12.4 Close Procurements

Figura 2.15 Procesos, Grupos de Proceso y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Fuente: Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK(R)).[103]

En base a esta guía, se propone que los procesos de la dirección de proyectos del Centro de I+D+I de T.I. de la EPN se basen en los procesos descritos.

Como se puede apreciar, los procesos cubren desde la identificación de interesados (proceso 10.1), definición de requerimientos y alcance (procesos 5.1, 5.2), planificación (proceso 4.2), gestión de riesgos (procesos 11.1 a 11.6) y más hasta el cierre de un proyecto (proceso 4.6).

Áreas del Conocimiento

Las áreas del conocimiento definidas en PMBOK contienen los procesos, conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas recomendadas para la dirección de proyectos. Como se revisó en la Figura 2.15, existen nueve áreas del conocimiento, y a continuación se describe cada una de estas áreas:

1. **Gestión de la Integración del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar que los elementos de un proyecto estén identificados, combinados, unificados y coordinados apropiadamente.
2. **Gestión del Alcance del Proyecto:** Se refiere a los procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluya todo trabajo requerido, y solo el trabajo requerido, para completarlo con éxito. Incluye la recopilación de requisitos y definición del alcance del proyecto con varias herramientas para realizar estas tareas. El proceso de Gestión Estructurada de Ideas visto en la sección 2.2.2.2 entra en esta área al aportar con el insumo de ideas que permiten definir requerimientos.
3. **Gestión del Tiempo del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar la culminación a tiempo del proyecto. Consiste en la definición de las actividades, secuencia de las actividades, estimación de recursos (tiempo, talento humano, insumos materiales), estimación de duración de las actividades, desarrollo y control del cronograma. En esta área se resalta que hay una gran participación de los expertos/especialistas para las tareas de estimación, además de que también proporciona herramientas que facilitan el control y seguimiento del proyecto.

4. **Gestión de los Costos del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para estimar, presupuestar y controlar los costos para asegurar que el proyecto sea completado dentro del presupuesto aprobado. Utiliza como herramientas la sumatoria de costos, históricos, el juicio de los expertos, entre otros.
5. **Gestión de la Calidad del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para lo cual fue desarrollado. Consiste en la planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad, y control de calidad.
6. **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para optimizar el talento humano en el proyecto. Consiste en la planeación de recursos humanos, adquisición del equipo del proyecto, desarrollo y dirección del equipo.
7. **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar que la generación, recolección, diseminación, almacenamiento, y la disposición final de la información del proyecto sea adecuada y oportuna. Consiste en la planeación de la comunicación, distribución de la información, gestión de los interesados y reportes de desempeño.
8. **Gestión de Riesgo del Proyecto:** Esta área incluye los procesos relacionado con la gestión, identificación, análisis, control, monitoreo, y respuesta a los riesgos del proyecto. Se incluye la clasificación de los riesgos con la estimación de su impacto y varias herramientas para identificarlos.
9. **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** Se refiere los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o recursos que se requiere obtener fuera del equipo de trabajo. Consiste en la planeación, ejecución, administración y cierre de las adquisiciones.

Una vez revisadas los grupos de procesos y las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos sugeridos por PMBOK, en la Tabla 2.4 se muestran los procesos que se sugiere que siempre estén presentes (indicados con color rojo) y aquellos que eventualmente o puedan ser realizados (indicados con color azul) dependiendo de la naturaleza del proyecto, con su respectiva referencia numeral a la norma.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos				
	Grupo del proceso de Iniciación	Grupo del proceso de planificación	Grupo del proceso de ejecución	Grupo del proceso de monitoreo y control	Grupo del proceso de cierre
Gestión de integración del proyecto	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3 Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.5 Realizar el control integrado de cambios	4.6 Cerrar el proyecto o fase
Gestión del alcance del proyecto		5.1 Recolectar requerimientos 5.2 Definir alcance 5.3 Crear la estructura de desglose de trabajo		5.4 Verificar el alcance 5.5 Controlar el alcance	
Gestión del tiempo de proyecto		6.1 Definir Actividades 6.2 Secuenciar actividades 6.3 Estimar recursos de actividades 6.4 Estimar duración de actividades 6.5 Desarrollar el cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
Gestión de costos del proyecto		7.1 Estimar Costos 7.2 Determinar presupuesto		7.3 Controlar Costos	
Gestión de la calidad del proyecto		8.1 Planificar la Calidad	8.2 Realizar el aseguramiento de la calidad	8.3 Realizar el control de calidad	
Gestión de recursos humanos del proyecto		9.1 Desarrollar el plan de recursos humanos	9.2 Adquirir el equipo de proyecto 9.3 Desarrollar el equipo de proyecto 9.4 Gestionar el equipo de proyecto		
Gestión de comunicaciones del proyecto	10.1 Identificar a los interesados	10.2 Planificar las comunicaciones	10.3 Distribuir la información 10.4 Gestionar las expectativas de los interesados	10.5 Informar el desempeño	

Gestión de riesgos del proyecto		11.1 Planificar la gestión de riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 11.5 Planificar las respuestas a riesgos		11.6 Monitorear y controlar los riesgos	
Gestión de adquisiciones del proyecto		12.1 Planificar las adquisiciones	12.2. Efectuar las adquisiciones	12.3 Administrar las adquisiciones	12.4 Cerrar las adquisiciones

Tabla 2.4 Procesos de dirección de proyectos recomendados para el Centro basados en PMBOK

Observaciones:

- En el caso del proceso 4.5 de control integrado de cambios, este sugiere que el control de cambios sea riguroso. En el caso del Centro, se sugiere que la gestión de cambios sea flexible (pero bien documentada) dada la naturaleza de los proyectos de innovación.
- En el caso de los procesos 9.1, 9.2, 9.3 sobre la gestión de recursos humanos, el mismo equipo de trabajo puede participar en varios proyectos por lo que estos procesos no se darían siempre.
- En el caso del proceso 10.1 y 10.2, por la naturaleza de la institución y de los proyectos que se manejen en el Centro, varios proyectos pueden afectar a los mismos interesados y los sistemas de comunicaciones podrían ser reutilizados.
- En el caso de los procesos de gestión de riesgos, se sugiere que en el caso de proyectos de innovación radical (donde existe mayor subjetividad), se utilicen todos los procesos sugeridos. También en el caso de proyectos de innovación incremental, donde existe una visión más clara de los objetivos, se pueden identificar riesgos generales que se podrían cuantificar para varios proyectos diferentes.
- En el caso de la gestión de adquisiciones (12.1 a 12.4), se sugiere que los recursos para los proyectos sean en primera instancia de la propia Institución (la Escuela Politécnica Nacional) y sean adquiridos del medio externo solo cuando sea necesario.

2.2.2.2.5 Medición de la Innovación

Para evaluar las diferentes actividades del Centro y tomar decisiones, es obligatorio definir varias medidas y criterios que realmente aporten al progreso del Centro y su misión. Es necesario definir un sistema de medida que vaya más allá de medir resultados basados en el dinero y que sea útil, dado que un sistema de medición mal concebido puede impactar negativamente a la labor del Centro.

No existe un estándar unificado que se pueda aplicar a todas las organizaciones cuando se trata de tomar medidas y evaluar, la sugerencia general de los especialistas es crear el sistema de medición y evaluación alineado a la estrategia, sencillo, controlado, con parámetros de medición basados en lo que realmente hace el negocio, flexible al cambio y que permita un aprendizaje continuo[106]. El objetivo de un sistema de medición es brindar un apoyo para la mejora de la organización y la toma de decisiones.

Para el sistema de medición de innovación del Centro de I+D+I de T.I propuesto se sugiere que este sea realizado a nivel estratégico⁷ (en base a las recomendaciones de Davila, Epstein y Shelton [106]), tomando tres grupos de medidas: Ideación, Carteras, Ejecución y Creación Continua de Valor. A continuación se describe estos tres grupos de medidas con las sugerencias para su posible adopción en el Centro propuesto, resaltando que estas medidas pueden complementarse con otras que se pueden definir a futuro en la organización.

Medición de la Ideación

El flujo de ideas que alimenta la innovación depende de la capacidad de aprovechar el talento humano. Para la medición de ideación se deben controlar cuatro partes fundamentales en la ecuación del capital humano[106]:

- Cultura
- Exposición a los estímulos de innovación

⁷ Esto no significa que se dejen de lado las posibles mediciones que se pueden hacer a nivel de proyecto en los diferentes procesos definidos en la sección 2.2.2.2.4

- Comprensión de la estrategia de innovación
- Gestión de la infraestructura para la ideación

En la Tabla 2.5 se sugieren algunas medidas para la ideación así como su respectivo beneficio.

	Medición	Descripción	Beneficio
Cultura	Evaluaciones de personal, entrevistas, encuestas en la entrada y salida del personal en la organización	Medición cualitativa que ayuda a diagnosticar el estado de la cultura de innovación y ambiente de la organización.(Ejemplo de encuesta disponible en el ANEXO C" Encuesta de Clima de Innovación")	Los datos recogidos permiten mejorar el clima organizacional y la cultura de colaboración
	Participación personal en iniciativas de innovación	Cuantificación del número de personas que han participado en alguna iniciativa, ideas o aporte a la innovación durante diferentes periodos de tiempo. (Ejemplo de tabla para observar el aporte de ideación disponible en el ANEXO C "Aporte de Ideación del Personal")	Esta medición permite saber si se trabaja con las personas correctas, que son aquellas que aportan al proceso.
Exposición a los Estímulos de Innovación	Efectividad de los estímulos internos de innovación	Cuantificación de la efectividad de las reuniones de lluvia de ideas(brainstorming) respecto a los criterios propuestos, colaboración entre áreas, calidad de los resultados respecto a los requerimientos.(Ejemplo con un resumen de éxito disponible en el ANEXO C" Resumen de éxito de Proyectos")	Mejora de los procesos y optimización de esfuerzos para realizar las tareas de ideación.

	Efectividad de los estímulos externos de innovación	Medición de la calidad de las ideas obtenidas y logros generados en colaboración con el medio externo. (Ejemplo con un resumen de éxito disponible en el ANEXO C "Resumen de éxito de Proyectos")	Mejora en la comunicación con el medio externo. También ayuda a tener una selección de los mejores aliados externos para los proyectos
Compresión de la Estrategia de Innovación	Encuestas y reuniones con el personal	Medición que permite conocer si el personal comprende la estrategia, misión y visión de la organización. (Ejemplo de encuesta disponible en el ANEXO C "Encuesta de Clima de Innovación")	En base a los resultados de las encuestas y reuniones se puede mejorar la comunicación con y entre el personal de la organización y los métodos de difusión de la estrategia organizacional
Gestión de la Infraestructura para la Ideación	Medición del Talento Humano por entrevistas y hojas de vida	Medición del nivel de formación técnico y de gestión del personal. (Ejemplo de registro de habilidades disponible en el ANEXO C "Matriz de Habilidades de Personal")	Permite mejorar los planes de capacitación a nivel técnico y administrativo para optimizar las habilidades del personal.
	Inventarios, presupuestos	Cuantificación de los recursos disponibles (infraestructura física, bienes muebles, fondos)	Permite y ayuda a conocer y gestionar los recursos utilizados para la ideación.

Tabla 2.5 Medidas para la Ideación

Medición de la Cartera

La medición de la cartera o portafolio permite evaluar el equilibrio de las diversas iniciativas de innovación en diferentes dimensiones. Para esto se propone utilizar la herramienta básica de cartera sugerida por Davila, Epstein y Shelton [106]. Esta herramienta es una matriz que consta de las siguientes partes:

- Un eje con la línea de plazo de duración del proyecto (eje X, corto plazo (pocos meses), mediano plazo (mayor a seis meses a un año) y largo plazo (años)) y un eje con el nivel de riesgo (eje Y, en tres niveles: bajo, medio, alto impacto).
- Los proyectos indicados como "Burbujas" con un tamaño particular respecto a su financiación (de menor a mayor tamaño dependiendo del monto), con un color específico por cada área de proyecto (en el caso del Centro propuesto, serían las diferentes áreas de Tecnologías de la Información).

La Figura 2.16 muestra un ejemplo de la herramienta utilizada para un caso de una empresa energética.

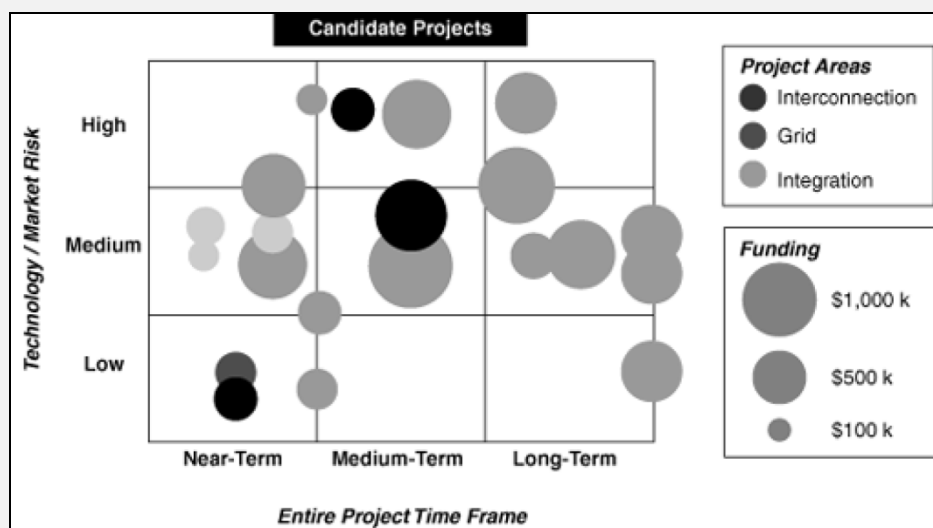


Figura 2.16 Ejemplo de Perspectiva de Cartera de Innovación

Fuente: Davila, Tony.; Epstein, Marc J.; Shelton, Robert. Making Innovation Work.[106]

En base a esta herramienta y sus dimensiones se pueden ayudar a definir las siguientes medidas sugeridas en la Tabla 2.6 (Un ejemplo del uso de esta herramienta se puede encontrar en el ANEXO C "Cartera de Proyectos de I+D+I").

Medida	Descripción	Beneficio
Tiempo para valorar	Se cuantifica el tiempo en el que uno o varios proyectos consiguen un hito significativo (relacionado generalmente con el lanzamiento al mercado o difusión de resultados)	Esta dimensión aporta visibilidad sobre la efectividad de los procesos de desarrollo y una visión de cuánto tiempo se tiene que esperar a que se tenga un retorno de inversión
Riesgo	Cuantificación de los diferentes riesgos presentes para el proyecto y su impacto.	Permite mejorar las estrategias para control de riesgos y planes de contingencia
Valor	Cuantificación de presupuestos de proyectos. (La sección 2.2.2.5 sobre Factibilidad Financiera contiene información relevante que puede ser utilizada para realizar estas mediciones)	Permite evaluar si el retorno de la inversión o resultados esperados compensan la inversión.

Tipo de innovación	Identificación y cuantificación de los proyectos de innovación radical, semi-radical e incremental. Por sus características los proyectos de innovación radical tienden a ser los más costosos, mayor plazo y de mayor riesgo.	Permite apreciar si existe un equilibrio en la cartera de proyectos de innovación.
Etapa de Implementación	Cuantificar la cantidad de proyectos que se encuentran en cada etapa del proceso de innovación, desde las fases de Investigación y Desarrollo hasta la Difusión/Comercialización.	Muy útil para saber para examinar las diferentes etapas del procesos y mejorarlas y si la distribución de proyectos mantiene una buena línea (generalmente con la mayoría de proyectos en las etapas de I+D)

Tabla 2.6 Medidas de Cartera o Portafolio de Innovación

Medición de la Creación Continua de Valor

El resultado de los esfuerzos de innovación es la creación de valor. En el caso de las organizaciones sin ánimo de lucro, gubernamentales y de investigación y desarrollo, como es el caso de la EPN, la creación de valor va a depender de la misión de la organización [106].

Dado que la naturaleza del Centro propuesto (sección 2.2.2.1.2) está alineada con los principios de la Escuela Politécnica Nacional, se sugiere que los parámetros para la medición de creación de valor sean definidos para ayudar a evaluar si la organización y los proyectos de innovación realizados realmente cumplen con la misión establecida. A continuación en la Tabla 2.7 se han definido algunas medidas que se sugieren apliquen al Centro.

Medida	Descripción	Beneficio
--------	-------------	-----------

Satisfacción de cliente/usuario	Índice de satisfacción y percepción de la marca de los beneficiarios de los diferentes proyectos y servicios de innovación. Uso de encuestas y entrevistas. (Ejemplo de encuesta en el ANEXO C "Encuesta de satisfacción del usuario")	Optimización de los procesos internos para el desarrollo de los proyectos para lograr resultados de calidad. Mejora de la relación con el medio externo, usuarios, clientes.
Líneas de productos, servicios y procesos nuevos introducidos en diferentes áreas.	Análisis del enfoque de las innovaciones producidas e introducidas al medio. (La sección 2.4.2.1 Radar de la Innovación muestra una herramienta que puede ser utilizada para este análisis)	Esto ayuda a conocer cuál es el enfoque del Centro respecto a los beneficios que brinda a la sociedad.
Beneficios generados por esfuerzos de innovación	Se refiere a los beneficios obtenidos por proyectos y labores de Innovación. Pueden ser financieros o sociales. (La sección 2.2.2.5 sobre Factibilidad Económica contiene información relevante que puede ser utilizada para realizar estas mediciones. Para medir el impacto social se puede utilizar fuentes de datos como el INEC ⁸)	Esta medición ayuda a conocer qué línea de proyectos genera más beneficios. Reinversión de los beneficios generados

⁸ Se pueden obtener varios datos estadísticos sociales en <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>. En el caso del Centro propuesto, en un futuro se puede analizar si los proyectos han afectado algún indicador social a nivel nacional.

Cantidad de patentes registradas al año	Cuantificación de las patentes registradas en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual IEPI al año ⁹ .	Permite conocer el aporte de nuevas tecnologías o procesos creados en el Centro
Cantidad de papers, tesis de grado y proyectos de titulación publicados	Cantidad de papers, tesis y artículos realizados y publicados sobre las diferentes actividades y proyectos de I+D+I realizada en el centro ¹⁰ .	Esta medida ayuda a conocer si se está documentando y difundiendo formalmente el conocimiento generado
Proyectos de innovación externalizados	Cuantificación de los proyectos que se realizan en conjunto con un ente externo y su éxito (proyectos con empresa privada, otras universidades, gobierno). (Puede utilizarse el ejemplo del ANEXO C "Resumen de éxito de Proyectos" como una herramienta para este tipo de medición)	Permite conocer el aporte y apoyo que se obtiene en la interacción con entes externos y ayuda a la identificación de socios clave.

⁹ En el sitio web del IEPI (<http://www.iepi.gob.ec/module-pagemaster-viewpub-tid-3-pid-7.html>) se puede consultar tanto patentes registradas como estado de trámites sobre propiedad intelectual.

¹⁰ En los diferentes sitios de difusión y consulta de la EPN (como la biblioteca virtual <http://bibdigital.epn.edu.ec/>), se puede obtener datos sobre las tesis, proyectos y publicaciones realizadas en la institución.

Distribución geográfica de los beneficiarios	Se cuantifica la distribución geográfica de los proyectos y resultados obtenidos en el centro. (Ejemplo de cuantificación disponible en el ANEXO C "Distribución Geográfica de Proyectos")	Esta medida ayuda a ver nuevas oportunidades para proyectos de innovación de tecnología en diferentes ciudades o comunidades del país
--	--	---

Tabla 2.7 Medidas de Creación continua de valor

2.2.2.2.6 Difusión de la Innovación Tecnológica

La transferencia de la innovación tecnológica generada en el Centro (resultados y conocimiento generado) para beneficio y adopción en la sociedad es un paso fundamental que requiere ser gestionado de forma cuidadosa si se quiere cumplir con la misión y objetivos de la organización. Esta etapa de difusión debe ser casi obligatoria para todos los proyectos del Centro, y para esto se propone que esta etapa siga los cinco pasos generales para la difusión de tecnología sugeridos por Rogers [93]:

1. Conocimiento: El conocimiento se produce cuando un usuario potencial se entera de la nueva tecnología y adquiere una comprensión básica de sus capacidades y utilidad.
2. Persuasión: La persuasión se produce cuando el usuario forma una actitud favorable o desfavorable hacia la innovación presentada. Aquí, el usuario compara las ventajas y desventajas de la innovación.
3. Decisión: La decisión se produce cuando el usuario se involucra en las actividades que llevan a la adopción o rechazo de la innovación.
4. Aplicación: La aplicación se produce cuando el usuario incorpora la innovación en sus actividades.
5. Confirmación: La confirmación se produce cuando el usuario busca confirmar la aplicación y continúa utilizando la innovación. En este paso se pueden dar actividades para reforzar la aceptación del usuario.

Para llegar al usuario durante las fases de Conocimiento y Persuasión, los especialistas de Tecnologías de la Información del Centro pueden apoyarse en

el personal de Mercadeo, utilizando las diferentes estrategias de marketing existentes, incluyendo desarrollo de folletos informativos, presentaciones o demostraciones que capturen la atención e imaginación de los usuarios motivándolos a informarse sobre las innovaciones.

Para el caso de los pasos de Decisión, Aplicación y Confirmación ocurre algo que no es tan sencillo, dado que, por la naturaleza propia de "algo nuevo" de la innovación, los productos, servicios o procesos que se desarrollen en el Centro siempre tendrán un grado de incertidumbre y riesgo para su adopción por parte del usuario (especialmente los primeros usuarios y el caso de innovaciones radicales). Entonces para facilitar estos pasos para llegar al usuario, se sugiere seguir los enfoques propuestos por Roberts y Frohman [106] en cada uno de los proyectos del Centro. A continuación se revisan estos enfoques a considerar en el desarrollo de proyectos de I+D+I de T.I, teniendo en cuenta que son opcionales en su aplicación y que debe considerar que requieren de recursos (tiempo, presupuesto, personal) que deben cubrirse para su ejecución.

Enfoque del Personal

Este enfoque implica el movimiento del personal, equipos mixtos, y el contacto intensivo de persona a persona de contacto entre el generador (en este caso el Centro y la Institución) y el usuario.

Dado que muchos de los proyectos de I+D+I de T.I. del Centro pueden ser muy complejos, con este enfoque se sugiere que en las diferentes etapas de los proyectos siempre participen uno o más integrantes clave del equipo de investigación y desarrollo (formando equipos mixtos). Estos integrantes clave podrían incluso ser transferidos temporalmente a formar equipo con el usuario para las fases de Decisión, Aplicación y Confirmación de la innovación. El entusiasmo y la aguda percepción del grupo de I + D, se pueden transferir aumentando la probabilidad de una difusión de tecnología eficaz con el usuario.

Enfoque de Enlace Organizacional

Este enfoque sugiere la formación de "grupos de transferencia" formados por especialistas técnicos, de mercadeo y finanzas; quienes actuarán como

coordinadores en la difusión de las innovaciones al usuario. En el caso del Centro, estos grupos de transferencia podrían ser formados por diferentes integrantes del personal que cumplan este perfil y tengan un buen conocimiento del proyecto que se va a difundir.

Las actividades que cubren los grupos de transferencia van desde las demostraciones hasta la capacitación de usuarios, facilitando la difusión de las innovaciones.

Enfoque Procedural

Este enfoque implica la planificación conjunta y la participación en el proceso de I+D+I de la comunidad de usuarios para facilitar la adopción de las innovaciones. Esto sugiere que en lo posible se tenga la participación activa de varios de los usuarios meta en las diferentes etapas de los proyectos de innovación, incluso desde el proceso de ideación.

En el tema del Centro propuesto, los usuarios meta pueden venir del medio interno de Institución (estudiantes y personal de la EPN) o del medio externo (empresas, instituciones gubernamentales, otras instituciones y centros de investigación, público en general) y dedicar una fracción de tiempo a participar en los diferentes proyectos (es decir, el usuario solo tiene una responsabilidad añadida a sus actividades, pero este tiempo de participación dependería de la complejidad y alcance del proyecto).

2.2.2.2.7 Gestión de Incentivos para la Innovación

La motivación para que las personas se embarquen en una actividad no solo cubre el incentivo económico, también influye el "amor" por la actividad, la aspiración a un reconocimiento y la visión de un propósito[106]. La Figura 2.17 muestra estos elementos.

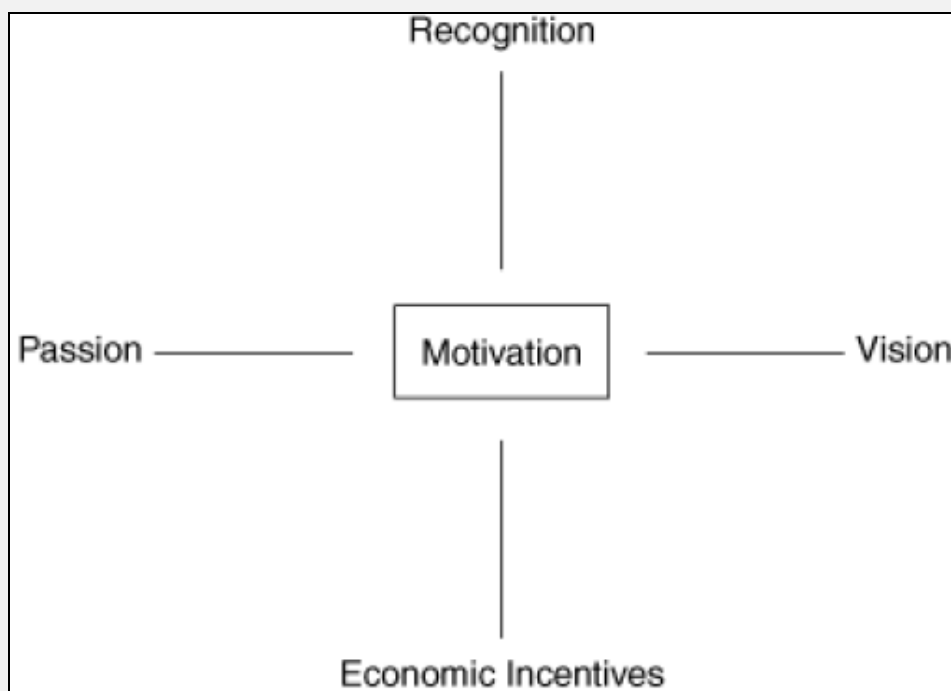


Figura 2.17 Los Cuatro Elementos de la Motivación

Fuente: Davila, Tony.; Epstein, Marc J.; Shelton, Robert. Making Innovation Work.[106]

Se sugiere que los incentivos para el Centro propuesto sean gestionados de la en base a estos cuatro elementos de la motivación:

Reconocimiento

El reconocimiento es un incentivo de distinción y gratitud que sucede una vez que un proyecto ha terminado con éxito. Estos reconocimientos aplican a todos los integrantes del equipo o un individual en especial. Ejemplos de reconocimientos son los siguientes:

- Invitar al equipo de trabajo a un evento especial, como un almuerzo en un restaurante exclusivo.
- Reconocer a los integrantes del equipo en las diferentes publicaciones y medios de comunicación.
- Asignar al integrante más destacado a un proyecto de mayor importancia.

Pasión

Una gran motivación es el interés y pasión que cada persona tiene por el área de trabajo o el tipo de proyecto asignado. Por eso es importante que para la asignación de personal, la dirección o líder de proyecto, conozca la afinidad de cada persona con el área a relacionarse y el trabajo a desempeñar, ya sea por medio de la entrevista formal o conversaciones informales.

Visión

Cada proyecto y actividad del Centro propuesto, siempre deben estar enfocados al bien común (por la misión y objetivos propios de la organización). Este factor debe ser siempre comunicado (por medio de reuniones formales, informales o los diferentes medios de comunicación disponibles) a todos los integrantes del personal de forma que les proporcione visión sobre el beneficio social que genera su trabajo y los motive a continuar.

Incentivo Económico

Una recompensa económica proporciona un ingreso complementario al personal por el trabajo realizado. Esta recompensa puede tener varias fuentes dependiendo de la naturaleza de los proyectos, del presupuesto asignado y de la legislación vigente. Se ejemplarizan varias situaciones en las que se podría tener un incentivo económico:

- Si un proyecto termina antes del tiempo previsto, el ahorro generado puede repartirse a los integrantes del proyecto (en partes iguales o de acuerdo a las políticas establecidas).
- Puede proponerse una compensación económica en el caso de horas o esfuerzos extras al trabajo diario a nivel institucional. Esto deberá ser tratado por las diferentes instancias directivas de la Escuela Politécnica Nacional.
- De acuerdo a la legislación vigente, el Centro o la Institución podría acceder a bonos por parte del Gobierno en el caso de los proyectos exitosos que aporten a la productividad del país. Esto deberá ser tratado por las diferentes instancias directivas de la Institución y Gobierno.

2.2.2.3 Factibilidad Técnica

2.2.2.3.1 Personal Técnico

En la sección 2.2.2.1.3 se propone que el Centro sea formado por especialistas/expertos y personal operativo en varias áreas que incluyen Tecnologías de la Información, Mercadeo y vinculación con el medio. Este personal puede venir de dos tipos de fuentes:

- **Fuentes Internas**

- La Escuela Politécnica Nacional cuenta con más de 350 profesores a tiempo completo, con niveles de formación de ingeniería, maestría y PhD en varias áreas del conocimiento, con experiencia, y cumplen actividades de docencia, investigación, vinculación con el medio y administración[122]. Se sugiere que para la formación del Centro, parte de los candidatos para cubrir el puesto de especialistas sean escogidos del grupo de profesores a tiempo completo siempre y cuando cubran el perfil y la experiencia en las áreas especificadas en la sección 2.2.2.1.3 .
- Para el personal operativo, se sugiere que los puestos sean cubiertos por los mismos estudiantes de la Institución (a modo de pasantía, como auxiliares o ayudantes), ayudantes de cátedra y también profesores que apliquen a rol de operativo por experiencia y requerimiento de los proyectos a realizar en el Centro.
- Para ambos casos anteriores, se sugiere NO restringir las carreras o facultades de las que puede venir el personal, dado que los proyectos a desarrollar en el Centro tienen la naturaleza de Tecnologías de la Información, pero por la misma naturaleza de innovación y los potenciales usuarios que se puede tener, los proyectos pueden ser interdisciplinarios, cruzando diferentes áreas técnicas y administrativas.

- **Fuentes Externas**

- La Escuela Politécnica Nacional cuenta con varios convenios¹¹ con organizaciones externas, que incluyen empresa privada, entidades gubernamentales, otras universidades y centros de investigación[123]. Se sugiere que para la formación del Centro y las sucesivas incorporaciones de personal técnico para los diferentes proyectos, se aprovechen los convenios para poder contar con recursos con experiencia en el medio externo a la Institución.
- Otra forma sugerida de obtener recursos externos, es la contratación por llamamiento a concurso de merecimientos, de acuerdo a los requerimientos del Centro y la regulación interna vigente. Esto deberá coordinarse con los diferentes entes de decisión de la Institución.

2.2.2.3.2 Recursos Técnicos

Los recursos técnicos que pueden aprovecharse en el Centro propuesto (no referentes al talento humano), pueden clasificarse en dos tipos de fuentes:

- **Recursos Técnicos Internos**

- La Institución posee en las distintas facultades laboratorios tecnológicos (informática, electrónica, redes, telecomunicaciones) que podrían ser compartidos en el caso de requerirse en los distintos proyectos a realizar en el Centro. Se sugiere, que esto sea coordinado entre la Dirección del Centro y las autoridades de las diferentes facultades.

¹¹ Este punto se refiere a los convenios marco (Son los acuerdos generales firmados por con una o más instituciones para realizar una amplia gama de actividades como la investigación, la transferencia de tecnología, la formación y capacitación de personal, la realización de prácticas y pasantías, el desarrollo de tesis de grado, la prestación de servicios y otras que se acuerden.)[123]

- En lo referente a recursos de consulta y apoyo a las investigaciones, se sugiere que se aprovechen los documentos de proyectos de titulación, tesis y papers generados en la Institución.
 - También para la propuesta, se sugiere una infraestructura base que comprende los diferentes recursos para creación y operación del Centro. La asignación de estos recursos deberá ser coordinada por las diferentes instancias de decisión de la Institución. Sobre costos estimados para levantar y operar el Centro, serán cubiertos con detalle en la sección 2.2.2.5 de factibilidad financiera.
- **Recursos Técnicos Externos**
 - En el caso de requerir laboratorios e infraestructura externa para los diferentes proyectos, se sugiere también aprovechar los diferentes convenios que tiene la Institución con el medio externo para acceder a estos recursos para los proyectos que así lo demanden.
 - En el caso de los recursos de consulta externos para I+D+I, estos son prácticamente ilimitados gracias la situación actual de las Tecnologías de la Información que permiten compartir conocimiento de forma globalizada. Aquí se sugiere que las fuentes de información sean formales y verificables (especialmente en el caso de los recursos tomados de Internet). También se propone el uso de estándares internacionales en los proyectos (como ISO e IEEE).
 - Para el caso de los recursos de Tecnología, se sugiere que en primera instancia se utilicen recursos abiertos y libres (como es el caso del software libre y de licencia abierta), tecnologías de gran capacidad, bajo demanda y bajo costo de proveedores bien

conocidos como Google¹² y Amazon¹³ (como en el caso de Cloud Computing y Virtualización), y tecnologías abiertas de gran difusión en usuarios (como los teléfonos inteligentes con sistema operativo Android¹⁴). A esto hay que añadir que cada proyecto que se desarrolle en el Centro puede tener sus propios requerimientos tecnológicos (los mismos que deben apegarse al presupuesto asignado).

2.2.2.4 Factibilidad Legal

En esta sección se analizan los aspectos legales que pueden servir como base para la creación del Centro y algunas recomendaciones de este tema para el manejo de información.

2.2.2.4.1 Ley Orgánica de Educación Superior

La Ley Orgánica de Educación Superior [124], registra varios artículos que apoyan la investigación, desarrollo e innovación tecnológica. La Tabla 2.8 muestra varios artículos que deben ser tomados en cuenta para impulsar la creación y desarrollo del Centro en la Institución.

Sección	Artículo	Aporte
Capítulo 2 Fines de la Educación Superior	Art. 8.- Serán Fines de la Educación Superior	a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas; La ley impulsa a que en la Institución tenga entre sus objetivos aportar innovación tecnológica.

¹²<http://www.google.com/intl/es/enterprise/apps/business/>

¹³<http://aws.amazon.com/ec2/>

¹⁴<http://www.android.com/>

		e) Aportar con el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo previsto en la Constitución y en el Plan Nacional de Desarrollo;	El Plan Nacional de Desarrollo promueve la innovación como un recursos necesario para el buen vivir
		f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional;	La ley promueve la ejecución de iniciativas de tecnología para el desarrollo nacional
Capítulo 2 Patrimonio y Financiamiento de las Instituciones de Educación Superior	Art. 35.- Asignación de recursos para investigación, ciencia y tecnología e innovación.- Las instituciones del Sistema de Educación Superior podrán acceder adicional y preferentemente a los recursos públicos concursables de la pre asignación para investigación, ciencia, tecnología e innovación establecida en la Ley correspondiente.		La ley da preferencia a la Institución para acceder a recursos de investigación, tecnología e innovación
Capítulo 3 Principios del Sistema de Educación Superior	Art. 12.- Principios del Sistema.	b) Promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura;	En este principio apoya al proceso de innovación tecnológica (creación, desarrollo y difusión de tecnología.)

Tabla 2.8 Artículos de la Ley Orgánica de Educación Superior

Fuente: Registro Oficial. LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

Suplemento Registro Oficial N° 298. [124]

El Plan Nacional de Desarrollo, denominado Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013, es el instrumento del Gobierno Nacional para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública[125]. El Plan cuenta con varias estrategias y políticas en los que se resalta la investigación, desarrollo e innovación de tecnología como apoyo fundamental para el desarrollo del Plan.

La Tabla 2.9 muestra un extracto del Plan que aporta a la innovación y el acceso a las Tecnologías de Información y que pueden ser tomadas en consideración para la creación del Centro propuesto.

Sección	Extracto	Aporte
6. Estrategias para el período 2009-2013	<p>6.5. Transformación de la educación superior y transferencia de conocimiento a través de ciencia, tecnología e innovación</p> <p>"En este sentido, y dado el rezago que tiene el país en investigación, debe ser prioridad de la cooperación internacional la transferencia tecnológica y de conocimientos que apunten a una satisfacción de necesidades básicas, más eficiente y con calidad, así como a la consolidación de la industria nacional."</p> <p>.....</p> <p>"Resulta indispensable ligar la investigación producida en las universidades a los institutos públicos de investigación, a fin de crear sinergias que permitan aportar valor agregado a la industria nacional. En este sentido, la investigación básica debe estar ligada a la investigación aplicada para la construcción de la industria nacional del país."</p>	La estrategia prioriza la transferencia, investigación, desarrollo e innovación de tecnología para el desarrollo nacional

	6.6. Conectividad y telecomunicaciones para la sociedad de la información y el conocimiento	<p>"En este sentido, la conectividad «total» y el impulso al uso de TIC no debe limitarse a la simple provisión de infraestructura que solo serviría para convertir a la población en caja de resonancia del modelo global, concentrador y consumista, sino que es indispensable crear los incentivos adecuados para que el Estado y los otros actores sociales generen contenidos congruentes con la transformación del país."</p> <p>.....</p> <p>"El Estado debe asegurar que la infraestructura para conectividad y telecomunicaciones cubra todo el territorio nacional de modo que las TIC estén al alcance de toda la sociedad de manera equitativa."</p>	<p>Esta sección muestra como el estado está comprometido en apoyar la creación de nueva tecnología para el bienestar social y no ser solo consumistas. También se marca una oportunidad para el Centro al plantear que las Tecnologías de Información deben estar al alcance de toda la sociedad ecuatoriana.</p>
--	---	--	---

Tabla 2.9 Extracto del Plan Nacional para el Buen Vivir

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir 2009 -2013.

2.2.2.4.3 Estatuto de la Escuela Politécnica Nacional

El Estatuto de la EPN vigente a la fecha[1], contiene en varios artículos que promueven la investigación y desarrollo tecnológico para el bien de la sociedad. En la Tabla 2.10 se muestran estos artículos que son de consideración en el caso de la creación del Centro propuesto.

Sección	Artículo		Aporte
CAPITULO II. DE LA MISIÓN	ART. 3.- La Escuela Politécnica Nacional, como universidad pública, tiene como misión: generar, asimilar y adaptar, transmitir y difundir, aplicar, transferir y gestionar el conocimiento científico y tecnológico, para contribuir al desarrollo sostenido y sustentable de nuestro país, como resultado de una dinámica interacción con los actores de la sociedad ecuatoriana y la comunidad internacional.		Este artículo impulsa la creación y objetivos del Centro propuesto al definir la generación y difusión de conocimiento tecnológico.
CAPITULO IV. DE LOS FINES Y OBJETIVOS INSTITUCIONALES	ART 5. Los fines y objetivos institucionales de la Escuela Politécnica Nacional son los siguientes:	b) Realizar investigación científica y tecnológica para garantizar la generación, asimilación y adaptación de conocimientos científicos y tecnológicos que sirvan preferentemente para solucionar los problemas de la sociedad ecuatoriana, tendientes a lograr un desarrollo autónomo y armónico del país, a la defensa y al uso sustentable de los recursos naturales;	Este artículo promueve la investigación y desarrollo de la tecnología para el bien de la sociedad, que también forma parte de los objetivos y misión del Centro propuesto

		<p>d) Mantener estrecha relación con todos los sectores de la sociedad, difundiendo la cultura, particularmente la ciencia y la tecnología, para mejorar su productividad y competitividad, recibiendo de ellos su aporte de conocimiento y valores.</p>	<p>Este artículo promueve la difusión tecnológica al medio, parte fundamental de la innovación.</p>
--	--	--	---

Tabla 2.10 Artículos del Estatuto de la EPN

Fuente: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL. Estatuto De La Escuela Politécnica Nacional. Octubre 2006 [1].

2.2.2.4.4 Soporte Legal Interno del Centro

En la sección 2.2.2.1.2 se proponen políticas y el código de ética internos del centro, sugiriendo que se alineen y rijan por la Constitución Política de la República, la Ley de Educación Superior y los estatutos de la Institución. Complementario a esto, es importante recalcar los siguientes puntos que aplican en el caso de la creación y operación del Centro:

- La Escuela Politécnica Nacional cuenta con una Dirección de Asesoría Jurídica, la cual sirve de apoyo legal para todas las unidades que conforman la Institución. A esto, el Centro propuesto no quedaría excluido y se apoyaría en esta Dirección para tratar cualquier tema jurídico.
- El manejo de contratos con el personal y organismos externos igualmente deben cumplir las normas legales a las que se rige el Centro.
- Los contratos y acuerdos de confidencialidad, deben ser claros y concisos en cada punto legal que se defina dependiendo de la situación

o proyecto, especialmente en el manejo de información confidencial y propiedad intelectual.

2.2.2.5 Factibilidad Financiera

En la presente sección se presenta un ejercicio de análisis financiero realizado con el objetivo de dar una aproximación de los valores requeridos para la creación del Centro propuesto y sus posibles operaciones, pudiendo sugerir una inversión inicial estimada. El análisis financiero realizado comprende roles de pago, activos, costos, flujo de caja, balance general, balance de pérdidas y ganancias, VAN y TIR (mostrado en la Tabla 2.11, en donde se aprecia la inversión inicial sugerida), todo esto con una proyección a cinco años de operaciones del Centro. El análisis completo se encuentra en el ANEXO F.

CENTRO DE I+D+I DE T.I. EPN

VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

Rubros	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta		60279.63	65226.80	70520.27	76184.28	82244.77
Flujo Operacional		60279.63	65226.80	70520.27	76184.28	82244.77
Inversión inicial EPN	-80000.00					
Flujo Neto	-80000.00	60279.63	65226.80	70520.27	76184.28	82244.77
VAN	\$207,633.27					
TIR	77%					

Tabla 2.11 VAN y TIR propuesta Centro de I+D+I TI EPN

En resumen del análisis financiero realizado se tiene lo siguiente:

- La inversión inicial de la EPN se obtiene de un estimado aproximado que cubre la inversión inicial de activos y el primer mes de operación (pagos). El valor estimado de inversión inicial es de \$80.000.
- Los valores de rol de pagos se hacen con un estimado de 16 integrantes del personal en el Centro.
- Para el flujo de caja anual se asume un estimado de ingresos provenientes de por lo menos cuatro (4) proyectos de \$60.000 de inversión (\$240.000 anuales de ingresos por proyectos aproximadamente). Esto a nivel de ejercicio académico, aspirando a que

los ingresos por proyectos sean aún mayores (la sección 1.3.1.6 muestra varios proyectos adjudicados a la EPN por montos desde \$114.000 a \$7'980.000).

- El Valor Actual Neto obtenido (valor presente de los diferentes flujos futuros estimados) es positivo, interpretándose que existirán ganancias con los valores estimados.
- La Tasa Interna de Retorno indica una rentabilidad promedio de la inversión realizada de un 70%.

2.3 ALINEAMIENTO DE LA PROPUESTA CON EL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EPN

La presente sección describe como la propuesta de Creación del Centro de I+D+I de la EPN se alinea con las actuales estrategias de la Institución y también muy probablemente a estrategias futuras. Para esto se va a dividir esta sección de acuerdo a la estructura del documento vigente del Plan Estratégico Institucional (2010-2013)[126], analizando las secciones o extractos del documento que tienen un alineamiento con la propuesta.

2.3.1 Direccionamiento Estratégico

2.3.1.1 Misión

Como se indica en la sección 2.2.2.4.3 , la misión de la Institución (Artículo 3 del Estatuto) indica que parte de la razón de ser de la EPN es la generación y difusión del conocimiento tecnológico, aspecto que también es reflejado por los objetivos (sección 2.2.2.1.1) y misión (sección 2.2.2.1.2) del Centro, mostrando una clara alineación de la propuesta con esta parte de la estrategia organizacional.

2.3.1.2 Visión

La visión institucional vigente está definida como:

*"La Escuela Politécnica Nacional es una universidad pública con estándares de excelencia internacionales, **siendo un referente en ciencia, tecnología e innovación. Sus capacidades y esfuerzos están orientados al servicio de***

***la comunidad**, contribuyendo a su bienestar y desarrollo cultural, dentro de un marco de principios y valores integrales."*

Como se indica en los objetivos (sección 2.2.2.1.1), misión y visión (sección 2.2.2.1.2) de la propuesta, el Centro apunta en la dirección que la Institución sigue y también apoya a que la Organización logre cumplir con lo propuesto a futuro, muy especialmente a lo referente a tecnología, innovación y bien de la sociedad.

2.3.1.3 Fines y objetivos Institucionales

Los fines y objetivos Institucionales que se alinean al Centro propuesto son mostrados en el Artículo 5 literales 'b' y 'd' del Estatuto de la EPN (ver sección 2.2.2.4.3). En estos puntos se expone que dentro de los fines institucionales están la investigación, desarrollo y difusión de la tecnología, los mismos que son partes fundamentales de la propuesta en los objetivos (sección 2.2.2.1.1), misión, visión (sección 2.2.2.1.2), y factibilidad operacional (sección 2.2.2.2) sugeridos para la creación Centro.

2.3.1.4 Código de Ética

El Código de Ética de la propuesta (sección 2.2.2.1.2) ha sido desarrollado para complementar el Código de Respeto, Honestidad, Verdad y Compromiso de la estrategia institucional. También se resalta el respeto a las ideas de los demás y una difusión completa y transparente del conocimiento generado.

2.3.2 Objetivos Estratégicos, Acciones Estratégicas e Indicadores de las 4 Áreas Fundamentales

El Plan Estratégico vigente de la Institución cuenta con varios objetivos y acciones estratégicas. La propuesta ha sido desarrollada de forma que apoye a estos objetivos y también que fácilmente pueda servir para afirmar nuevos objetivos que se definan a futuro. A continuación se muestran varios objetivos y las referencias de la propuesta que se alinean con ellos.

2.3.2.1 Docencia

Objetivo	Acción Estratégica	Referencia de la propuesta
Actualizar la oferta de carreras, analizando la pertinencia de las existentes y la creación de nuevas carreras, sobre la base de los requerimientos de la sociedad y los avances tecnológicos	1. Realizar un estudio de demandas sociales.	La sección 2.2.2.2, se apoya esta acción estratégica al proponer utilizar un proceso para identificar necesidades y vacíos en algún lugar. La sección 2.4.1 propone utilizar la herramienta del Radar de la Innovación que ayuda a encontrar nuevas oportunidades.

Tabla 2.12 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Docencia

2.3.2.2 Investigación

Objetivo	Acción Estratégica	Referencia de la propuesta
Identificar campos prioritarios de investigación institucionales y establecer en los departamentos líneas prioritarias de investigación, que atiendan los requerimientos de desarrollo del país.	1. Definir en consenso los campos y líneas prioritarias de investigación para atender los requerimientos del país.	La sección 2.2.2.1.3, en el Centro propuesto se definen varias áreas a cubrir de la Tecnologías de la Información cuyo objetivo en conjunto es obtener resultados que beneficien a la sociedad. La sección 2.2.2.4.2, muestra también que la propuesta sigue los lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir para los campos de Tecnologías de la Información considerados como prioritarios para el beneficio del país.

Fortalecer la conformación de núcleos de investigadores, promoviendo su integración a grupos nacionales y a redes internacionales de investigación.	1. Conformar en todos los departamentos núcleos de investigadores que impulsen sus líneas de investigación.	La sección 2.2.2.1.3, se sugiere que el Centro sea definido bajo un modelo Centralizado o Híbrido con unidades de I+D+I en cada Facultad o Departamento de la Institución
Incorporar un mayor número de profesores a labores de investigación en condiciones que favorezcan su trabajo.	2. Implementar un sistema de incorporación docente a labores de investigación.	La sección 2.2.2.1.3, se sugiere que el Centro sea formado por un equipo de especialistas en diferentes áreas, especialistas que pueden ser docentes (fuente interna de personal), tal y como se detalla en la sección 2.2.2.3.1
Fomentar que los proyectos de titulación y las tesis de grado estén articulados con las líneas de investigación.	1. Construir una base de datos de proyectos en las diferentes líneas de investigación.	Sección 2.2.2.2.5, se sugiere la utilización de medidas de creación de valor que aportan con indicadores para esta acción, incluyendo cuantificación de proyectos, tesis, proyectos de titulación y publicaciones técnicas
	2. Desarrollar un plan de incentivos a los proyectos de grado y posgrado de innovación científica o tecnológica que estén articulados con las líneas de investigación institucionales.	La sección 2.2.2.2.7, se sugiere utilizar los elementos básicos de la motivación (reconocimiento, pasión, visión e incentivos económicos) para la gestión de incentivos para la innovación. Esto puede aportar a la planificación institucional de incentivos.

Tabla 2.13 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Investigación

2.3.2.3 Extensión

Objetivo	Acción Estratégica	Referencia de la propuesta
Identificar campos prioritarios de extensión institucional que atiendan las necesidades sociales del país.	1. Definir las necesidades científico-técnicas y sociales del país determinando los campos de extensión en que la EPN puede incidir.	La sección 2.2.2.2, en el proceso propuesto para Gestión Estructura de Ideas se identifican varios campos y necesidades que pueden aprovecharse. La sección 2.4.1 propone utilizar la herramienta del Radar de la Innovación que ayuda a encontrar nuevas oportunidades.
Fortalecer alianzas estratégicas institucionales de vinculación con organismos nacionales e internacionales y con sectores sociales organizados.	1. Elaborar el plan de alianzas estratégicas con universidades y organismos nacionales e internacionales.	La sección 2.2.2.3.1 y 2.2.2.3.2 proponen aprovechar los convenios actuales de la Institución. La sección 2.4.3 propone realizar varias alianzas estratégicas con el medio externo para la implementación del Centro.
Ampliar y mantener actualizada la oferta de servicios institucionales.	1. Actualizar la oferta de servicios institucionales.	La sección 2.2.2.1.1 y 2.2.2.1.2 definen la misión y objetivos del Centro, entre ellos ofrecer el servicio de innovación tecnológica para el bien de la sociedad.

Tabla 2.14 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Extensión

2.3.2.4 Gestión

Objetivo	Acción Estratégica	Referencia de la propuesta
Disponer de un sistema apropiado de información y comunicación.	2. Realizar una investigación sobre la imagen institucional.	La sección 2.4.1, se propone utilizar la herramienta del Radar de la Innovación, el cual incluye la expansión de la imagen institucional (marca)

Tabla 2.15 Alineación de la Propuesta con los Objetivos Estratégicos de Gestión

2.4 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Esta sección cubre varias estrategias y recomendaciones que pueden ser utilizadas para la implementación y operaciones del Centro propuesto.

2.4.1 Neutralización de Anticuerpos Organizacionales

Los anticuerpos organizacionales son aquellos factores que bloquean la innovación y sus iniciativas en una organización[106], y generalmente son asociados a la cultura organizacional existente. Los siguientes son ejemplos de anticuerpos organizacionales:

- La organización sufre del síndrome de "no inventado aquí", que se refiere a la falta de iniciativa y confianza para crear algo nuevo.
- La toma de decisiones se basa siempre en el criterio de "siempre se ha hecho así" y muestra una clara resistencia al cambio.
- Los fracasos se castigan socialmente y se entierran en el olvido evitando aprender de ellos.
- La dirección cree que la innovación solo sirve para desperdiciar recursos y reducción de la eficacia.
- La dirección no se compromete con las iniciativas de innovación.
- Las personas innovadoras no son incentivadas de forma justa.
- Las ideas no tienen a dónde ir.
- La innovación es tratada como un acto aislado muy eventual y no una actividad del día a día.
- Las personas creen que las ideas innovadoras solo pueden provenir de genios.

Para la implementación del Centro propuesto y su operación, se sugiere que se neutralice los anticuerpos organizacionales, dado que la resistencia existente y que puede generarse podría evitar la creación del Centro o llevarlo al fracaso en el caso de que sea implementado. A continuación se muestran algunas recomendaciones que se pueden utilizar para esta tarea.

2.4.1.1.1 Dar Espacio y Tiempo a la Creatividad

Hacer que la innovación forme parte de la mentalidad de la organización y que todos sus integrantes se sientan intensamente entusiasmados y comprometidos con lo que hacen, puede conseguirse gracias a varios factores, en los que se resalta el liderazgo, aprovechamiento de la creatividad para la renovación de la organización[106].

La creatividad merece su tiempo y espacio y debe ser impulsada para cada integrante en la organización. Por eso, se sugiere seguir ejemplos como Google o 3M, en donde se asigna un 15% a 20% del tiempo de trabajo para dejar "libre" a cada persona para dedicarse a la innovación y sus propias ideas en un ambiente relajado y estimulante[106].

2.4.1.1.2 Manejar el Miedo al Fracaso

Como en cualquier proyecto, las iniciativas de innovación pueden fracasar por varios factores y siempre requerirán de una actitud que se atreva a tomar el riesgo. Esta actitud debe reforzarse y cuidarse para evitar que sea reducida, para esto se recomienda lo siguiente[106]:

- La dirección y líderes de proyecto deben evitar los castigos económicos o sociales y la referencia a estos en el caso del fracaso de un proyecto, dado que estos promueven el miedo a la humillación y temor a las pérdidas.
- Se debe fomentar la idea de que un fracaso es una oportunidad de aprender de los errores, y que, en el caso de proyectos de innovación, siempre se genera nuevo conocimiento que puede ser aprovechado.
- Los incentivos deben ser pensados y establecidos para mitigar el miedo a la hora de asumir riesgos. La dirección y líderes deben gestionar los incentivos de forma justa para cada integrante de la organización.

2.4.1.1.3 El "Peligro" del Éxito

La complacencia del éxito puede llegar a ser una de las mayores amenazas para la innovación en una organización. Esta complacencia puede alimentar a

los anticuerpos organizacionales a dar la idea de que el cambio ya no es necesario y que las cosas van a estar siempre bien, estancando a la creatividad e innovación. Varias empresas grandes como DEC (uno de los principales competidores de IBM en los ochenta) han desaparecido por este hecho y otras como Intel, Apple y Nokia han aprendido a no caer en esta trampa [106]. Para evitar caer en la complacencia se recomienda que desde la dirección de la organización no exista un excesivo aferramiento al éxito y que siempre se mantenga claro que la naturaleza de la organización (y en este caso la del Centro propuesto) es siempre estar dispuesta al cambio y al mejoramiento continuo.

2.4.1.1.4 El Aporte de la Alta Dirección

Sin liderazgo ni el entendimiento de las dificultades inevitables de la innovación, los esfuerzos organizacionales están condenados al fracaso. Por esto el papel de la dirección en la organización es esencial para conseguir el éxito. A continuación se muestran varias sugerencias que el nivel directivo puede considerar al momento de gestionar la innovación[106]:

- La dirección debe cuestionar la complacencia y siempre exigir a la organización ir más allá de su rendimiento actual. La dirección debe enfrentar el "peligro" del éxito e incitar a los demás integrantes de la organización a mejorar.
- La dirección debe dar el ejemplo. Para que los integrantes de la organización se motiven por lo que hacen, las actividades de la dirección deben reflejar la misión y visión organizacionales.
- La dirección debe mantener una cultura abierta al cambio y nuevas ideas. Como uno de los pilares fundamentales de la organización, la dirección debe esforzarse por que la cultura de innovación sea comunicada al personal incentivando las nuevas ideas y siendo flexibles al cambio.

2.4.2 Uso de Herramientas de Apoyo

En el caso de que el Centro propuesto llegue a implementarse, el mismo puede apoyarse en el uso de varias herramientas existentes que favorecen la labor de

investigación, desarrollo y especialmente innovación. A continuación se revisa una herramienta poderosa llamada "El Radar de la Innovación" que ha sido seleccionada por su sencillez y fácil aplicación al caso de la EPN (En el ANEXO H se reseñan varias herramientas de apoyo que pueden utilizarse a nivel general y que pueden ser aplicadas en el Centro).

2.4.2.1 El Radar de la Innovación

En el año 2006, M. Sawhney, R. Wolcott e I. Arroniz, de la Kellogg School of Management, publicaron un artículo, "The 12 Different Ways for Companies to Innovate", en el que se describe doce caminos que podían seguir las organizaciones para desarrollar proyectos de innovación junto con un gráfico radial, " el radar de la innovación", que permitía tener una visualización de la situación organizacional el tema de la innovación[112][113][128]. El gráfico representa la forma de un radar con doce vértices, uno por cada dimensión de innovación (descritas en la sección 2.1.2.1), y distintas líneas concéntricas que muestran distintos grados de intensidad de cambio y tendencia, divididos en cuatro ejes: el qué (la oferta o producto), el quien (los clientes), el cómo (los procesos) y el donde (la presencia). En la Figura 2.18 se aprecia un ejemplo del gráfico del radar aplicado a la Empresa Starbucks, en donde se aprecia la tendencia de innovación principalmente enfocada a la experiencia del cliente y la presencia de la organización[128].

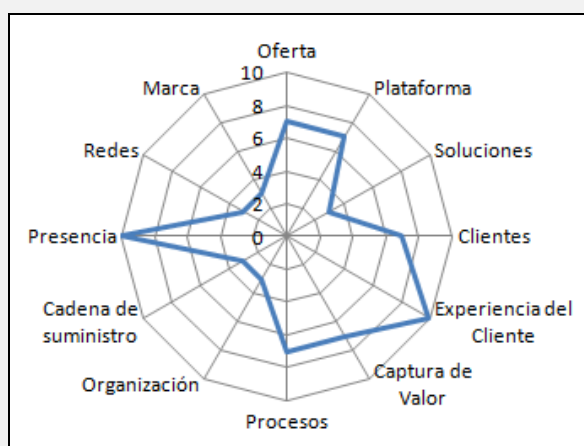


Figura 2.18 Ejemplo Gráfico del Radar de la Innovación.

Fuente: <http://www.juansobejano.com/2011/08/04/el-radar-de-la-innovacion-midiendo-nuestra-capacidad-de-cambio> [128]

El radar de la innovación ayuda a la organización a analizar en que se están enfocando los esfuerzos de innovación actuales y permite ver nuevas dimensiones en las que poder innovar y crear valor no solo en desarrollando productos nuevos. En el caso del Centro propuesto en el presente documento, las dimensiones van a depender de la naturaleza de la organización (en este caso de la Escuela Politécnica Nacional) y los entes externos con los que interactuaría en el caso de los proyectos. La Tabla 2.16 muestra varias actividades de ejemplo relacionadas a las dimensiones de la Innovación aplicables en el caso de la Institución y Centro.

Dimensión	Ejemplo
Oferta	Desarrollo de nuevos servicios tecnológicos o mejora de los actuales con innovaciones incrementales, por ejemplo en el caso del SAEW, añadir nuevas funcionalidades y alcance
Procesos	Rediseño de procesos y actividades internas de la Institución para mejorar su eficiencia y efectividad
Plataforma	Uso de nuevas tecnologías (como plataformas móviles como Android o Cloud Computing) para ampliar el portafolio de servicios del Centro e Institución
Soluciones	Crear soluciones integrales de T.I. para solventar problemas internos y de la sociedad de forma completa
Clientes	Descubrir necesidades ocultas o no cubiertas de los usuarios internos (Estudiantes, personal) o externos (sociedad) apoyándose en sondeos e ideación.
Experiencia del Cliente	Mejorar la experiencia de los usuarios (internos y externos) en todos los puntos de interacción con la Institución y Centro
Captura de Valor	Obtener nuevas formas de ingresos para la organización. Un ejemplo podría ser obtener ingresos por la venta o transmisión de nuevas ideas desarrolladas en el Centro e Institución.
Organización	Redefinición de la Estructura organizacional para mejorar las actividades de innovación. Tendencia a formar una estructura híbrida.
Cadena de suministro	Mejorar la entrega de servicios e información aprovechando las T.I.

Presencia	Crear nuevos puntos de presencia de la Institución del Centro, aprovechando las T.I. y convenios.
Redes	Crear nuevos convenios y aprovechar los existentes para beneficio mutuo
Marca	Expansión de la imagen y reputación institucional

Tabla 2.16 Ejemplos de varias actividades aplicables a las dimensiones de la innovación

Las actividades anteriores pueden servir para relacionar los diferentes proyectos a realizar en el Centro a las dimensiones de la innovación o incluso para realizar nuevos proyectos, apoyar el proceso de ideación, apoyar la toma de decisiones y mejorar las actividades de innovación del Centro. En el ANEXO Ese muestra un ejemplo del uso del radar aplicado a varios proyectos terminados¹⁵.

2.4.3 Relación con Organizaciones Externas

En el país existen varias entidades externas a la Institución que se dedican a apoyar los temas de investigación, desarrollo e innovación para beneficiar a la sociedad, entre ellas ministerios, secretarías y otras universidades con los que la Escuela Politécnica Nacional puede relacionarse para impulsar sus proyectos. En la presente sección se muestran algunos de estos organismos con los que la Institución y el Centro propuesto podrían conseguir apoyo para el desarrollo de proyectos, ya sea por convocatorias, concursos, convenios o acuerdos.

¹⁵ Para establecer los pesos o ponderación de cada criterio a mostrar en el radar, se sugiere utilizar la Matriz de Comparación del Proceso Jerárquico Analítico propuesta por Saaty y descrita en el ANEXO B.

2.4.3.1 SENESCYT - Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT (anteriormente SENACYT), institución promotora de la investigación científica y tecnológica del país, al momento financia varios proyectos de investigación y desarrollo realizados por la Escuela Politécnica Nacional¹⁶.

Se sugiere que así mismo como se ha hecho para los proyectos en curso, aprovechar las convocatorias que ofrece el SENESCYT para presentar potenciales proyectos que podría realizar el Centro propuesto para su respectivo financiamiento.

2.4.3.2 Programa Innova Ecuador

INNOVA ECUADOR es un programa del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, que apoya la diversificación de los sectores productivos a través de la innovación empresarial y sectorial[130]. Este programa apoya a la competitividad a través del cofinanciamiento de proyectos integrales de innovación sectorial permitiendo mejorar las competencias tecnológicas de sectores productivos ecuatorianos.

Para el caso del Centro propuesto, se sugiere aprovechar las líneas de apoyo que ofrece este programa, como en el caso de Innova Conocimiento¹⁷, en donde pueden aplicar corporaciones, asociaciones, gremios, los mismos que deben representar a algún sector productivo o empresarial sin fines de lucro y otras organizaciones de la sociedad civil vinculadas con el aparato productivo.

2.4.3.3 Agencia Metropolitana de Promoción Económica CONQUITO

La Agencia Metropolitana de Promoción Económica CONQUITO, entidad público - privada con misión social y sin fines de lucro, es un organismo cuyo objetivo fundamental es la promoción del desarrollo socioeconómico del Distrito

¹⁶<http://www.senescyt.gob.ec/web/guest/epn>

¹⁷<http://www.innovaecuador.gob.ec/index.php?module=Pagesetter&func=viewpub&tid=2&pid=5>

Metropolitano de Quito promoviendo la generación de riqueza, empleo, innovación e infraestructura adecuada para la operación y fortalecimiento del ecosistema empresarial[131].

CONQUITO actualmente mantiene un convenio con la Escuela Politécnica Nacional¹⁸, convenio que incluye la participación en la elaboración de proyectos y programas conjuntos de ámbito nacional o internacional a través de tesis de grado, cooperación en programas de formación, asesoramiento mutuo en asuntos relacionados con la actividad de ambas entidades, y facilitamiento recíproco para uso de instalaciones. Se sugiere que en el caso del Centro propuesto, se aproveche este convenio para asesoría, apoyo operacional y desarrollo de proyectos.

2.4.3.4 Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES

La Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) es la institución responsable de la planificación del desarrollo nacional y utiliza como ruta el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) 2009-2013, cuyo objetivo es eliminar la desigualdad e inequidad en el país[132].

En lo referente a inversión en proyectos, SENPLADES define las Normas para la Inclusión de Programas y Proyectos en los Planes de Inversión Pública[132], con los parámetros necesarios para que un proyecto pueda aplicar a obtener el financiamiento necesario para su ejecución. Así mismo SENPLADES es la institución encargada del seguimiento y evaluación de los proyectos para garantizar la calidad de la inversión pública.

Actualmente existe un convenio de colaboración entre la EPN y la SENPLADES¹⁹, con lo que se sugiere aprovechar el mismo para obtener apoyo y financiamiento, dado que los proyectos, por la naturaleza del Centro propuesto, deben ser de beneficio social aportando al Plan Nacional para el Buen Vivir.

¹⁸ Informativo Politécnico N°80, Abril 2012

¹⁹ Convenio SENPLADES-EPN Julio 2008

2.4.3.5 Subsecretaría de Tecnologías de la Información

La Subsecretaría de Tecnologías de la Información (Anteriormente Subsecretaría de Informática) es el organismo gubernamental que tiene por misión gestionar los proyectos de innovación tecnológica del gobierno[134].

Actualmente existe un convenio de colaboración entre la Subsecretaría de Tecnologías de la Información y la EPN²⁰, en que se establece el desarrollo de proyectos de proyectos de titulación y tesis de grado para apoyar al gobierno. En el caso del Centro propuesto, se sugiere aprovechar este convenio para realizar proyectos a nivel de gobierno y también ampliar el convenio para ampliar los recursos y apoyo del Gobierno hacia la Institución.

2.4.3.6 Ministerio de Industrias y Productividad

El Ministerio de Industrias y Competitividad MIPRO es la institución del estado cuya misión es impulsar el desarrollo del sector productivo, a través de la formulación y ejecución de políticas públicas, planes, programas y proyectos especializados[135]. El Ministerio también promueve la Innovación Tecnológica como un factor fundamental para mejorar la productividad y competitividad del país.

En el caso del Centro propuesto, se sugiere se haga contacto con el MIPRO para establecer convenios para realizar proyectos de innovación tecnológica en favor del sector productivo del país. La Escuela Politécnica Nacional y el MIPRO ya han establecido convenios anteriormente para colaboración conjunta, como en el caso del proyecto "Diseño y Construcción de un Tablero de Control para el Proyecto Implementación de un Laboratorio para el Análisis y Certificación de Llantas nuevas y reencauchadas"²¹

²⁰ Convenio Subsecretaría de Tecnologías de la Información - EPN Octubre 2009

²¹http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1871&Itemid=169

CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE UN CASO APLICADO A LA FIS

El caso aplicado comprende la creación del área de I+D+I de T.I. de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la EPN. En la siguiente sección se escala la propuesta de creación de un Centro de I+D+I de T.I. de la EPN para su aplicación en la Facultad.

3.1 JUSTIFICACIÓN CASO DE ESTUDIO.

3.1.1 Caracterización de la Organización

En la presente sección se realiza una breve reseña de la Facultad, mostrando la naturaleza de la organización, con lo que se propone partir para justificar la creación del Área de I+D+I de T.I. de la FIS.

3.1.1.1 Breve Reseña Histórica

La Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional se crea en agosto de 1987, con la finalidad de formar profesionales solventes en el desarrollo de software, manejo de sistemas computacionales, sistemas de información, y demás disciplinas relacionadas. Actualmente la Facultad cuenta con la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación y también ofrece la Maestría y Especialista en Gestión de las Comunicaciones y Tecnología de la Información[136].

3.1.1.2 Misión

La Facultad de Ingeniería de Sistemas es el referente de la Escuela Politécnica Nacional en el campo de conocimiento y aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's); actualiza en forma continua y pertinente la oferta académica en los niveles de pregrado y postgrado para lograr una formación de calidad, ética y solidaria; desarrolla proyectos de investigación tecnológica que solucionan problemas de trascendencia para la sociedad; propende a través de la comprensión de la realidad social y de la capacitación que ofrece a los ciudadanos, el acceso democrático al uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, aportando en la opinión pública nacional[136].

3.1.1.3 Visión

Para el 2015, la Facultad de Ingeniería de Sistemas es referente de la Escuela Politécnica Nacional, de las Universidades y Escuelas Politécnicas del país y está presente en posiciones relevantes de acreditación de universidades de la comunidad sudamericana, en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones; por su aporte de excelencia para las carreras de pregrado y postgrado que auspicia, la calidad y cantidad de proyectos de investigación que desarrolla, su incidencia en la opinión pública del país, la formalización, eficacia y eficiencia de sus actividades de apoyo y el uso intensivo y extensivo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones[136].

3.1.2 Propuesta del Área de I+D+I de T.I. de la FIS

La misión y visión de la FIS están alineadas con la naturaleza de la Escuela Politécnica Nacional, resaltando el uso de las Tecnologías de la Información para el bien de la sociedad, incluyendo el desarrollo de proyectos de investigación tecnológica y apuntando a ser un referente de excelencia a nivel nacional e internacional.

El presente documento comprende la propuesta de creación de un Centro que apoye a la Escuela Politécnica a cubrir sus objetivos y potencie el alcance del bien social que puede generar. Esto no excluye que a nivel de Facultad también se pueda tener un área que se dedique a la investigación, desarrollo y especialmente a la innovación para apoyar a la FIS en su misión y a alcanzar su visión.

La sección 2.2.2.1.3 sugiere que el Centro de I+D+I de T.I. de la EPN sea creado bajo un modelo centralizado que puede evolucionar a híbrido (con presencia de un núcleo de I+D+I en las diferentes facultades de la Institución). Un buen punto de partida es creando uno de estos núcleos, el mismo que puede servir como referente para la creación y complemento del Centro propuesto. La presente sección cubre la creación del núcleo o área de I+D+I de T.I. en la FIS con la aplicación escalada de la propuesta desarrollada para el Centro.

3.2 DESARROLLO DEL CASO DE ESTUDIO

El desarrollo del caso de estudio, propuesta para el área de I+D+I de T.I. de la FIS, se va a estructurar de la misma forma que en el caso que la propuesta del Centro de I+D+I de T.I. de la EPN, es decir con diferentes vistas de factibilidad, aplicando y escalando lo anteriormente realizado para la propuesta.

3.2.1 Factibilidad Organizacional

3.2.1.1 Objetivos del Área de I+D+I de T.I de la FIS

Objetivo Principal

Ser un área de apoyo para la misión de la FIS por medio del desarrollo de proyectos de I+D+I de Tecnologías de la Información enmarcados en las líneas de investigación de la Facultad.

Objetivos Específicos

- Aprovechar la investigación realizada por docentes y estudiantes de la Facultad para crear nuevos productos, servicios y procesos de T.I.
- Realizar una correcta difusión de los resultados obtenidos en el proceso de Investigación y Desarrollo e Innovación.
- Promover y apoyar la creación y desarrollo del Centro de I+D+I de T.I de la EPN.

3.2.1.2 Misión, Visión y Cultura Organizacional

Misión

Ser el área de proyectos de I+D+I de Tecnologías de la Información de la FIS que aproveche el potencial de los investigadores y estudiantes de la Facultad en beneficio de la Institución y la sociedad.

Visión

El Área de I+D+I de T.I. de la FIS es el referente Institucional y del país como uno de los núcleos de innovación tecnológica que comprenden el Centro de I+D+I de T.I de la Escuela Politécnica Nacional.

Políticas, Reglamentos y Código de Ética del Área de I+D+I de T.I de la FIS

Las políticas y reglamentos del Área de I+D+I de T.I deben regirse a la Constitución Política de la República, la Ley de Educación Superior, los estatutos de la Institución y reglamentos y disposiciones de la Facultad. Se sugiere que las políticas y normas del código de ética complementarias sean las mismas que las definidas en la sección 2.2.2.1.2 de la propuesta base del presente documento.

3.2.1.3 Estructura Organizacional del Área

Como se definió en la sección 2.2.2.1.3 , a nivel de facultades se pueden crear "núcleos" de I+D+I que apoyen y complementen la creación y operación de un Centro a nivel de Institución. En el caso de la FIS, el núcleo a crearse vendría a ser representado por el Área propuesta en la presente sección.

Organización Interna del Área

De forma similar que en el caso de la propuesta del Centro de I+D+I de T.I del presente documento, se sugiere que el Área de I+D+I de T.I de la FIS mantenga una estructura funcional clásica de tres niveles, donde el rol directivo o coordinación sea llevado por el Decanato (contando con el apoyo administrativo ya existente en la Facultad), el rol de especialistas o expertos sea llevado por varios docentes y el personal operativo sea llevado por los propios estudiantes de la Facultad. La Figura 3.1 muestra la estructura organizacional de la Facultad con la ubicación del Área propuesta y la Figura 3.2 muestra un ejemplo de la estructura organizacional interna del Área propuesta.

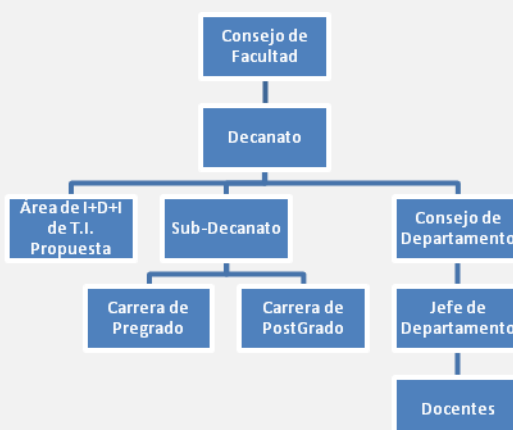


Figura 3.1 Estructura organizacional actual de la FIS con el Área propuesta.

Fuente: Decanato de la FIS

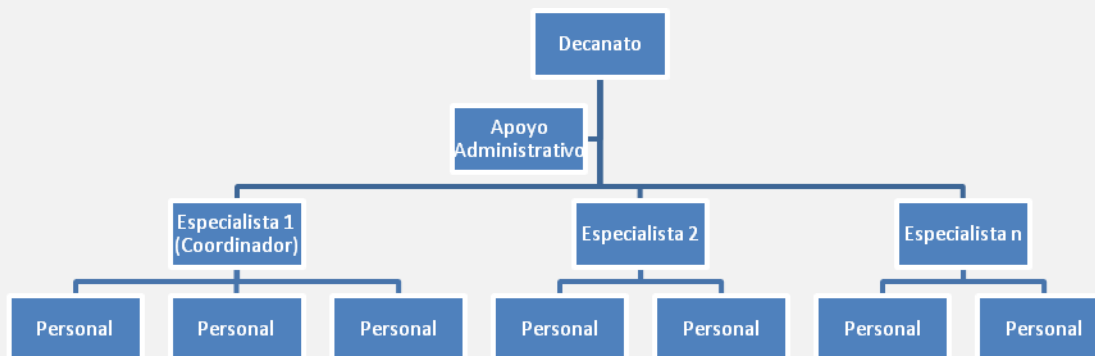


Figura 3.2 Ejemplo de organización funcional clásica aplicada al Área de I+D+I de T.I de la FIS

Fuente: Los Autores

Además a lo anterior, se sugiere que las especialidades del Área sean las cubiertas por la Facultad, que a nivel general son²²:

- Web Semántica y recuperación de la información.
- Sistemas de información.
- Gestión, seguridad y comunicación de la información en ambientes empresariales y públicos.
- Metodologías formales y tecnologías emergentes en Ingeniería de Software.
- Inteligencia Artificial.

²² Basado en el memorando DICC-182-2012. Fuente: Decanato de la FIS.

En el caso de los especialistas, estos podrían abarcar una o varias o más de las especialidades (o sub-especialidades) señaladas, dependiendo de la experiencia en el área (se sugiere por lo menos 5 años). Se sugiere que los especialistas tengan conocimiento y experiencia en gestión de proyectos, estándares y buenas prácticas. La dedicación sugerida para el Área es de un mínimo de medio tiempo.

Sobre el personal operativo, los perfiles pueden variar de acuerdo a las necesidades de cada proyecto a realizarse en el Área, variando la experiencia (primeros niveles o niveles finales), participando en las actividades del Área como pasantes, auxiliares, ayudantes, proyectos de grado o tesis (con proyectos relacionados a I+D+I en las diferentes especialidades de la Facultad).

3.2.1.4 Distribución Espacial Interna del Área

Para favorecer la comunicación, flujo de ideas, potencial y bienestar del personal del Área, se sugiere que la distribución del espacio del Área siga las recomendaciones planteadas en la sección 2.2.2.1.4 , tomando en cuenta la infraestructura actual de las locaciones de la Facultad. El seleccionar y asignar los recursos de infraestructura deberá ser coordinado por las diferentes instancias de decisión de la Facultad (Decanato, Sub-Decanato, Jefatura de Departamento, Consejos) e Institución.

3.2.2 Factibilidad Operacional

3.2.2.1 Proceso de Innovación y Gestión Estructurada de Ideas

Se sugiere que el modelo general del proceso a innovación a seguir sea el planteado en la sección 2.2.2.2.1 , así mismo para el proceso de gestión estructurada de ideas se sugiere seguir lo planteado en la sección 2.2.2.2.2 . En ambos casos se resalta la flexibilidad de los procesos para su aplicación en el Área y Centro propuestos.

3.2.2.2 Gestión de Proyectos del Área

De la misma manera que para el caso del Centro de I+D+I de T.I. de la propuesta (sección 2.2.2.2.4), se sugiere que la gestión de proyectos del Área de I+D+I de T.I. de la FIS siga los lineamientos recomendados en la guía del

PMBOK. Además se sugiere que los procesos de gestión de proyectos a seguir sean los recomendados en la Tabla 2.4.

3.2.2.3 Medición de la Innovación

Para mantener coherencia con las medidas que se sugiere manejar en el Centro propuesto, se recomienda que los criterios para las medidas a tomar en el Área propuesta sean las mismas que las expuestas en la sección 2.2.2.2.5 .

3.2.2.4 Difusión de la Innovación Tecnológica

Para la difusión de las innovaciones tecnológicas que se generen en el Área propuesta, se sugiere seguir los enfoques expuestos en la sección 2.2.2.2.6 pero se resalta que en el caso de la Facultad actualmente existen recursos como el Proyecto Imagen Sistemas [137] y la Revista Digital de la Facultad [138] que pueden ser aprovechados para difundir los logros y conocimiento que pueden ser producidos en el Área.

3.2.2.5 Gestión de Incentivos

Se sugiere que la gestión de incentivos a llevarse en el Área propuestas siga los planteamientos de la sección 2.2.2.2.7 ,pero además se recomienda añadir incentivos académicos para el caso de los estudiantes de la Facultad. Los incentivos académicos deberán coordinarse con las diferentes instancias de decisión de la Facultad (Decanato, Sub-Decanato, Consejo de Facultad) y los docentes involucrados. Ejemplos de incentivos académicos pueden ser:

- Puntos extra para las calificaciones de una materia.
- Créditos a favor por materias optativas.
- Un proyecto exitoso podría representar calificaciones altas por proyectos en una o varias materias que el estudiante se encuentre cursando.

3.2.3 Factibilidad Técnica

3.2.3.1 Personal Técnico

En el caso del Centro de I+D+I de T.I propuesto, en la sección 2.2.2.3.1 . se sugiere que el personal técnico sea formado por recursos internos y externos a

la Institución. Para el Área de I+D+I de T.I. de la FIS se propone que se siga esta misma sugerencia, con algunas acotaciones.

Fuentes Internas

- Actualmente la Facultad cuenta con 29 docentes a tiempo completo y 15 a tiempo parcial²³, los cuales desarrollan actividades relacionadas a la docencia, investigación y vinculación con la colectividad. Se sugiere que los puestos de especialistas para el Área propuesta sean cubiertos por una selección de docentes comprometidos a la investigación y desarrollo de proyectos de I+D+I con una dedicación de por lo menos medio tiempo. El seleccionar y asignar estos recursos deberá ser coordinado por las diferentes instancias de decisión de la Facultad (Decanato, Sub-Decanato, Jefatura de Departamento, Consejos).
- Para el personal operativo, se recomienda que en primera instancia sean los mismos estudiantes de la Facultad quienes aporten al proceso de Ideación y desarrollo de proyectos. Se sugiere que los estudiantes participen en el Área bajo varias figuras, como pasantía, auxiliares, ayudantes, proyectos de curso, proyectos de titulación y tesis. Lo anterior no excluye a los estudiantes de maestría quienes también pueden aportar al Área con experiencia e ideas.

Fuentes Externas

- Al igual que en la 2.2.2.3.1 ,se sugiere que se aprovechen los convenios existentes entre la Institución con el medio externo y la consideración de llamar a concursos para contratos.

3.2.3.2 Recursos Técnicos

Para los recursos técnicos (no referentes al talento humano), se recomienda que para el Área se sigan las sugerencias de la sección 2.2.2.3.2 , tanto para recursos internos y externos, los cuales deberán ser coordinados con las diferentes instancias de decisión de la Facultad e Institución.

²³http://fis.epn.edu.ec/PortalFIS/docentesdicc/docs_docdicc/diccProfesores.pdf

Para el caso de la propuesta, se sugiere una infraestructura base para creación y operación del Área. Sobre costos estimados para levantar y operar el Área, serán cubiertos con detalle en la sección 3.2.5 de factibilidad financiera.

3.2.4 Factibilidad Legal

La factibilidad legal para la creación del Área de I+D+I de T.I. de la FIS se encuentra en el mismo contexto que la factibilidad para crear el Centro de I+D+I de T.I. de la EPN. Por eso, en esta sección, se recomienda utilizar la base y apoyo legal expuestos en la sección 2.2.2.4 para la creación del Área.

3.2.5 Factibilidad Financiera

En la presente sección se presenta un ejercicio de análisis financiero realizado con el objetivo de dar una aproximación de los valores requeridos para la creación del Área propuesto y sus posibles operaciones, pudiendo sugerir una inversión inicial estimada. El análisis financiero realizado comprende roles de pago, activos, costos, flujo de caja, balance general, balance de pérdidas y ganancias y VAN y TIR (mostrado en la Tabla 3.1, en donde se aprecia la inversión inicial sugerida), todo esto con una proyección a cinco años de operaciones del Área. El análisis completo se encuentra en el ANEXO G.

ÁREA DE I+D+I DE T.I. FIS EPN

VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

Rubros	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta		18473.27	20115.23	21872.13	23752.01	25763.48
Flujo Operacional		18473.27	20115.23	21872.13	23752.01	25763.48
Inversión Inicial EPN	-30000.00					
Flujo Neto	-30000.00	18473.27	20115.23	21872.13	23752.01	25763.48
VAN	\$59,177.63					
TIR	62%					

Tabla 3.1 VAN y TIR para el Área de I+D+I de la FIS

En resumen del análisis financiero realizado se tiene lo siguiente:

- La inversión inicial de la EPN se obtiene de un estimado aproximado que cubre la inversión inicial de activos y el primer mes de operación (pagos). El valor estimado de inversión inicial es de \$30.000.
- Los valores de rol de pagos se hacen con un estimado de 11 integrantes del personal en el Centro.
- Para el flujo de caja anual se asume un estimado de ingresos provenientes de por lo menos cuatro (4) proyectos de \$30.000 de inversión (\$120.000 anuales de ingresos por proyectos aproximadamente). Esto a nivel de ejercicio académico, aspirando a que los ingresos por proyectos sean aún mayores (la sección 1.3.1.6 muestra varios proyectos adjudicados a la EPN por montos desde \$114.000 a \$7'980.000).
- El Valor Actual Neto obtenido (valor presente de los diferentes flujos futuros estimados) es positivo, interpretándose que existirán ganancias con los valores estimados.
- La Tasa Interna de Retorno indica una rentabilidad promedio de la inversión realizada de un 62%.

3.3 ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN

Para la implantación del Área de I+D+I de la FIS se sugiere seguir las recomendaciones de la sección 2.4 que cubren aspectos organizacionales, herramientas de apoyo para innovación y relación con el medio externo. Adicional a esto se plantea las siguientes sugerencias que aplican al caso de la FIS, cubriendo la parte del talento humano a participar en el Área.

3.3.1 Aprovechando el Talento Humano de la FIS

En la sección 3.2.1.3 se sugiere una estructura organizacional para el Área formada por docentes de la Facultad y estudiantes bajo la figura de pasantes, ayudantes o proyectos de titulación, pero en el caso de la Facultad esto no restringe la participación de los estudiantes que cursan las distintas materias de la malla curricular en los diferentes niveles de la carrera de Ingeniería y Maestría.

La participación de los estudiantes puede promoverse bajo varias figuras, como las siguientes:

- Participación de los estudiantes en el proceso de ideación (sección 2.2.2.2.2), aportando en la lluvia de ideas e investigaciones breves de conceptos.
- Participación de los estudiantes por proyectos de curso, es decir que los proyectos de varias materias (materias relacionadas a Programación, Desarrollo de Software, Bases de Datos, Redes, Telecomunicaciones, Administración y Proyectos) podrían entrar a ser proyectos apoyados por el Área de I+D+I de T.I., coordinados entre los especialistas, los docentes encargados de la materia y Director del Área (en este caso propuesto, el Decano de la Facultad).
- Dependiendo del alcance y resultados de los proyectos realizados por los estudiantes, los incentivos podrían manejarse como parte de las notas de aprobación de curso, créditos a favor en materias optativas, menciones especiales en los distintos medios de difusión de la Facultad e Institución, incentivos con los organismos externos con los que se tiene convenios (como pasantías pagadas, oportunidades de trabajo, becas en cursos especializados).

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- La propuesta de creación del Centro plantea un medio que aprovecha los esfuerzos de investigación y desarrollo existentes en la Institución para potenciarlos y reforzar lo existente aspirando a crear nuevos beneficios para la sociedad.
- El Proceso de Gestión Estructurada de Ideas del presente documento ha sido propuesto de forma que se provea del insumo principal al proceso de Innovación sin caer en caos, aprovechando de la mejor manera los esfuerzos de los involucrados, que en este caso es el personal del Centro que incluye docentes, estudiantes de la Institución y posibles participantes del medio externo, de quienes se puede obtener una gran variedad de criterios.
- Uno de los puntos más fuertes que tiene el Proceso de Gestión Estructurada de Ideas propuesto es que muestra un buen punto de partida para iniciar proyectos o pre-proyectos, con lo que se espera facilitar las labores del Centro propuesto al momento de comenzar sus operaciones.
- El modelo de innovación Abierta ha sido sugerido como el modelo a seguir para la EPN por la naturaleza de beneficio social propia de la Institución y su continua relación con el medio externo.
- Las "Siete Reglas de la Innovación" fueron seleccionadas como base para el desarrollo de la propuesta gracias a la sencillez con que plantea la ejecución de la innovación en cualquier tipo de organización. Se resalta especialmente la regla de "neutralización de anticuerpos organizacionales" y su alineación con la naturaleza de la EPN, ya que está enfocada a las personas que son la principal fuente de ideas y beneficiarios de la innovación.

- La estructura organizacional del Centro y Área propuestos han sido definidas en base a un modelo jerárquico simple que es el que más se adapta a la forma del organigrama actual de la Institución (organización funcional clásica).
- Para una institución de la altura de la Escuela Politécnica Nacional y el Centro propuesto, se ha sugerido a PMBOK como la guía a seguir para el desarrollo de proyectos gracias que brinda un buen nivel de formalidad y a la vez flexibilidad al definir los diferentes procesos de dirección que pueden ser adaptados a diferentes escalas de proyectos.
- La propuesta de creación del Centro ha sido organizada en base a diferentes perspectivas de factibilidad. Esta estructuración permite de forma sencilla tener varias vistas para poner en marcha la propuesta, facilitando la tarea de toma decisiones al momento de una posible implementación.
- La factibilidad técnica de la propuesta, resalta el aprovechamiento del talento humano, infraestructura propia y convenios de la Institución existentes como poderosos recursos para el desarrollo de proyectos. Esto es un reflejo del estado actual de la Institución como referente técnico a nivel nacional.
- Referente a la factibilidad legal de la propuesta, el entorno y gobierno actual se encuentran a favor para la creación y operación de Centros de Investigación, Desarrollo e Innovación que benefician a la sociedad ecuatoriana. Esta es una de las grandes oportunidades que puede aprovechar la Institución para poner en marcha el Centro propuesto.
- El análisis realizado en la sección de factibilidad financiera del presente documento es un ejercicio que permite tener una referencia inicial de los recursos necesarios para una posible implementación del Centro.

Análisis financieros más precisos y a fondo podrán realizarse una vez que el Centro o Área propuestos sean aprobados, implantados y entren en operación.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se sugiere que en el caso de llegar a la creación del Centro de I+D+I de T.I de la EPN o el Área de I+D+I de la FIS, siempre basarse en estándares internacionales y buenas prácticas existentes para las operaciones, procesos y desarrollo de proyectos.
- Se sugiere que inicialmente el Centro sea concebido bajo un modelo centralizado para la Institución, y que dependiendo del crecimiento del mismo se analice la posible expansión del mismo a un modelo híbrido con presencia de núcleos de I+D+I en cada facultad o departamento de la Institución.
- Se recomienda que como parte de la cultura de innovación también se creen estándares y buenas prácticas propias de la organización, ya sea basado en la experiencia propia o en la adaptación y escalamiento de modelos existentes. No se debe olvidar que estos lineamientos deben ser flexibles al cambio y evolutivos y que deberían ser considerados para su difusión para el beneficio de otras organizaciones.
- Se recomienda que en el caso de una posible implantación del Centro propuesto, siempre mantener una política flexible respecto al lugar de socialización y el tiempo libre que aporte al estímulo de la creatividad. Se sugiere que esta política sea iniciativa de la parte directiva.
- Se recomienda que en lo posible, para la selección del personal directivo y especialistas del Centro y Área propuestos, se dé preferencia a quienes tengan amplia experiencia en proyectos, pero más que nada en liderazgo, uno de los pilares fundamentales de las Siete Reglas de la Innovación.
- Se recomienda que siempre se dé la debida importancia a mantener una distribución espacial y locaciones cómodas para la posible implantación del Centro o Área propuestos. Siempre se debe recordar que esto es

una gran ayuda para la creatividad del personal y que es una práctica llevada por grandes empresas como Google y Facebook.

- Se sugiere que en el caso de una posible puesta en marcha para la creación del Centro o Área propuestos, se realice un análisis financiero más profundo utilizando como base el mostrado en el presente documento. Este análisis debe abarcar las variables que en ese momento aparezcan dependiendo de las diferentes decisiones que se tomen por parte de las diferentes instancias directivas de la Institución y que no pueden ser abarcadas en la presente propuesta.
- Para el caso de que el Centro o Área propuestos entren en operación, se recomienda que como parte de la política de mejora siempre se investigue y utilicen las diferentes herramientas de innovación que no se hayan podido cubrir en el presente documento.
- Se recomienda que en el caso de una posible creación del Centro propuesto, se difunda por los diferentes medios de comunicación, su misión y objetivos y se incentive la activa participación del cuerpo docente y de los estudiantes en las diferentes actividades del Centro.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] UNESCO; Mc, Simon, International Journal of Educational Development, Volume 32 Issue 3, editorial: Board
<<http://www.sciencedirect.com/science/journal/07380593/32> > mayo 2012
- [2] PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN, Bogotá- Colombia
<http://www.ing.unal.edu.co/eventos/gestec_innovacion/img/presentaciones/auditorio1/ponencias/4_naranjogloria.pdf> Pág. 5, Agosto 2008
- [3] RANKING WEB DE UNIVERSIDADES, España,
<http://www.webometrics.info/es/ranking_europe/european_union>, 2013
- [4] CENTRO DE INNOVACION Y TECNOLOGÍA, Misión, Visión y Valores
<http://cit.upc.edu/es/cit_upc/mision__vision_y_valores>, 2013
- [5] SERVEI d'ECONOMIA, Servicio de economía,
<<http://www.upc.edu/economia/informes/pressupost-upc>>, enero 2014
- [6] CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA UPC,
<http://cit.upc.edu/es/cit_upc/cit_upc_en_cifras>. Octubre 2013.
- [7] CENTRE DE TRANSFERÈNCIA DE TECNOLOGIA (CTT) - Universitat Politècnica de Catalunya. <<http://www.ctt.upc.edu>> mayo 2012
- [8] LA UPC Y LA SOCIEDAD, <<http://www.upc.edu/upc/una-universidad-cercana>>, enero 2014
- [9] CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA, Proyectos Destacados,
<http://cit.upc.edu/es/proyectos_destacados>, enero 2014
- [10] UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE CATALUNYA, La institución,
<<https://www.upc.edu/upc/la-institucion/estructura>>, enero 2014
- [11] CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA, Centros UPC,
<http://cit.upc.edu/es/centros_upc>, 2013
- [12] COLABORACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD, Proceso de innovación CID UPC <http://cit.upc.edu/es/empresas_y_cit_upc> 2013
- [13] CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA, CIT UPC, Misión Visión y Valores, <http://cit.upc.edu/es/cit_upc/mision__vision_y_valores>, 2013

- [14] CIT UPC EN CIFRAS, <http://cit.upc.edu/es/cit_upc/cit_upc_en_cifras>, 2013
- [15] STANFORD BULLETIN 2013-2014 EXPLORE DEGEES, Stanford's Misión, <<http://exploreddegrees.stanford.edu/stanfordsmission/#text>>, 2013
- [16] STANFORD UNIVERSITY, Research, Doing Research at Stanford, <<http://www.stanford.edu/research/>>, 2014
- [17] STANFORD UNIVERSITY, University Budget Office, Budget Plans, <<http://web.stanford.edu/dept/pres-provost/budget/plans/>>, 2014
<http://www.stanford.edu/dept/pres-provost/budget/plans/FuenteBudgetBookFY13>
- [18] STANFORD FACTS, Stanford Fact at Glance, <<http://facts.stanford.edu/>>, 2014
- [19] STANFORD UNIVERSITY, About Stanford, <<http://www.stanford.edu/about/>>, 2014
- [20] STANFORD, Facts 2014, <<http://facts.stanford.edu/research/innovation>>, 2014
- [21] STANFORD UNIVERSITY OFFICE OF TECHNOLOGY LICENSING, Inventor's guide, <<http://otl.stanford.edu/documents/OTLinventorsguide.pdf>>, pág 7, 2012
- [22] STANFORD UNIVERSITY OFFICE OF TECHNOLOGY LICENSING, Start-up guide, <<http://otl.stanford.edu/documents/OTLstartupguide.pdf>>, Pág 4-8.
- [23] (AIMS) Asociación de Profesionales en la Industria-Stanford. <<http://aims.stanford.edu>>, 2013
- [24] (BASES) Business Association of Stanford Entrepreneurial Students, <<http://bases.stanford.edu/>>, 2013
- [25] (CES) Center for Entrepreneurial Studies at the Graduate School of Business, <<http://www.gsb.stanford.edu/ces>>, 2013
- [26] Entrepreneur Club at the Graduate School of Business, <<http://www.gsbeclub.org/>>, 2013
- [27] (iFarm Teams) Innovation Farm Teams, <<http://www.stanford.edu/group/ifarmteams>>, 2013

- [28] SPARK, Stanford University School of Medicine, <<http://sparkmed.stanford.edu/>>, 2013
- [29] (SA&E)Stanford Angels & Entrepreneurs <<http://stanfordangelsandentrepreneurs.com/>>, 2013
- [30] Stanford Biodesign, <<http://innovation.stanford.edu/bdn/index.jsp>>, 2013
- [31] (SEN)Stanford Entrepreneurship Network <<https://sen.stanford.edu/>>, 2013
- [32] (STVP)Stanford Technology Ventures Program, <<http://stvp.stanford.edu/>>, 2013
- [33] StartX<<resource://pdf.js/web/>>, 2013
- [34] Massachusetts Institute of Technology MIT. <<http://www.mit.edu/>>. Mayo 2012.
- [35] MIT FACTS, About MIT, Mission, <<http://web.mit.edu/facts/mission.html>>, 2013
- [36] MIT, Research, Research by topic, <<http://web.mit.edu/research>>, 2013
- [37] OTHER MIT RESOURCES, MIT DESHPANDE CENTER, <<http://deshpande.mit.edu/grants-resources/other-mit-resources>> 2014
- [38] MIT FACTS, Financial Resources, Financial Data, Year- End Statistics <<http://web.mit.edu/facts/financial-stats.html>>, 2013
- [39] MIT FACTS, About MIT, MIT at Glance, <<http://web.mit.edu/facts/faqs.html>>, 2013
- [40] MIT FACTS, About MIT, Admission, Tuition & Aid, Tuition & Financial Aid, <<http://web.mit.edu/facts/tuition.html>>, 2013
- [41] MIT DESHPANDE CENTER, For technological innovation, About, Mission and History, <<http://deshpande.mit.edu/about>>, 2013
- [42] MIT DESHPANDE CENTER, For technological innovation, Portfolio, <<http://deshpande.mit.edu/portfolio>>, 2013
- [43] MIT DESHPANDE CENTER, For technological innovation, Grants & Resources, How to apply, <<http://deshpande.mit.edu/grants-resources/how-apply>>, 2013
- [44] MIT ORGANIZATION CHART, Reporting List, <<https://orgchart.mit.edu/reporting-list>>, 2013
- [45] MIT ORGANIZATION CHART, Senior Leadership, <<http://orgchart.mit.edu/>>, 2013

- [46] MIT DESHPANDE CENTER, For technological innovation, About, People, Leadership & Staff, <<http://deshpande.mit.edu/about/people>>, 2013
- [47] MIT FACTS, About MIT, Publishing, <<http://web.mit.edu/facts/press.html>>, 2013
- [48] HARVARD UNIVERSITY, Harvard at Glance, History of Harvard University, <<http://www.harvard.edu/history>>, 2013
- [49] HARVARD UNIVERSITY, Frequently Asked Questions, What is Harvard's mission statement, <<http://www.harvard.edu/faqs/mission-statement>>, 2013
- [50] HI HARVARD INNOVATION LAB, Meet the Venture Teams, <<http://i-lab.harvard.edu/venture-incubation/venture-teams>>, 2013
- [51] HARVARD UNIVERSITY, Financial Report, Fiscal Year 2013, <<http://finance.harvard.edu/files/fad/files/2013fullreport.pdf>>, Pág 15, 2013
- [52] HARVARD UNIVERSITY, Harvard at Glance, <<http://www.harvard.edu/harvard-glance>>, 2013
- [53] HI HARVARD INNOVATION LAB, Meet the Venture Teams, <<http://i-lab.harvard.edu/venture-incubation/venture-teams>>, 2013
- [54] HI HARVARD INNOVATION LAB, Our Approach, <<http://i-lab.harvard.edu/about/our-approach>>, 2013
- [55] HARVARD UNIVERSITY, Harvard Chart, Central Administration, <http://evp.harvard.edu/files/evp/files/2013_01_org_01_chart_v5.pdf>, Pág 1, 2013
- [56] HI HARVARD INNOVATION LAB, Resource List, Recommended Startup Toolkits <<http://i-lab.harvard.edu/expert-resourcing/resources>>, 2013
- [57] FOUNDERS WORKBENCH , Building on your ideas, Document Driver, <<http://www.foundersworkbench.com/document-driver/>>, 2013
- [58] CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR – “Cultura y ciencia “Sección cuarta art 25, Sección quinta Educación artículo 26 agosto 2012.
- [59] CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR. Mandato Constituyente No.

- 14: Evaluación de desempeño institucional de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador. Noviembre 2009.
- [60] ESPOL, CIDIS. Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación del Software. Informe de Labores CIDIS 2010. Mayo 2011
- [61] ESPOL, CIDIS. Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación del Software. Plan estratégico del CIDIS-ESPOL 2011- 2013.
- [62] ESPOL, RESEÑA HISTÓRICA
<<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=historiaespol.jsp>>, octubre 2014
- [63] ESPOL, MISIÓN Y VISIÓN DE LA ESPOL,
<<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=mision.jsp>> octubre 2014
- [64] ESPOL, ADMINISTRACIÓN
<<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?id=10>>, 2014
- [65] ESPOL, SERVICIOS: CAPACITACIÓN, IDIOMAS, TECNOLOGÍA GESTIÓN, PUBLICIDAD, OTROS
<<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?id=14>> 2014
- [66] ESPOL, TRANSPARENCIA PRESUPUESTARIA,
<<http://www.transparencia.espol.edu.ec/informacion-presupuestaria>>, 2014
- [67] ESPOL, Transparencia presupuestaria, Presupuesto de Ingresos 2014,
<<http://www.transparencia.espol.edu.ec/sites/default/files/documentos/PRESUPUESTO%20DE%20INGRESOS%20DE%20ESPOL%20A%C3%91O%202014.pdf>>, 2014
- [68] ESPOL, Transparencia presupuestaria, Presupuesto de Gastos 2014,
<<http://www.transparencia.espol.edu.ec/sites/default/files/documentos/PRESUPUESTO%20DE%20GASTOS%20DE%20ESPOL%20A%C3%91O%202014.pdf>>, 2014
- [69] ESPOL, Transparencia presupuestaria, Presupuesto de Ingresos 2013, <http://www.transparencia.espol.edu.ec/sites/default/files/documentos/pre-supingreso2013_0.pdf>, 2014
- [70] ESPOL, Transparencia presupuestaria, Presupuesto de Gastos 2013, <<http://www.transparencia.espol.edu.ec/sites/default/files/documentos/PR>

- ESUPUESTO%20DE%20GASTOS%20DE%20ESPOL%20A%C3%91O%202014.pdf >, 2014
- [71] ESPOL, PLAN ESTRATÉGICO 2013-2017
<<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=planestrategico.jsp>>, 2014
- [72] ESPOL, Campus de la ESPOL,
<<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=campus.jsp>>, 2014
- [73] ESPE, CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL,
“Estudio de Empresas Familiares” Mayo 2012.
- [74] ESPE, FILOSOFÍA,
<<http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do?sectionCode=77>>, 2014
- [75] ESPE, DEPARTAMENTOS,
<<http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do?sectionCode=1184>>, 2014
- [76] ESPE, SERVICIOS,
<<http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do?sectionCode=528>>, 2014
- [77] ESPE, QUIENES SOMOS?,
<<http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do?sectionCode=88>>, 2014
- [78] ESPE, REPORTE DE INGRESOS 2013,
<http://www.espe.edu.ec/portal/files/ley_transparencia/archivos/REPORT E_INGRESOS_2013.pdf>, 2014
- [79] ESPE, REPORTE DE GASTOS 2013,
<http://www.espe.edu.ec/portal/files/ley_transparencia/archivos/REPORT E_GASTOS_2013.pdf>, 2014
- [80] ESPE, “Capacidad de emprendimiento Graduados ESPE” – Informe de resultados.
<<http://cide.espe.edu.ec/sites/default/files/CAPACIDAD%20DE%20EMP RENDIMIENTO%20DE%20LOS%20GRADUADOS%20ESPE.pdf>> .
Noviembre 2011.
- [81] ESPE, ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL,
<http://www.espe.edu.ec/portal/files/ley_transparencia/archivos/RedOrganizacionalESPE032014.pdf>, 2014
- [82] ESPOCH, ANTECEDENTES
<http://www.esPOCH.edu.ec/index.php?action=i_general >, 2014

- [83] ESPOCH, MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS, <<http://www.espoch.edu.ec/index.php?action=mision> >, 2014
- [84] ESPOCH, FACULTADES, <<http://www.espoch.edu.ec/index.php?action=facultades&id=1>>, 2014
- [85] ESPOCH, RENDICIÓN DE CUENTAS, <http://www.espoch.edu.ec/Descargas/Rendici%C3%B3n_Cuentas_2013.pdf>, 2014
- [86] ESPOCH, PLAN ESTRATÉGICO, <<http://pedi.espoch.edu.ec/index.html>>, 2014
- [87] Escuela Politécnica de Chimborazo. RIOINNOVA. <<http://www.espoch.edu.ec/index.php?action=organizaciones&id=8>>. Mayo 2012.
- [88] ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, EPN; Dirección de Relaciones institucionales. INFORME DE GESTIÓN 2011.Febrero 2012.
- [89] PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2010 / 2013, Escuela Politécnica Nacional, Dirección de planificación mayo 2010.
- [90] CONSEJO DE EVALUACIÓN, ACREDITACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR CEAACES <<http://ceaaces.gob.ec>>.Agosto 2012.
- [91] ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, <<http://www.epn.edu.ec/>> Septiembre 2012.
- [92] GRACIELA GIANGRASSO, Nora; “Universidad y Formación en base a demandas de Sectores Productivos: Una Propuesta exitosa OSLO”, editorial; LAP Lambert Acad. Año 2011: ISBN3845497483, 9783845497488.
- [93] ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, EPN; Resolución de creación de la Facultad de Sistemas por parte de Consejo Politécnico”, sesión del 20 de Agosto de 1987
- [94] MIKLOS, Tomas; TELLO, María; “Planeación prospectiva Una visión para el futuro”, editorial: LIMUSA, Año 2007.
- [95] DALKEY, Norman; HELMER, Olaf, "An experimental application of the Delphi Method to use of experts", en Management Science, Vol. 9.

- [96] RAMÓN, Rivas A; CASIMIRO, Lerruso. “Las patentes como indicadores de innovación tecnológica”; segunda edición <<http://www.uspto.gov/patents/process/index.jsp>> Noviembre 2011.
- [97] INSTITUTO ECUATORIANO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL, IEPI,. <<http://www.iepi.gob.ec/>>. Mayo 2012.
- [98] SPINAK, E. “Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Infometría. Año: 1996.
- [99] RUEDA, Christian Federico; GÓMEZ, Clausen. “Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas”; Año: 2005.
- [100] VALLEJO, Ruiz M; “Estudio Longitudinal de la producción Española De tesis Doctorales en Educación Matemática”. Año: 2005..
- [101] Instituto Ecuatoriano De La Propiedad Intelectual. IEPI <<http://www.iepi.gob.ec/>>. Mayo 2012.
- [102] RAVI K. JAIN; HARRY C. TRIANDIS; CYNTHIA WAGNER WEICK. Managing Research, Development, And Innovation. Third Edition. Wiley 2010.
- [103] Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK(R)). Cuarta edición. Project Management Institute, Inc. 2008.
- [104] Escuela Politécnica del Litoral. Presentación Información CIDIS. 2010.
- [105] THOMAS J. ALLEN; GUNTER W. HENN. The Organization and Architecture of Innovation. Elsevier 2007.
- [106] Davila, Tony.; Epstein, Marc J.; Shelton, Robert. Making Innovation Work: How to Manage It, Measure It, and Profit From It. Pearson Education, Inc. 2006.
- [107] CROSLIN, David. Innovate the Future. Prentice Hall. 2010.
- [108] International Organization for Standardization. ISO Focus - Volume 3, Innovation and standardization. Febrero 2006.
- [109] North American Sustainable Innovations. SUSTAINABLE INNOVATION <<http://www.nasistandards.com>>. Mayo 2012.

- [110] Gregorio Martín de Castro, Miriam Delgado Verde, Pedro López Sáez, Jose Emilio Navas López. Technological Innovation. Palgrave Macmillan. 2010
- [111] US National Science Foundation (NSF). National Science Foundation. <<http://www.nsf.gov/>>. Mayo 2012.
- [112] RAVI K. JAIN; HARRY C. TRIANDIS; CYNTHIA WAGNER WEICK. MANAGING RESEARCH, DEVELOPMENT, AND INNOVATION - Managing the Unmanageable. Third Edition. Wiley. 2010
- [113] Mohanbir Sawhney; Robert C. Wolcott; Inigo Arroniz. The 12 Different Ways for Companies to Innovate. <<http://sloanreview.mit.edu/the-magazine/2006-spring/47314/the-different-ways-for-companies-to-innovate/>>. Mayo 2012.
- [114] Rivero Fernando. Dirigir hacia la innovación - El radar de la innovación. <http://www.tatum.es/publicaciones_consultapublicacion.asp?pmid=226>. Mayo 2012.
- [115] Herzog, Philipp. Open and Closed Innovation. GABLER EDITION WISSENSCHAFT. 1st Edition 2008.
- [116] Bingham, Alpheus; Spradlin, Dwayne. The Open Innovation Marketplace. Pearson Education. 2011.
- [117] Rodríguez, Manuel. Presentaciones Curso: Gestión De La Innovación, Desarrollo E Investigación Tecnológica. Abril-Septiembre 2010.
- [118] Osterwalder, Alexander. Nintendo's Blue Ocean Strategy: Wii. <<http://www.businessmodelalchemist.com/2007/01/nintendos-blue-ocean-strategy-wii.html>>. Mayo 2012.
- [119] PeriodistasHoy.es. Trabajar en Facebook, Google o Twitter. <<http://www.periodistashoy.es/mundo-2-0/trabajar-en-facebook-google-o-twitter/>>. Junio 2012.
- [120] Lucy Rowbotham; Nils Bohlin. Structured Idea Management as a Value-Adding Process. <http://www.adl.com/uploads/tx_extprism/1996_q2_31-36.pdf>. Junio 2012.
- [121] 1490-2011 - IEEE Guide--Adoption of the Project Management Institute (PMI(R)) Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOOK (R) Guide)--Fourth Edition. IEEE. <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6086685>>

- &contentType=Standards&sortType%3Dasc_p_Sequence%26filter%3DAND%28p_Publication_Number%3A6086683%29>. Junio 2012.
- [122] Escuela Politécnica Nacional. Informe de Gestión 2011. Marzo 2012.
- [123] Escuela Politécnica Nacional. Convenios Vigentes. Abril 2012.
- [124] Registro Oficial. LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR. Suplemento Registro Oficial N° 298. Martes 12 de Octubre del 2010.
- [125] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir 2009 -2013.
- [126] Escuela Politécnica Nacional. Plan Estratégico Institucional. 2010-2013.
- [127] Diario El Universo. Gobierno anuncia bono para servidores públicos hasta junio. <<http://www.eluniverso.com/2011/04/28/1/1355/gobierno-anuncia-bono-servidores-publicos-hasta-junio.html>>. Abril 2011.
- [128] Sobejano, Juan. El radar de la innovación. Midiendo nuestra capacidad de cambio. <<http://www.juansobejano.com/2011/08/04/el-radar-de-la-innovacion-midiendo-nuestra-capacidad-de-cambio/>>. Junio 2012.
- [129] SENESCYT. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. <<http://www.senescyt.gob.ec>>. Julio 2012.
- [130] Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. Innova Ecuador. <<http://www.innovaecuador.gob.ec>>. Julio 2012.
- [131] Alcaldía Metropolitana. Agencia Metropolitana de Promoción Económica. CONQUITO. <<http://conquito.org.ec>>. Julio 2012.
- [132] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. <<http://www.senplades.gob.ec>>. Agosto 2012.
- [133] Portal FIS Escuela Politécnica Nacional. Convenios suscritos actualmente. <<http://fis.epn.edu.ec/PortalFIS/index.php/noticias/convenios>>. Agosto 2012.
- [134] Subsecretaría de Tecnologías de la Información. <<http://www.informatica.gob.ec>>. Agosto 2012.
- [135] Ministerio de Industrias y Competitividad. <<http://mipro.gob.ec/>>. Agosto 2012.
- [136] Portal FIS. Escuela Politécnica Nacional. <<http://fis.epn.edu.ec/>>. Agosto 2012.

- [137] Imagen Sistemas. Facultad de Ingeniería de Sistemas de la EPN. <<http://imagenfis.epn.edu.ec/>>. Agosto 2012.
- [138] Revista Digital de la Facultad de Ingeniería de Sistemas. Escuela Politécnica Nacional. <<http://redifis.epn.edu.ec/>>. Agosto 2012.
- [139] Sánchez, María. Universidad Nacional del Sur. Evaluación de Alternativas de Inversión Utilizando el Proceso Jerárquico Analítico. <http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-20552010000200003&lng=pt&nrm=iso>. Agosto 2012.
- [140] Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral. Proceso Analítico Jerárquico PAJ (Analytic Hierarchy Process AHP). <<http://www.fce.unl.edu.ar/catedras/backend/materiales/617.doc>>. Agosto 2012.
- [141] Starr, April. Brainstorming printable template. <<http://www.theflourishingabode.com/wp-content/uploads/2012/04/Brainstorm-Printable-from-TheFlourishingAbode.pdf>>. Septiembre 2012.
- [142] ESLFLOW. Brainstorming. <<http://www.eslflow.com/brainstorming.html>>. Septiembre 2012.

GLOSARIO

Cienciometría

Ciencia que estudia la producción científica con el fin de medir y analizar la misma. En la práctica, la cienciaometría suele ser llevada a cabo a través de la bibliometría, la medida de las publicaciones científicas.

Contemporaneidad de la ciencia

Expresión que refleja un fenómeno donde el número de científicos en la actualidad constituyen casi el total de todos los que han existido en el pasado más los actuales, siendo el número de científicos del pasado una proporción casi irrelevante frente a este número actual.

Estocásticos

Son sistemas cuyo comportamiento es intrínsecamente no determinístico, un proceso estocástico se refiere a aquel cuyo comportamiento es no determinista, en la medida que el subsiguiente estado del sistema está determinado tanto por las acciones predecibles del proceso como por elementos aleatorios.

Futuribles

Término que se aplica a eventos que ocurrirán en el futuro solamente si se dan unas condiciones determinadas.

Holismo

Proviene del griego ὅλος [holos]; todo, entero, total) es la idea de que todas las propiedades de un sistema dado, (por ejemplo, biológico, químico, social, económico, mental o lingüístico) no pueden ser determinados o explicados por las partes que los componen por sí solas. El sistema como un todo determina cómo se comportan las partes. Como adjetivo, holística significa una concepción basada en la integración total frente a un concepto o situación.

"matriz multidimensional" o caja "caja morfológica"

Es un método para indagar en lo desconocido usando nuevos conocimientos en función al existente y al nuevo identificando los posibles problemas, adoptar

una perspectiva morfológica es decir tomar una actitud imparcial (los problemas tienen solución a menos que se demuestre lo contrario) y, por último, el empleo de un procedimiento morfológico.

Parque de conocimiento

Como lugar en el que se trabaja en la búsqueda del desarrollo económico y sostenible de ciudades países regiones y empresas, están asociados con universidades que permiten cultivar un entorno empresarial innovador con capacidad de investigar y transferir tecnología así como promover su rápida comercialización.

Plan de Negocios

Herramienta que permite realizar un proceso de planeación y seleccionar el camino adecuado hacia sus metas y objetivos, aprovechando los recursos disponibles.

Spin off (innovación)

Son estructuras que permiten dinamizar el desarrollo económico en las regiones donde se crean, ayudan a transferir el conocimiento al mundo empresarial, mejora la comunicación entre las universidades el mercado y la sociedad, están constituidas por profesores alumnos y/o personal administrativo, con apoyo institucional pero persiguen intereses privados

Teoría de la triple hélice

Grupos de investigación se comportarán como firmas independientes.

ACRÓNIMOS

AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación.

AIMS

Association of Industry-Minded Stanford Professionals.

ARWU

Academic Ranking of World Universities

BA,

Bachelor of Arts, es un título de Grado en los países Europeos se lo obtiene después de tres años de estudios en Gran Bretaña, Singapur, Australia, Alemania, Nueva Zelanda, Hong Kong, India o África del Sur, y después de cuatro años

BASES

Business Association of Stanford Entrepreneurial Students

CADS

Centro de agua y desarrollo sustentable

CELEX

Centro de Lenguas Extranjeras.

CERA

Centro de energías renovables y alternativas

CES

Center for Entrepreneurial Studies at the Graduate School of Business

CIBE

Centro De Investigaciones Biotecnológicas Del Ecuador

CIDE

Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial.

CIDIS

Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación del Software

CIDNA

Centro Ecuatoriano de investigación y desarrollo en Nanotecnología

CONEA

Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación del Ecuador

CPTP

Coste Presupuestado del Trabajo Programado. Indica el coste que se había planificado del trabajo que se había programado que debía estar realizada para esa determinada fecha de control.

CRTR

Coste Real del Trabajo Real. Indica el coste que verdaderamente han supuesto los trabajos realizados hasta la fecha de control.

CPTR

Coste Presupuestado del Trabajo Real. Valor ganado. Como se ha dicho anteriormente, indica el coste del trabajo realizado hasta la fecha de control, para el coste que se había presupuestado inicialmente.

CSIC

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

CTI

Centro de tecnologías de la información

DCTI

Deshpande Center for Technological Innovation

EDCOM

Escuela de Diseño y Comunicación Visual

EPN

Escuela Politécnica Nacional

ESPAE

Escuela de Negocios

FEN

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

FICT

Facultad de INGENIERÍA en Ciencias de la tierra

FIEC

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

FIMCBOR

Facultad de Ingeniería Marítimas, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales

FIMCP

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

FIS

Facultad de Ingeniería de Sistemas de la EPN

I+D

Investigación, Desarrollo

I+D+I

Investigación, Desarrollo e Innovación

iFarm Teams

Innovation Farm Teams

i-LAB

Innovation Lab (Laboratorio de Innovación de Harvard)

INTEC

Instituto de Tecnologías de la ESPOL

JPG

Jugar para Ganar

JPNP

Jugar para No Perder

MIT

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

OSP

Oficina de Programas Patrocinados

OTL

Office Of Technology Licensing

SA&E

Stanford Angels & Entrepreneurs

SEN

Stanford Entrepreneurship Network

SENACYT

Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología

SENAIM

centro nacional de acuicultura e investigaciones marinas

SENPLADES

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

SLAC

(National Laboratory Accelerator).

SMR

Sloan Management Review

STVP

Stanford Technology Ventures Program

T.I

Tecnologías de la Información

ANEXOS

**ANEXO A. MODELO PROPUESTO POR LA NORMA
UNE 166002:2006- PARA LA GESTIÓN DE LA I+D+I:
“REQUISITOS DEL SISTEMA”, APLICADO EN LAS
UNIVERSIDADES**

MODELO PROPUESTO POR LA NORMA UNE 166002:2006- PARA LA GESTIÓN DE LA I+D+I:

Situación actual de la universidad (Nombre del caso de estudio)

Información general de la Universidad.

- Misión
- Visión
- Sector en el que opera
- Modelo de negocio
- Unidades de negocio
- Productos/servicios que ofrece
- Facturación en los últimos años
- Número de empleados y su evolución
- Plan estratégico, si se dispone de él
- Ubicación
- Otros datos que puedan considerarse relevantes para entender la cultura de la organización.

Diagnóstico de innovación.

- Asunción del riesgo inherente a la innovación.
- Gestión de la cartera de proyectos de innovación, teniendo en cuenta las diferentes tipologías de proyectos y asegurando el equilibrio en riesgo y la optimización de recursos.
- Política de innovación.
- Estructura organizativa para la gestión de la innovación.
- Identificación de las actividades que forman parte del proceso de innovación.
- Evaluación y mejora del proceso de innovación.
- Cultura y responsabilidad en el proceso de innovación.

- Provisión de recursos materiales, económicos y humanos para las actividades de innovación.
- Conocimiento de las competencias y habilidades disponibles en la organización.
- Innovación abierta.
- Propiedad intelectual: inventario y criterios para la protección legal.
- Financiación de la actividad de innovación.
- Sistematización del proceso de desarrollo, análisis y selección de ideas.
- Planificación de las actividades logísticas.
- Utilización de sistemas de información.

Informe de análisis de la situación actual.

(A partir de los temas tratados en la entrevista y de los resultados del diagnóstico, el consultor preparará un informe en el que analizará los puntos fuertes y débiles del Sistema de Innovación de la empresa, y detallará, para cada elemento del Sistema de Gestión de la Innovación, la situación respecto a buenas prácticas reconocidas.)

**ANEXO B. MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL
PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO**

Matriz de Comparación del Proceso Jerárquico Analítico[139][140]

El AHP (Saaty, 1997) constituye un método cuantitativo multi-criterio para la toma de decisiones. Parte de este método se conforma por la evaluación de criterios para priorizar las alternativas, tal como la define Saaty "Las prioridades son rangos numéricos medidos en una escala de razón. Una escala de razón es un conjunto de números positivos cuyas relaciones se mantienen igual si se multiplican todos los números por un número arbitrario positivo. El objeto de la evaluación es emitir juicios concernientes a la importancia relativa de los elementos de la jerarquía para crear escalas de prioridad de influencia".

Para la priorización, Saaty propone la siguiente escala numérica:

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igualmente preferida.	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo.
3	Moderadamente preferida.	La experiencia y el juicio favorecen levemente a un elemento sobre el otro.
5	Fuertemente preferida.	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a un elemento sobre el otro.
7	Preferencia muy fuerte o demostrada.	Un elemento es mucho más favorecido que el otro; su predominancia se demostró en la práctica.
9	Extremadamente preferida.	Preferencia clara y absoluta de un criterio sobre otro.
2, 4, 6, 8		Intermedia entre valores anteriores.

Figura 0.1 Escala numérica propuesta por Saaty para efectuar comparaciones.

Fuente: (Saaty, 1997).

El resultado de estas comparaciones es una matriz denominada "Matriz de comparaciones pareadas", de forma que cada uno de sus componentes reflejen la intensidad de preferencia de un elemento frente a otro respecto del objetivo considerado.

A modo de ejemplo, en este paso se obtiene para cada criterio una matriz A como la que se muestra a continuación, donde se han comparado tres elementos: a, b, c:

Criterios	a	b	c
a	1	1	3
b	1	1	1/2
c	1/3	2	1
total	2 1/3	4	4 1/2

Tabla 0.1 Ejemplo de matriz

Según la matriz, el criterio "a" es tres veces más importante que "c", en tanto que el "c" es dos veces más importante que "b".

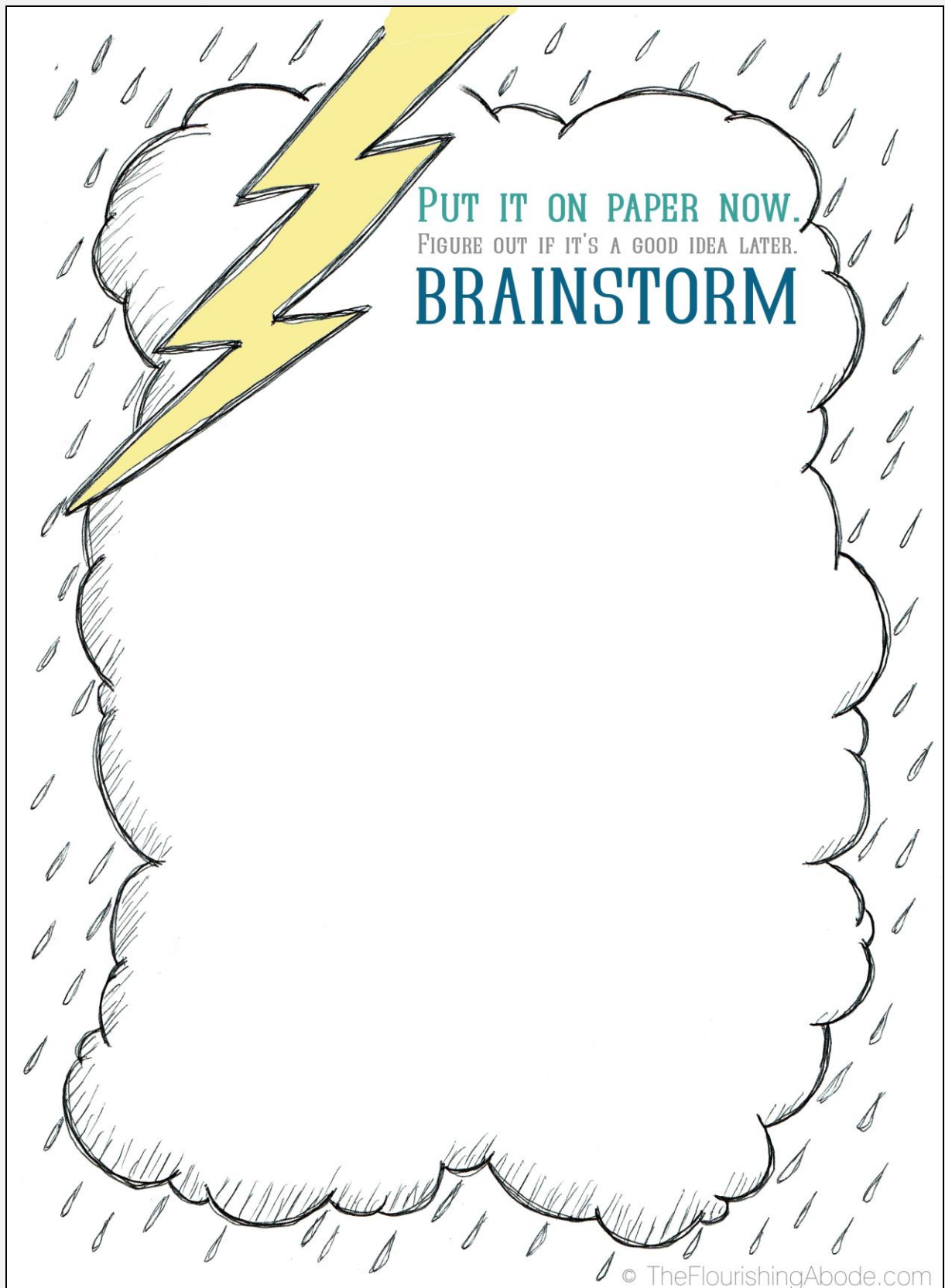
Para normalizar la matriz, se divide cada elemento para el total de su respectiva columna y se obtiene el promedio. Con este paso es más fácil obtener la ponderación o peso de cada criterio. En el caso mostrado, se puede apreciar que el criterio "a" es el de mayor prioridad, seguido de "c" y luego el de menor prioridad "b".

Criterios	a	b	c	Promedio
a	3/7	1/4	2/3	0.45
b	3/7	1/4	1/9	0.26
c	1/7	1/2	2/9	0.29
total	1	1	1	1

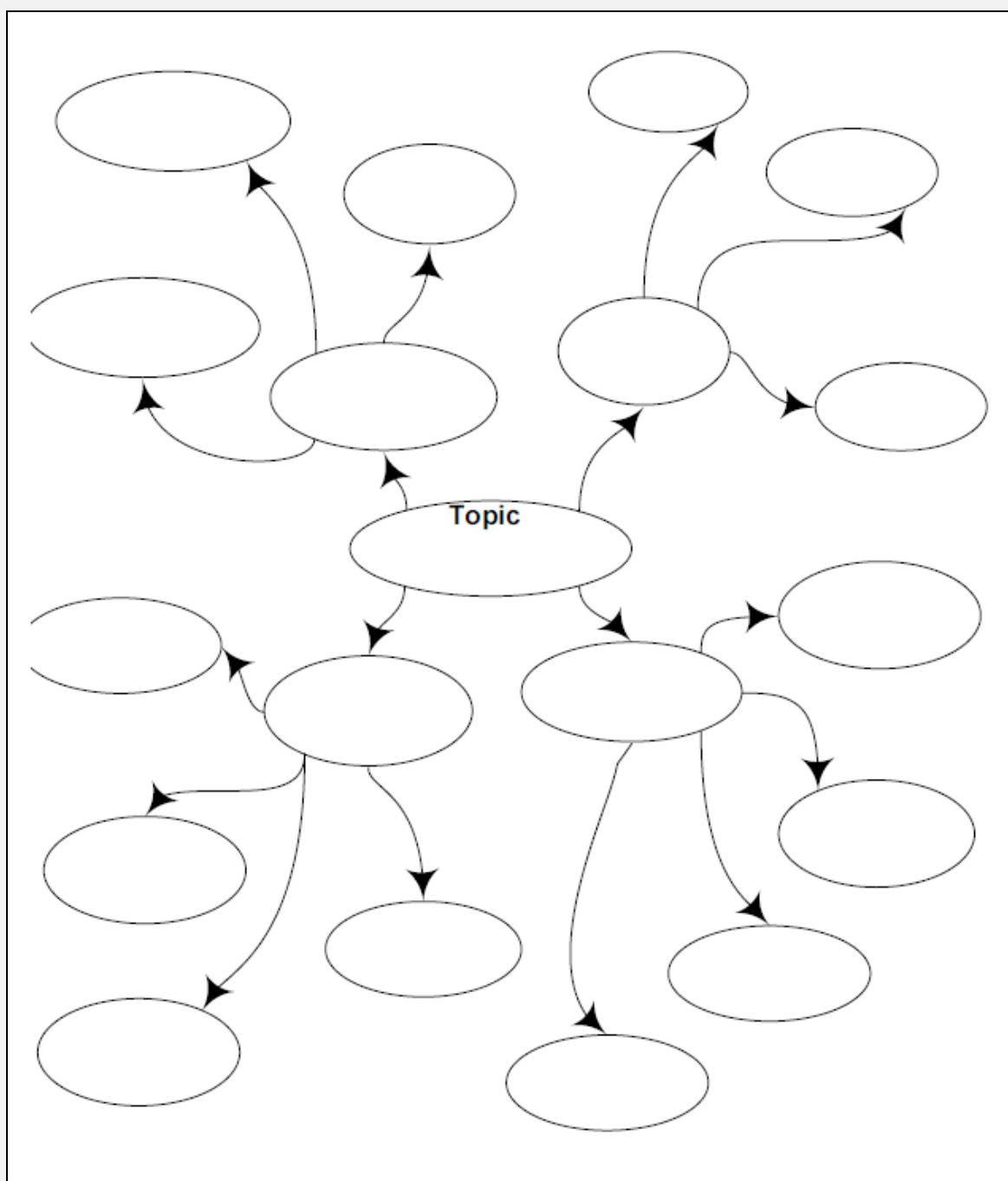
Tabla 0.2 Ejemplo de matriz normalizada

ANEXO C. EJEMPLOS PARA MEDICIÓN

ANEXO D. PLANTILLAS PARA LLUVIA DE IDEAS

Plantilla para ideas

Fuente: <http://www.theflourishingabode.com/2012/04/my-first-vlog-stop-motion-and-free-stuff-oh-yes.html>

Plantilla para mapas conceptuales o mentales

Fuente: <http://www.eslflow.com/brainstorming.html>

Ficha de selección de ideas

Ficha de selección de ideas

SELECCIÓN DE IDEAS	Ponderación: 0 = nada, 1 = poco, 2 = medianamente, 3 = completamente		
CRITERIOS	Idea A	Idea B	Idea C
El nuevo servicio debe poder ser accedido desde cualquier terminal móvil inteligente como teléfonos celulares y tabletas	1	3	2
El nuevo proyecto debe promover el uso de energías alternativas	1	3	0
La idea promueve un producto sencillo de usar para personas con discapacidad	0	3	1
La idea promueve aprovechar los recursos ya existentes en la Institución	2	1	2
La idea promueve la imagen institucional	3	2	3
PONDERACIÓN	7	12	8

**ANEXO E. EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL RADAR
DE LA INNOVACIÓN**

**ANEXO F. ANÁLISIS FINANCIERO PARA EL
CENTRO DE I+D+I DE T.I DE LA EPN**

**ANEXO G. ANÁLISIS FINANCIERO PARA EL ÁREA
DE I+D+I DE T.I DE LA FIS**

**ANEXO H. OTRAS HERRAMIENTAS DE APOYO
PARA LA INNOVACIÓN**

Technology Forecasting

La prospectiva representa la mejor opción metodológica disponible, para estudiar y trabajar sobre el futuro. Durante toda la historia de la humanidad se encuentra escenas como en la mitología, desde el Oráculo de Apolo en la ciudad de Delfos hasta las más ortodoxas teorías de los científicos modernos, es una realidad que el hombre ha dedicado (y sigue dedicando) recursos y gran esfuerzo para conocer su futuro, el de la humanidad, o de sectores como país, región, o de una disciplina dada.

Desde siempre, encontramos al hombre buscando conocer su futuro. En cada página de la historia, en los actos religiosos y en todas las actividades que realice, se sostiene sobre la premisa de que: no solo es factible conocer inteligentemente el futuro, sino que también es posible concebir futuros alternativos, y de estos seleccionar el mejor y construirlo estratégicamente.

Por último, pero de la mayor importancia, la prospectiva implica una visión holística (el todo por encima de las partes), teleológica (a largo plazo por sobre el mediano y el corto plazo) y trascendental (generadora y gestora de cambios estratégicos).[94]

Para estudiar el futuro existen por lo menos cinco grandes enfoques.

Proyecciones,

Las cuales toman algunos datos o eventos del pasado y el presente llevándolos a través de diversos métodos matemáticos, estadísticos, cualitativos hacia el futuro. Parten de la continuidad de las tendencias, brindando una imagen del futuro. Un ejemplo clásico de esta alternativa para conocer el futuro, lo representan los estudios de proyección de la población.

Las predicciones

Se basan en visiones deterministas. Presentan enunciados irrefutables (que pretenden ser exactos) sobre lo que necesariamente habrá de suceder. Ejm: el

sociólogo Daniel Bell, predijo que para el año 2013 habrá madurado la Tercera Revolución Tecnológica, la cual se manifestara por la interacción entre computadoras y telecomunicaciones.

La previsión

Busca tomar acciones en el presente para resolver anticipadamente problemas que pudieran surgir en el futuro inmediato. Ejemplo: los resultados de algunos investigadores y expertos en educación afirman que, de no corregirse las limitantes de la educación y la investigación no se contara con los recursos humanos debidamente capacitados que a futuro las nuevas tendencias requerirán.

Los pronósticos

Representan juicios razonados sobre un asunto importante que se tomara como base de algún programa de acción. Ejemplo: se ha pronosticado que el agotamiento en los recursos petroleros mundiales no representa un problema grave, si se presenta un desarrollo estratégico de otras fuentes de energía, si, y solo si, estas fuentes no influyen aún mas en la degradación ambiental.

La Prospectiva

Parte del futuro; concentra la atención sobre el porvenir, imaginándolo a partir del futuro y no del presente. La prospectiva no busca "adivinar" el futuro sino que pretende construirlo. La elaboración del futuro deseado se lo hace a partir del presente, siempre en función de la selección de futuros que se los ha definido como posibles y deseables.

Su propósito es apoyar a los tomadores de decisiones para que elijan adecuadamente en función de sus objetivos y valores de entre una serie de opciones, promoviendo una fuerte sensibilidad hacia el futuro, considerando las alternativas posibles y las consecuencias probables de un determinado curso de acción. Dichos estudios parten del supuesto de que el futuro no se descubre, pero si se diseña, y de que el porvenir del hombre depende de una amalgama de decisiones presentes, previas a los hechos.

PRONOSTICO Y PROSPECTIVA

En la Tabla 0.3 se puede apreciar las diferencias en su aproximación al futuro desde el concepto de pronóstico clásico y prospectiva.

	Pronóstico Clásico	Prospectiva
Visión	Parcial	Aproximación Holística.
Variables	Cuantitativas, objetivas y conocidas	Cualitativas, no necesariamente cuantitativas, subjetivas, conocidas u ocultas.
Relaciones	Estáticas y estructuras fijas.	Dinámicas y estructuras evolutivas.
Explicación	El pasado explica el futuro.	El futuro explica el pasado.
Futuro	Simple y cierto	Múltiple e incierto.
Método	Modelos determinísticos y cuantitativos econométricos, matemáticos).	Análisis intencional. Modelos cualitativos y estocásticos.
Actitud hacia el futuro.	Pasiva y adaptativa.	Activa y creativa.

Tabla 0.3 Pronóstico y perspectiva, diferencias en su aproximación al futuro.[94]

Las vías de aproximación al futuro pueden ubicarse de la siguiente manera:

Tabla 0.4

Vía de aproximación	FUTUROS		
	Deseable	Posible	Probable
Prospectiva	X	X	
Preferencia			X
Pronóstico Exploratorio Normativo	X		X
Predicción			X
Previsión			X
Proyección			X

Tabla 0.4 Ubicación de las vías de aproximación al futuro.

Fases de la Prospectiva.

Una vez que se tiene conocimiento de los elementos que conforman la prospectiva se procederá a realizar un esquema de las fases las cuales se elaborarán para la realización de la prospectiva, a continuación se describen las fases y el esquema propuesto [94].

- Normativa.
- Definicional.
- De confrontación estratégica y factibilidad.
- De determinación estratégica y factibilidad.

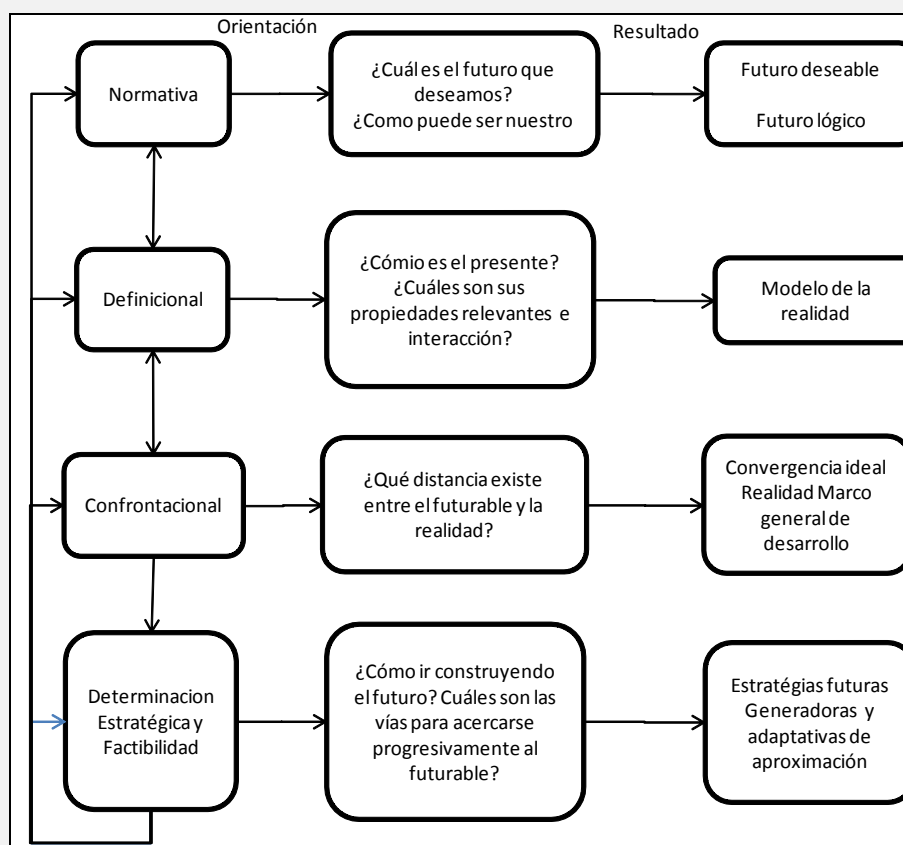


Figura 0.2 metodología prospectiva.

Desarrollo de los futuros.

Una vez que se ha desarrollado las fases de la prospectiva y se ha generado el esquema de las fases de la prospectiva, se procederá a elaborar los futuros deseables y alcanzables para lo cual se deberá seguir los siguientes pasos:

Estudios del futuro.

En esta etapa se procederá a realizar un estudio del futuro que se desea lograr basado en modelos matemáticos herramientas estratégicas, normativas y otras que permitan demostrar que los posibles futuros son alcanzables.

Inventario técnico.

La prospectiva se vale de su naturaleza interdisciplinaria para incorporar recursos metodológicos muy elaborados, este esfuerzo se debe a que los resultados arrojados por estos deben ser confiables y relevantes. Los recursos mencionados se los agrupó en dos grandes categorías:

Ariole

Es una guía para la planeación, apoya a la toma de decisiones por medio del conocimiento de los factores que están vinculados al problema.

1. Obtención de información.

Debido a la naturaleza de los servicios que ofrece la EPN esta deberá obtener información de la siguiente manera: Tabla 0.5

DIVISIÓN	CATEGORÍA	CONTENIDO BÁSICO
CIENCIA	Almanaque	Naturaleza y atributos de eventos pasados clarificados como históricos
	Análisis del Almanaque	Análisis de los problemas provocados por la interrelación de hechos.
	Proyección científica	Analiza la probabilidad de ocurrencia de eventos pasados.
CIENCIAS SOCIALES	Proyección histórica	Usa como medios de explicación los eventos ocurridos.
	Proyección normativa	Uso de opiniones no dependientes.
HUMANID	proyección especulativa	En función resultados anteriores con el uso de

ADES		creatividad e imaginación se fabrica conclusiones por medio de una secuencia lógica.
	Futuro Libre	Diseño del futuro sin que el presente realice restricciones.

Tabla 0.5 Gama de materias a estudiar basadas en la clasificación tradicional del conocimiento

Delphi

Se realizará un conjunto de cuestionarios dirigidos a especialistas en el arte estos serán de manera personal las respuestas deben tener alto grado de confiabilidad, se elaborarán entre 3 a 5 cuestionarios, de manera que: se “logre obtener el más confiable consenso de opiniones de un grupo de expertos mediante series de cuestionarios intensivos con retroalimentación controlada de opiniones[95]”²⁴.

No. Cuest	DESCRIPCIÓN
1	Procesamiento de las respuestas con vistas a la retroalimentación.
2	Retroalimentación
3	Procesamiento de respuestas.
4	Opcional
5	Opcional

Tabla 0.6 Realización de la consulta método Delphi.

Escenarios

No se ha definido un modelo para plasmar un escenario pero si se ha definido características que los describen como: hipotéticos, integrales, relevantes, creíbles, útiles y comprensibles. Y pueden contener aspectos como: transporte, comunicación, computadoras, ciencias de la salud, conversión, energía, control ambiental, nuevos materiales, ingresos, status, organizaciones, mercado, estructura familiar, comunidad, nuevas elites valores, etc.

²⁴ Norman Dalkey y Olaf Helmer

Patentes.

Una patente es un derecho exclusivo otorgado por el estado de un país a un titular, de manera que garantiza la propiedad industrial, protege las actividades de innovación permitiendo al titular el derecho de monopolio temporal, de esta manera si se reproduce lo contenido en la patente por cualquier entidad o persona, esta estará sujeta a las condiciones del inventor. Como regla se puede patentar actividades inventivas que se pueda aplicar a la industria[96].

La institución encargada de realizar el control de patentes en Ecuador es el IEPI cuya misión es: “Ser una institución comprometida con el desarrollo del país, a través del fomento, promoción y protección de la creación intelectual con estándares de excelencia en nuestra gestión, a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios de conformidad con lo dispuesto en la Constitución y a la normativa jurídica vigente afín de que la propiedad intelectual sea un mecanismo para el desarrollo de los pueblos”[101]

Los datos técnicos aplicables a una patente básica en nuestro país se lo puede encontrar en el o en la página Web del IEPI [101] así como los formularios, tipos de patentes, normas y leyes vigentes. En esta referencia se puede apreciar el proceso básico para la obtención de patentes en los EEUU.

Tipos de patentes

- Por un producto nuevo, sustancia nueva o combinación de sustancias.
- Nuevos procedimientos, Instrumentos ó máquinas
- Obtención de productos por medio de microorganismos o procedimientos microbiológicos (ejemplo: las vitaminas).
- Productos farmacéuticos como: Medicamentos.
- Biotecnología para fines médicos.

No se considera invención pero puede tener derechos de propiedad intelectual (copyright) los siguientes.

- Métodos matemáticos, descubrimientos científicos, teorías científicas. A pesar de que estos puedan desatar resultados patentables.
- Obras literarias, artísticas o cualquier creación estética.
- Ejercicio de actividades económicas y comerciales, planes, reglas.
- Métodos de tratamiento quirúrgico, terapéutico y de diagnóstico.

Se considera invención pero no se puede patentar:

- Ideas, manuscritos, informes que no estén acordes o sean contrarias al orden público.
- Las razas animales.

Bibliometría

Se define a la bibliometría como la aplicación del análisis estadístico para estudiar el crecimiento, características y uso de documentos. [98] en el caso de la Escuela Politécnica Nacional se deberá contemplar los repositorios de información generada dentro de la institución como son las tesis de grado, revistas e informes politécnicos, revistas especializadas, documentos técnicos libros, investigaciones, y otros, además se deberá considerar la información externa de investigación a través de los convenios con universidades, empresas, gobierno (IEPI) vínculos externos, repositorios de investigación externa como oficinas de patentes, artículos técnicos, bibliotecas digitales y otros.

La bibliometría está sujeta a leyes definidas las cuales gobiernan este estudio, según varios autores se lo ha clasificado de dos tipos:

- a. Las que afectan a la literatura científica
- b. Las que afectan a los autores de las publicaciones.

A continuación se describe las leyes bibliométricas o también llamadas leyes epónimas.

Ley de crecimiento exponencial

La información de carácter científico tiene una tasa de crecimiento de tipo exponencial, se ha verificado que en ciertas áreas de la tecnología este crecimiento se duplica en cada período de 10 a 15 años, esta etapa de crecimiento está sujeta a una tasa de crecimiento proporcional al tamaño de la muestra, y una fase de crecimiento lineal donde es constante por lo que se definió las siguientes Fases:

1. precursores
2. crecimiento exponencial
3. crecimiento lineal
4. colapso del campo científico

En la práctica se ha verificado que este comportamiento exponencial lo sufren también el número de autores en las investigaciones y nace de este concepto el término contemporaneidad de la ciencia, ya que el comportamiento exponencial encuentra un límite (techo o límite de saturación) debido a su naturaleza inicia un descenso de forma curva así el crecimiento de la ciencia tiene forma curva logística.

Ley de la productividad de los autores

Es la relación entre los trabajos realizados por un autor y el No. De autores involucrados en el trabajo, esta tendencia tiene comportamiento constante en ciertos casos e indica que partiendo de un número de autores con un solo trabajo en un área específica, se puede predecir el número de autores con n trabajos. Esta ley intenta analizar a los autores más productivos, de manera que mientras la cantidad de trabajos aumenta el número de autores disminuirá.

$$A(n) = \frac{K}{n^2}$$

A(n) = función ley de productividad de los autores.

K = No. de trabajos realizados

n = Autor.

Ley del envejecimiento u obsolescencia de la literatura científica

La literatura científica con el transcurrir del tiempo sufre un proceso de obsolescencia el cual tiene mayor rapidez, es decir la literatura científica pierde actualidad esta conclusión es el resultado de varios años de estudio que asocian las referencias bibliográficas, notando que al transcurrir de 10 a 15 años cuando las publicaciones de un área determinada se duplicaban, el número de referencias a esas publicaciones era la mitad, una manera de medir este envejecimiento con la aplicación del concepto de semiperíodo. (intervalo en el cual se publicó la mitad de la literatura científica citada dentro de un área específica). Cabe anotar que el comportamiento del semiperíodo no es constante y se comporta de manera independiente dependiendo del área de estudio, como ejemplo en Matemática tiene un valor de diez años, en Física de tres a cinco años y en computación de seis meses a un año[99],

Ley de dispersión de la literatura científica

Esta ley indica que al estudiar una bibliografía especializada de un tema determinado este será publicado en un número pequeño de revistas denominado núcleo, a partir de esta zona nuclear de revistas se forman zonas donde se necesitará un número superior de revistas para obtener un número similar de artículos, de este nuevo núcleo se repite el enunciado una y otra vez, obedeciendo la siguiente fórmula:

$$J_{(p)} = Cp - 2$$

$$J_{(p)} = \text{número de revistas científicas .}$$

$$p = \text{No. de artículos de una disciplina}$$

$$C = \text{Cons tante..}$$

Como consecuencia de esta formulación matemática se originan zonas con las mismas cantidades de artículos de un tema determinado, obteniendo una relación:

$$1 : n : n^2 : n^3 : \dots$$

Indicadores bibliográficos.

Los indicadores bibliográficos son usados para medir las producciones científicas y ayudan a determinar el impacto que estas producen sobre un trabajo científico aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen los indicadores bibliométricos usan las leyes bibliométricas para obtener sus objetivos [98] con el uso de los indicadores se puede determinar el cuanto crecen las áreas científicas por medio de los trabajos publicados, colaboración de autores, impacto en la comunicaciones, países, instituciones, producción de investigadores, número de citas, y otros.

Es necesario considerar previo al uso de los indicadores las siguientes ocho condiciones.

- El uso de los indicadores tendrá una valoración de uno o varios expertos en el tema.
- La fiabilidad de los resultados está asociado al uso de varios indicadores ya que por su naturaleza la aplicación de estos varía según el campo científico.
- Posterior a la obtención de un indicador este debe someterse a un riguroso análisis crítico.
- Los indicadores siempre deben asociarse con la fuente de la que procedieron los datos.
- Un indicador provee de sólidas conclusiones.
- Las asunciones e intuiciones no se aplican, solamente debe usarse la interpretación en función a patrones cuantitativos.
- Debido a su sencillez no se debe interpretar de manera prototipada a los indicadores.
- Cada trabajo a ser estudiado requiere del uso de indicadores específicos.

A continuación se describe algunos de los indicadores desarrollados por el ISI que son utilizados para evaluar el impacto, la productividad, la obsolescencia, y la dispersión que tiene una publicación sobre las producciones subsiguientes:

INDICADORES	CARACTERÍSTICAS
Indicadores personales	Edad de los Investigadores Sexo de los Investigadores. Antecedentes personales.
Indicadores de productividad	Índice de productividad personal Índice de colaboración Índice de multiautoría Índice institucionalidad. Índice de transitoriedad.
Indicadores de citación	Índice de antigüedad obsolescencia. Factor de impacto de documentos. Índice de inmediatez Índice de actualidad temática Índice de aislamiento Índice de autocitación Coeficiente general de citación
Indicadores de contenido	Temáticos o textuales Descriptores
Indicadores metodológicos	Paradigma adoptado Teoría desde o para la que se trabaja Diseños específicos utilizados Riesgos muestrales Técnicas de análisis

Tabla 0.7 Clasificación de los indicadores bibliométricos [100]

Indicadores Personales.

Son indicadores asociados a rasgos al autor/es de las obras científicas como: género, del investigador, edad, sexo, antecedentes personales. Esta información facilita las características de un grupo científico en un área determinada.

Indicadores de productividad.

Aportan con información de la cantidad de trabajos realizados. Se calcula como el logaritmo en base 10, del número de artículos publicado en un período de tiempo

Índice de productividad personal.

$$IP = \log n$$

IP = indicador de productividad.

n = No. de artículos

Índice de transitoriedad.

Hace referencia al número de autores que realizan un solo trabajo en un área específica.

$$IT = (IP = 0)$$

(IP = 0) productores transitorios.

con un índice de productividad = 0 y un solo trabajo.

Índice de colaboración.

Permite realizar el cálculo de del tamaño de los grupos de investigación

$$IC = \frac{\sum_{i=1}^n j_i n_i}{N}$$

N = total de documentos.

J_i = total de documentos con múltiples autores.

j = autores o equipos de cooperación.

Índice de multiautoría.

Permite detectar los denominados colegios invisibles es decir el conteo de la cantidad de autores de cada uno de los estudios.

Índice de institucionalidad.

Determina el grado de colaboración con cada uno de los autores vinculado a instituciones de investigación, este indicador pretende evaluar a una institución y su producción documental.

Indicadores de citación o de Consumo.

Indican la obsolescencia de un documento publicado.

Índice de obsolescencia

Son dos indicadores que indican el factor de envejecimiento y la vida media de un documento esta expresado de la siguiente manera:

$$U_t = a^t$$

U = uso de documentos.

t = tiempo en años.

a^t = factor de envejecimiento.

U_t = utilidad recidual.

Indicador de la vida media o semiperíodo (half-life)

$$Vmt = K \left(\frac{a - a_1}{a_2 - a_1} \right)$$

Vmt = años para acumular el 50% de la literatura activa.

K = tiempo en años.

a = 50% de literatura activa

a_1 = %acumulado antes de llegar al 50%.

a_2 = %acumulado posterior al 50%.

Índice de Price

Mide la proporción de citas en documentos que no tienen más de 5 años con relación al total referente.

$$IO = \frac{\text{Documentos} - 5\text{años}}{\text{Total}} * 100\%$$

Factor de impacto (FI).

Este indicador evalúa la importancia de las publicaciones frente a otras publicadas del mismo campo, cuantifica el impacto de una investigación en función de citas bibliográficas realizadas en posteriores publicaciones es decir permite evaluar y comparar la importancia de la misma frente a otras de su mismo campo.[99]

$$FI = \frac{Ncat \text{ entre } t_a - t_b}{Ta \text{ entre } t_a - t_b}$$

FI = Factor de Impacto

Ncat = No. citaciones realizadas a artículos técnicos

Ta = Totaldearticulos

t_a = Año inicio.

t_b = Año final.

Índice de instantaneidad o inmediatez.

Este indicador muestra la rapidez, frecuencia o tiempo tomado para que un artículo sea publicado en una revista científica

$$Ii \text{ año } T = \frac{Ncat. \text{ publicados en año } T}{Ta \text{ año } T}$$

Ii = Indice instantaneidad

Ta = Totaldearticulos

T = Año.

Ncat = No. citaciones realizadas a artículos técnicos

Índice de actualidad temática.

Aumenta valor discriminante de las citas bibliográficas con respecto a otros índices semejantes.

Índice de aislamiento.

Mantiene relación con las citaciones de las publicaciones de un mismo país donde se citó la obra, este índice nos indica el grado de aislamiento con el exterior de un país.

$$IA = \frac{Citas_{país}}{Total_{citas}} * 100\%$$

Índice de autocitación

Indica la cantidad de citas realizadas asimismo en una obra científica frente al total de citas recibidas por un autor.

$$SCR = \frac{Autocitas}{Total_{citas}} * 100\%$$

Coefficiente general de citación

Permite obtener la los documentos científicos en los que el nombre de un autor ha sido citado.

Indicadores de contenido

Índice de contenido temático.

Realiza el análisis de temas triviales asociado a cualquier área científica, de manera que el resultado nos permite descubrir la evolución de las corrientes investigadoras al transcurrir el tiempo.

Indicadores metodológicos.

Indica los cambios producidos en la manera en la que se realiza la propia investigación.

Tecnologías de Análisis Futuro

Es un proceso de análisis y comparación definido como TFA (Technology future analysis) representan cualquier proceso sistemático para producir juicios sobre las características de las tecnologías emergentes, el impacto, desarrollo de una tecnología en el futuro, cambios sociales, evaluaciones del sector público y otros. Las TFA cubren varias herramientas dentro de varios contextos se caracterizan por generar conocimiento compartido que permite la aplicación de la prospectiva es la respuesta de una organización a los desafíos del futuro. (Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica: Bases Teóricas e Instrumentos, según alan Porter las TFA se subdividen en nueve familias

(VAZQUEZ MEDINA Javier, “manual de Prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América latina y el Caribe.” Sptiembre 2007)

Familia	Objetivo-Descripción	Técnica
1. Creatividad	<p>Pretenden aportar a una reflexión cinco criterios básicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluidez o habilidad para generar nuevas ideas en gran volumen. • Flexibilidad o habilidad para transformar conceptos conocidos en nuevas percepciones • Originalidad o habilidad para tener ideas fuera de lo común • Percepción de establecer conexiones y relaciones no obvias en la información procesada 	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Talleres de creatividad (talleres de futuro) • Análisis de ciencia ficción • Visiones generacionales.
2. Métodos descriptivos y matrices	<p>Buscan lograr mayor poder de análisis en el proceso de identificación de futuros alternativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depende de la existencia de especialistas, de buenas series de datos de buenas estructuras, de las TI y comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Analogías • Check de impactos • Modelaje de sistemas de innovación. • Análisis institucional. • Análisis de mitigación. • Análisis morfológico. • Análisis de decisión multipropósito • Análisis de Envolvimiento. • Evaluación de perspectivas múltiples • Análisis organizacional • Árboles de relevancia • Análisis de requerimientos • Matices de atributos tecnológicos • Análisis de riesgo. • Mapas de trayectorias tecnológicas • Análisis de sostenibilidad.

		<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación tecnológica.
3. Métodos estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican y miden un hecho de una o mas variables sobre el comportamiento de una variable dependiente. • Prueba modelos simples de ajuste para variables dependientes configurable para minimizar el error • Modelos econométricos y no lineales fundamentadas en reacciones de causalidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliometría • Correlación • Análisis de impacto cruzado • Demografía Análisis de riesgo • Análisis de impacto de tendencias
4. Opinión de especialistas	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuran visión del de futuro con bases en la información proporcionada • Se usa cuando la información no pueda ser cuantificada con datos históricos no disponibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Delphi • Grupos objetivo • Entrevistas • Técnicas de participación
5. Monitoreo y sistemas de inteligencia	<p>Buscan varios objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar eventos científicos, técnicos o socioeconómicos importantes para la organización. • Definir amenazas potenciales a la organización • Identificar oportunidades a la organización • Alerta de las tendencias que convergen o divergen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliometría • Monitoreo • Inteligencia competitiva • Vigilancia tecnológica Benchmarking
6. Modelamiento y simulación	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos computacionales para identificar tendencias en sistemas en largo plazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelación de agentes • Modelos causales Modelaje de sistemas adaptativos complejos (CAS) • Caos • Análisis de impacto cruzado • Modelaje de la difusión • Modelaje de la base económica • Simulación de escenarios • Análisis de sustentabilidad
7. Escenarios	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de representaciones del 	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios de anomalías

	futuro <ul style="list-style-type: none"> • Percepciones de ambientes futuros alternativos • Hipotesis de eventos futuros 	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios con check de consistencias • Gestión de escenarios • Simulación de escenarios
8. Análisis de tendencias	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis de patrones del pasado que permanecen en el futuro. • Exploración de series de tiempo en el futuro • Proyección de variables en el tiempo para determinar puntos futuros 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de ciclos largos. • Análisis de precursores • Extrapolación de tendencias. • Análisis de impacto de tendencias
9. Evaluación y decisión/Acción	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir incertidumbres en las alternativas y seleccionar las idoneas • Desarrollo de puntos de vista a tomarse en cuenta. • Priorizar preferencias en función a juicios de valor establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de opciones • Análisis de decisiones de multipropósito • Procesos analíticos de jerarquía • Análisis costo beneficio • Modelación de la base económica • Árboles de relevancia • Análisis de requerimientos • Matrices de atributos • Benchmarking
10. Juego de actores	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican puntos de inflexión o transformación de tendencias y estructuras • Comprender el origen de las rupturas que se desprenden del comportamiento histórico de los agentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de involucrados • Matriz de alianzas y conflictos. • Objetivos y recomendaciones • Planificación estratégica situacional • Análisis de actores implicados • Consejo.

Tabla 0.8 Métodos y técnicas en TFA

Es importante considerar que el uso de la técnica TFA requiere de series históricas confiables así como patrones de datos, los métodos cualitativos tienen como límite el conocimiento, preferencias, sesgos personales de los especialistas, los resultados finales dependen de la calidad de los datos escogidos