

MODELO DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MÚLTIPLES
PROYECTOS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO,
BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI

LAURA CRISTINA AMAYA RUEDA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA

2010

MODELO DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MÚLTIPLES
PROYECTOS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO,
BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI

LAURA CRISTINA AMAYA RUEDA

Monografía presentada para optar al título de especialista en gerencia de
hidrocarburos

Director: Jorge Enrique Meneses Flórez

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA

2010

*A mí amado Dios, Padre, Hijo y Espíritu Santo, quien con su sabiduría,
amor y fidelidad incomparable me guía en cada etapa de mi vida, y es
quien abre las puertas para emprender los nuevos retos.*

Laura Cristina

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sentidos agradecimientos:

A *Dios* por la fortaleza divina y el privilegio de realizar la especialización.

Al *Ingeniero Nicolás Santos Santos* - Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad, por la oportunidad para realizar la especialización.

Al *Ingeniero Carlos Julio Monsalve Moreno* – Director del Campo Escuela Colorado, por su apoyo para realizar la especialización.

Al *Equipo de Trabajo de Posgrados de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad*, por su amistad y apoyo incondicional durante todo el desarrollo de la especialización.

Al *Ingeniero Jorge Enrique Meneses Flórez*, por su amistad, apoyo y experiencia transmitida para la realización del presente trabajo.

Al *Ingeniero Álvaro Prada Velásquez*, por su confianza y colaboración para la finalización y entrega del presente trabajo.

Al *Claustro de Profesores de la Escuela de Ingeniería de Petróleos y demás compañeros de trabajo de la Universidad*, y a mi amiga *Clara E. Rojas M.*, por la motivación y apoyo para la realización de la especialización.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1 GENERALIDADES DEL CONVENIO CAMPO ESCUELA COLORADO.....	16
1.1 ANTECEDENTES.....	16
1.2 OBJETO	18
1.3 ALCANCE.....	19
1.4 ETAPAS DEL CONVENIO.....	19
1.5 RESULTADOS PRIMERA ETAPA	19
1.6 ESTADO ACTUAL DEL CONVENIO.....	21
2 MARCO TEORICO	23
2.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE PROYECTOS	23
2.1.1 ¿Qué Es Un Proyecto?.....	23
2.1.2 Ciclo De Vida De Un Proyecto	24
2.1.3 Dirección De Programas	26
2.1.4 Gestión Del Portafolio	27
2.1.5 Proyectos Y Planificación Estratégica	29
2.2 METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	30
2.2.1 ¿Qué Es La Dirección De Proyectos?	31
2.2.2 Director Del Proyecto	32
2.2.3 Metodología Del PMI.....	33
2.2.4 Oficina De Dirección De Proyectos	36
3 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DEL CAMPO ESCUELA COLORADO	39
3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	39
3.1.1 Misión.....	39
3.1.2 Visión.....	39
3.1.3 Objetivos Estratégicos.....	39
3.1.4 Estructura Organizacional	40
3.1.5 Mapa de Procesos.....	40

3.2 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL CONVENIO	42
3.3 NECESIDADES DEL CONVENIO	44
4 MODELO DE GESTIÓN DE MULTIPLES PROYECTOS CAMPO ESCUELA COLORADO	51
4.1 ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DEL CEC	51
4.2 ESTRUCTURA DE GESTIÓN CEC.....	55
4.3 MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS CEC	58
4.4 PROPUESTA DE VALOR PARA EL CEC	62
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFIA	67

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto	26
Figura 2. Presentación comparativa de la dirección de proyectos, programas y gestión del portafolio.....	28
Figura 3. Mapa de procesos de primer nivel - CEC.....	41
Figura 4. Análisis de Necesidades del CEC.....	47
Figura 5. Programas del CEC	49
Figura 6. Portafolio CEC	50
Figura 7. Modelo de Madurez de Project Management	52
Figura 8. Estado de Madurez Gerencia de Proyectos – CEC.....	53
Figura 9. Rol de la PMO CEC.....	54
Figura 10. Influencia de la estructura de la organización en los proyectos.....	55
Figura 11. Estructura propuesta para la PMO del CEC.....	57
Figura 12. Modelo de Gestión de Proyectos CEC.....	61
Figura 13. Modelo de Negocio del CEC.....	62

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Matriz DOFA CEC.....	44
TABLA 2. Análisis propuesta de valor del CEC.....	63

RESUMEN

TITULO: MODELO DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MÚLTIPLES PROYECTOS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO, BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI¹

AUTOR: LAURA CRISTINA AMAYA RUEDA **

PALABRAS CLAVES:

PMI, Dirección de Proyectos, Oficina de Dirección de Proyectos - PMO, Proyectos, Programas y Portafolios.

El presente trabajo está orientado a proponer un modelo de gestión para administrar simultáneamente múltiples proyectos del Campo Escuela Colorado, liderados por la UIS y su red de aliados tecnológicos. El modelo de gestión de proyectos propuesto se basa en las buenas prácticas definidas por el Project Management Institute-PMI.

Se presenta el contexto general del Campo Escuela Colorado, enmarcado en los lineamientos del convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos celebrado entre la UIS y Ecopetrol S.A., su planeación estratégica y un balance de resultados de gestión; se analizan estos componentes para identificar las necesidades reales del convenio, evaluar el estado de madurez en la gestión de proyectos y proponer una estrategia de dirección para el CEC.

Finalmente se propone un modelo de gestión de proyectos a través de una oficina de proyectos – PMO, la cual será la encargada de administrar y direccionar la ejecución de proyectos y actividades definidas y aprobadas en cada uno de los seis programas propuestos (investigación, formación, operación, entorno y visibilidad) en el portafolio del CEC. Para la estructura organizacional propuesta, cada líder de programa debe contar con el apoyo y direccionamiento de docentes UIS y equipos de proyectos conformados por docentes, investigadores y estudiantes UIS, quienes se encargarán de liderar y promover el desarrollo de proyectos siguiendo un modelo de cuatro etapas: Identificación de oportunidades, definición del proyecto, ejecución del proyecto y puesta en marcha.

Se presentan las conclusiones y recomendaciones a tener en cuenta para la implementación y puesta en marcha de la propuesta.

¹ Monografía

** Especialización en Gerencia de Hidrocarburos, Escuela de Ingeniería de Petróleos, Universidad Industrial de Santander, Director, Ing. Jorge Enrique Meneses Flórez.

SUMMARY

TITLE: MANAGEMENT MODEL FOR THE ADMINISTRATION OF MULTIPLE PROJECTS OR COLORADO SCHOOL FIELD, FOLLOWING THE GUIDELINES OF THE PMI *

AUTHOR: LAURA CRISTINA AMAYA RUEDA **

KEY WORDS: PMI, Project management, Project management Office- PMO, Projects, programs y portfolios

This work aims to propose a management model to manage multiple projects simultaneously Colorado School Field, led by the UIS and its network of technology partners. The project management model proposed is based on the good practices identified by the Project Management Institute-PMI.

We present the overall context of the Colorado School Field, framed on the lines of business collaboration inter-administrative agreement for scientific and technological agreement between the UIS and Ecopetrol S.A., their strategic planning and stock management results; these components are analyzed to identify the real needs of the agreement, assess the state of maturity in project management and propose a management strategy for the Colorado School Field.

The article proposes a model of project management through a project office –PMO, which will be responsible for managing and directing the implementation of projects and activities defined and approved in each of the six proposed programs (research, training, operation, and visibility environment) in the portfolio Colorado School Field. For the proposed organizational structure, each program leader must have the support of teachers and addressing UIS and project teams comprised of teachers, researchers and students UIS, who will be responsible for leading and promoting the development of projects following a four-stage model: Opportunity identification, project definition, project execution and commissioning.

Presents conclusions and recommendations to be considered for deployment and implementation of the proposal.

* Monograph.

** Specialization in Management of Hidrocarbures, School of Engineering of Petroleum, Industrial University of Santander, Director, Eng. Jorge Enrique Meneses Flórez.

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones deben asumir el reto de administrar sus recursos y direccionar sus actividades al cumplimiento de objetivos y planes estratégicos, de tal forma que logren alcanzar los márgenes de rentabilidad esperados y la eficiencia operativa que les permita permanecer vigentes en los mercados competitivos actuales, dejando atrás los esquemas de gestión tradicional que se enfocaban en el establecimiento de una estructura organizativa por áreas de trabajo con objetivos individuales y desarrollando actividades especializadas sin aportar valor a la organización y demás partes interesadas.

Actualmente las organizaciones han optado por esquemas de gestión más dinámicos, organizando sus actividades en proyectos que generen valor e incorporando sistemas de gestión, herramientas y metodologías para lograr proyectos exitosos, como lo son los sistemas de gestión de calidad, sistemas de información, tableros balanceados de gestión, entre otros, y destacando las buenas prácticas del PMI² como las más aplicadas para la dirección y gestión de proyectos, descritas en la Guía del PMBOK³ que está conformada por dos grandes secciones: Los procesos y las nueve áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos. Estas metodologías y herramientas ayudan a las organizaciones a lograr la ejecución de sus proyectos en el tiempo establecido, dentro de los alcances delimitados, enmarcado en el presupuesto y de acuerdo con las especificaciones acordadas.

Mediante el presente trabajo se va a presentar una propuesta para la administración de múltiples proyectos del Campo Escuela Colorado - CEC, siguiendo los lineamientos del PMI a través de una Oficina de Gestión de

² Project Management Institute, organismo fundado en el año 1969 con el objetivo de lograr mejoras significativas en la administración de proyectos.

³ Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK.

Proyectos⁴ - PMO que se encargue de supervisar la dirección de los proyectos a ejecutar, los cuales deben estar enmarcados dentro de los programas a definir en el portafolio del CEC, y que a su vez, deberán estar alineados con los objetivos estratégicos del convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos firmado entre la UIS y Ecopetrol S.A.⁵. La oficina de proyectos es el primer escalón hacia un centro de excelencia organizacional⁶.

Esta propuesta resume una serie de prácticas de gerencia, de tal forma que les permita a los directivos del CEC definir los mejores proyectos a apoyar y la estrategia para desarrollarlos exitosamente, a través de las diferentes etapas o fases que se definan desde la concepción de la idea hasta el cierre y entrega del producto o servicio. Su implementación y mejoramiento continuo dependerá de los lineamientos que la Universidad determine para patrocinar y apoyar la propuesta.

El trabajo se ha estructurado en cuatro capítulos:

Capítulo 1 Generalidades del Convenio Campo Escuela Colorado: se presentan los antecedentes y lineamientos generales del convenio firmado entre la UIS y ECOPETROL, que dan nacimiento al Campo Escuela Colorado y por ende rige todas las acciones y actividades a realizar.

Capítulo 2 Marco Teórico: se presenta el marco general de la metodología de dirección de proyectos a aplicar, tomando como referencia la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos – Guía del PMBOK, tercera y cuarta edición que resume las buenas prácticas para la dirección de proyectos, definidas por el Project Management Institute -PMI. Se define ¿Qué es un proyecto?, las fases y procesos que lo componen, las áreas de conocimiento y la relación

⁴ Oficina de Gestión de Proyectos – PMO: es una entidad de la organización para centralizar y coordinar la dirección de proyectos a su cargo. Guía del PMBOK, Cuarta edición, pág. 17.

⁵ Convenio Campo Escuela Colorado, firmado en el año 2006 y con vigencia de 10 años.

⁶ The Complete Project Management Office Handbook, Gerard M. Hill, pág. ix.

existente entre dirección de proyectos, dirección de programas y gestión del portafolio.

Capítulo 3 Diagnóstico estratégico del Campo Escuela Colorado: se presenta la planeación estratégica del CEC, se realiza un análisis del desarrollo del convenio y su esquema de gestión, y se presenta la propuesta de programas y líneas de acción definidas a partir de las necesidades actuales identificadas para el CEC. Los programas agruparan proyectos cuyos alcances sean afines, y será a través de estos, que el CEC logre cumplir con los objetivos estratégicos del convenio entre la UIS y Ecopetrol S.A.

Capítulo 4 Modelo de gestión de proyectos Campo Escuela Colorado: se revisa el nivel de madurez del CEC respecto a la gestión de proyectos, y se propone un modelo de gestión que describe el rol y ubicación jerárquica de una PMO para el CEC, encargada de administrar los programas definidos en el portafolio, a través de 4 etapas propuestas para identificar, definir, ejecutar y poner en marcha proyectos que generen valor al convenio entre la UIS y Ecopetrol S.A.

1 GENERALIDADES DEL CONVENIO CAMPO ESCUELA COLORADO

1.1 ANTECEDENTES⁷: La idea de que la Universidad Industrial de Santander operara un campo de producción de hidrocarburos nació al interior de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la UIS, tomando como ejemplo algunos convenios realizados en países de América Latina, entre universidades y empresas estatales.

Con el fin de precisar la viabilidad de este proyecto se realizaron algunas reuniones entre funcionarios de ECOPETROL S.A.: Presidente, Dr. Isaac Yanovich; el Director general de operaciones, Dr. Mauricio Salgado; el Gerente de la GRMM, Dr. Roberto Díaz, el Asesor jurídico, Dr. Camilo Vela; además con funcionarios del área de negocios (Bogotá): Mabel Rueda, José Darío Parra, Javier Romero; funcionarios de la Gerencia Regional Magdalena Medio (GRMM) y personal de la UIS: Dr. Álvaro Beltrán Pinzón, Rector; Dr. Jaime Alberto Camacho Pico, Vicerrector administrativo; Dr. Oscar Gualdrón González, Vicerrector de investigaciones; Dr. Néstor Trujillo, Asesor jurídico; Dr. Mario Torres, Director de contratación y proyectos de inversión, Profesores de la escuela de petróleo: Zuly Calderón Carrillo, Nicolás Santos Santos, Fernando Enrique Calvete, Samuel Fernando Muñoz, Oscar Vanegas, Julio Cesar Pérez. En estas reuniones se discutieron temas de interés común, tales como: experiencias internacionales, operación y/o administración de campos, laboratorios experimentales, servicios técnicos, tipos de negociación, entre otros.

Simultáneamente, al interior de la Escuela de Petróleos de la UIS, se hicieron algunas consultas informales, a profesionales expertos que laboraron en ECOPETROL S.A., con quienes se discutieron temas técnicos y posibles formas de operación. En la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la UIS reposan algunas actas elaboradas con motivo de tales reuniones.

⁷ Plan Inicial de Trabajo – PIT, 2006

Después de algunas reuniones técnicas entre ECOPETROL S.A. y la UIS, el 21 de diciembre de 2004 se firmó un Acuerdo de Intención por un periodo de 119 días, cuyo objeto fue el de “Analizar la viabilidad técnica, comercial y legal para estructurar un eventual contrato de servicio de producción bajo riesgo para un campo menor de la GRMM”. En este caso ECOPETROL S.A. propuso 3 grupos de campos del Valle Medio del Magdalena, para que la UIS estudiara y seleccionara uno de ellos. El primer grupo conformado por los campos Colorado, San Luís y Aguas Blancas, el segundo grupo por el campo Tenerife y el tercer grupo por los campos Tisquirama – San Roque y Sogamoso. En este contexto la UIS seleccionó los campos Tisquirama – San Roque y Sogamoso y el 18 de marzo de 2005 entregó a ECOPETROL S.A. una propuesta de tarifa por barril producido que ECOPETROL analizó y concluyó que no era viable.

Posteriormente se hicieron talleres entre ECOPETROL y la UIS para definir la continuidad o no del proyecto, se analizaron alternativas de alianza y opciones de mejores alternativas de un Campo – Escuela para la UIS. En este sentido las partes seleccionaron el campo Colorado como una alternativa viable para estructurar un convenio que permitiera dar inicio al primer Campo – Escuela del país.

Después de algunos talleres de trabajo, se alinearon intereses y se estructuró el modelo de convenio, el cual fue firmado el 25 de Enero de 2006, bajo el título: “Convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos celebrado entre ECOPETROL S.A. y la Universidad Industrial de Santander”. Finalmente, el campo Colorado fue entregado a la UIS el 1 de Junio de 2006, fecha en la cual se asumió la operación del campo y la ejecución de un plan de trabajo – PIT, liderado por diferentes docentes de la UIS (Ingeniería de Petróleos, Geología, Ingeniería Metalúrgica, Trabajo Social, Salud Pública).

1.2 OBJETO⁸: Desarrollar conjuntamente, bajo una Estructura de Cooperación que no dará lugar al nacimiento de una nueva persona jurídica, el proyecto Campo Escuela el cual permitirá a las PARTES contar con un centro de entrenamiento académico y práctico para la industria en general y en especial para funcionarios y personal de soporte y apoyo de ECOPETROL y de la UIS así como los siguientes objetivos:

- A la UIS incorporar un componente práctico a los programas académicos y desarrollar proyectos de investigación afines al sector de hidrocarburos en las líneas de: ingeniería de yacimientos, ingeniería de producción, ingeniería de perforación, geología, geofísica, transporte, seguridad industrial, energía y medio ambiente, tecnologías de materiales, y desarrollo comunitario y otras áreas de interés para LAS PARTES, que permitan la formación de profesionales más integrales.
- A las **PARTES** contar con un centro de entrenamiento académico y práctico para la industria en general y en especial para funcionarios y personal de soporte y apoyo de **ECOPETROL** y/o de la **UIS**.
- Aplicar pilotos de investigación a la práctica operacional para experimentar y probar tecnologías que permitan aumentar la producción y/o mejorar la eficiencia operacional.
- Potenciar una adecuada gestión del conocimiento para facilitar su transferencia y preservación, aprovechando la participación de personal con alta experiencia, en los programas de entrenamiento, prácticas y experimentación.
- Ejecutar la operación del Volumen del Convenio asegurando el cumplimiento de la Curva Básica.

⁸ Convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos celebrado entre Ecopetrol S.A. y la Universidad Industrial de Santander, pág. 9 y 10.

1.3 ALCANCE⁹: Para desarrollar el convenio Campo Escuela se adelantarán actividades académicas, acciones de desarrollo aplicadas, implementación de pilotos, reactivación de pozos, perforación de nuevos pozos, pruebas y desarrollo de nuevas tecnologías y la operación del Volumen del Convenio.

1.4 ETAPAS DEL CONVENIO¹⁰: Para la ejecución del convenio se definieron dos etapas, en las cuales Ecopetrol evalúa los resultados presentados y el cumplimiento de compromisos por parte de la UIS.

- Fecha efectiva e inicio de la Etapa I: Junio de 2006
 - Duración Etapa I : 730 días
 - Día 60: Entrega del Programa Inicial de Trabajo – PIT

- Final Etapa I e inicio Etapa II: Junio de 2008
 - Evaluar los resultados de la Etapa Inicial
 - Ejecutar el Programa de Trabajo para el Campo escuela

- Final Etapa II: Junio de 2016 con posibilidad de prórroga.

1.5 RESULTADOS PRIMERA ETAPA¹¹: La UIS asumió el compromiso del convenio interadministrativo firmado con Ecopetrol S.A., a través del establecimiento de un Plan Inicial de Trabajo - PIT formulado para los primeros 24 meses del convenio, donde se direccionaron esfuerzos hacia las siguientes seis áreas: Ingeniería y Yacimientos, Operación, Integridad y Mantenimiento de Equipos, HSEQ, Relaciones con la Comunidad, Investigación y Desarrollo Tecnológico. El PIT representó el trabajo preliminar, en espera de marcar las

⁹ Convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos celebrado entre Ecopetrol S.A. y la Universidad Industrial de Santander, pág. 18.

¹⁰ Convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos celebrado entre Ecopetrol S.A. y la Universidad Industrial de Santander, pág. 18 y 19.

¹¹ Informe Final del Plan Inicial de Trabajo – PIT, 2008

pautas generales para la definición de un plan de desarrollo más profundo, objeto de ejecución durante los 96 meses siguientes del convenio, dada la viabilidad previa de Ecopetrol S.A. .

Al finalizar la primera etapa, la UIS le presentó a Ecopetrol S.A. un informe final del PIT donde relacionó los compromisos adquiridos por la UIS y los avances obtenidos durante los 20 meses de ejecución del PIT. Se destacaron avances adicionales a los propuestos en el PIT y los inconvenientes presentados con relación al no cumplimiento puntual de todos los compromisos.

El grupo de trabajo del Campo Escuela manifestó su satisfacción al lograr durante los primeros dos años, una transferencia de sus conocimientos y esfuerzos, representados en 52 trabajos de grado en modalidad de investigación y 10 tesis de posgrado, con un 53% de los trabajos en ejecución; un trabajo de grado realizado por estudiantes de Ingeniería de Petróleos postulado a recibir distinción de proyecto Laureado; 6 productos tecnológicos desarrollados, de los cuales dos están siendo analizados por Ecopetrol S.A. para ser aplicados en sus campos; reactivación de 4 pozos y una producción promedio de 500 Bbls/mes.

Ecopetrol S.A. evaluó el informe entregado por la UIS y la justificación de cada uno de los compromisos, de tal forma que en acta N° 6 de Comité Coordinador¹² aprobó la continuidad del convenio a la segunda etapa y realizó algunas recomendaciones que fueron asumidas por la UIS. Entre las recomendaciones de Ecopetrol S.A. se destaca la contratación de profesionales para las diferentes áreas (Geología, Yacimientos, Operación, Trabajo Social, HSEQ), con el fin de ser guiados por los docentes UIS vinculados al proyecto y asesorados por profesionales expertos de Ecopetrol - ICP.

¹² Ente rector del Convenio Interadministrativo de Colaboración Empresarial con fines Científicos y Tecnológicos firmado entre la UIS y Ecopetrol S.A., Cláusula 1, Anexo B Convenio.

1.6 ESTADO ACTUAL DEL CONVENIO¹³: El Campo Escuela Colorado - CEC es la primera experiencia nacional entre el sector de los hidrocarburos y la academia, siendo este un campo experimental para investigación y desarrollo tecnológico, y el cuarto modelo a nivel internacional.

Una vez puesto en marcha el convenio CEC, se integraron estudiantes y docentes de diferentes facultades de la UIS, los cuales han sido participes y gestores de las actividades emprendidas para operar y desarrollar el campo Colorado.

Después de haber superado con total éxito la etapa inicial del convenio CEC, durante los años 2006 a 2008 y tras haber iniciado la operación con 7 pozos sin producción, se inició una etapa complementaria que permitirá su continuidad hasta la finalización del convenio en el año 2016 y posible prórroga. Durante la etapa inicial se reactivaron 4 pozos y se aplicó una nueva tecnología llamada Recoil, la cual funciona en pozos con baja productividad y que no tienen unidad de bombeo mecánica instalada; estas acciones le han permitido a la UIS mantener una producción promedio de 27 BOPD y garantizar ingresos para el desarrollo del convenio.

El convenio Campo Escuela Colorado ha favorecido no solo la academia e industria, pese a los fines científicos y tecnológicos del proyecto; sino también al Estado, Departamento de Santander y Municipio de San Vicente de Chucurí, quienes han recibido beneficio económico proveniente de las regalías aportadas por la producción del campo Colorado, convirtiéndose en una fuente importante de financiación para el desarrollo de proyectos en el Departamento, durante los casi cuatro años de ejecución del mismo.

¹³ Tomado del Informe de Gestión año 2009 - Campo Escuela Colorado

Se destaca la finalización de más de 50 proyectos de pregrado y posgrado mediante los cuales se han analizado y estudiado las características y condiciones del campo Colorado, se han desarrollado software, diseñado pilotos tecnológicos y realizado exitosamente dos simposios. Estos proyectos han sido financiados con recursos propios generados de los ingresos de la producción mensual, así como de convenios de investigación específicos firmados entre la UIS y el Instituto Colombiano de Petróleo, logrando una sinergia entre la industria y la academia que busca dar soluciones a los problemas de la cadena de los hidrocarburos mediante experimentación y prueba de tecnología en este campo maduro.

A raíz de los constantes cambios al interior de Ecopetrol S.A. y de los avances del convenio, se hizo necesaria la vinculación de un Aliado Tecnológico quien aportará recursos económicos direccionados a la consolidación de proyectos de investigación gestados al interior de la Universidad, mediante la participación activa de estudiantes, docentes e investigadores quienes proyectan acciones concretas de impacto positivo para el campo Colorado y la comunidad vecina; Así mismo, aportará recursos económicos a riesgo para lograr la reactivación del campo y aumentar su producción, de tal forma que se cumpla totalmente el espíritu del convenio inicial firmado con Ecopetrol S.A.

2 MARCO TEORICO

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE PROYECTOS: Reconociendo la importancia de los proyectos al interior de la organización y entendiendo que su aplicación hace parte de un proceso de integración de actividades y recursos con un fin claramente definido, se presentan algunos conceptos básicos que nos darán mayor claridad al respecto. Se toma como referencia la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos¹⁴.

2.1.1 ¿Qué Es Un Proyecto?: un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera que perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas son construidos con materiales idénticos o similares, o por el mismo equipo, pero cada ubicación es única: con diseño diferente, en circunstancias diferentes, por contratistas diferentes, etcétera.

¹⁴ Guía PMBOK, cuarta edición.

Un esfuerzo de trabajo permanente es por lo general un proceso repetitivo, puesto que sigue los procedimientos existentes de una organización. En contraposición, debido a la naturaleza única de los proyectos, puede existir incertidumbre respecto de los productos, servicios o resultados que el proyecto genera. Las tareas del proyecto pueden ser nuevas para el equipo del proyecto, lo que hace necesario planificar con mayor dedicación que si se tratara de un trabajo de rutina. Además, los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Un proyecto puede involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización.

Un proyecto puede generar:

- Un producto que puede ser un componente de otro elemento o un elemento final en sí mismo,
- La capacidad de realizar un servicio (por ej., una función comercial que brinda apoyo a la producción o distribución), o
- Un resultado tal como un producto o un documento (por ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad).

Entre los ejemplos de proyectos, se incluye:

- Desarrollar un nuevo producto o servicio,
- Implementar un cambio en la estructura, el personal o el estilo de una organización,
- Desarrollar o adquirir un sistema de información nuevo o modificado,
- Construir un edificio o una infraestructura, o
- Implementar un nuevo proceso o procedimiento de negocio.

2.1.2 Ciclo De Vida De Un Proyecto: es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u

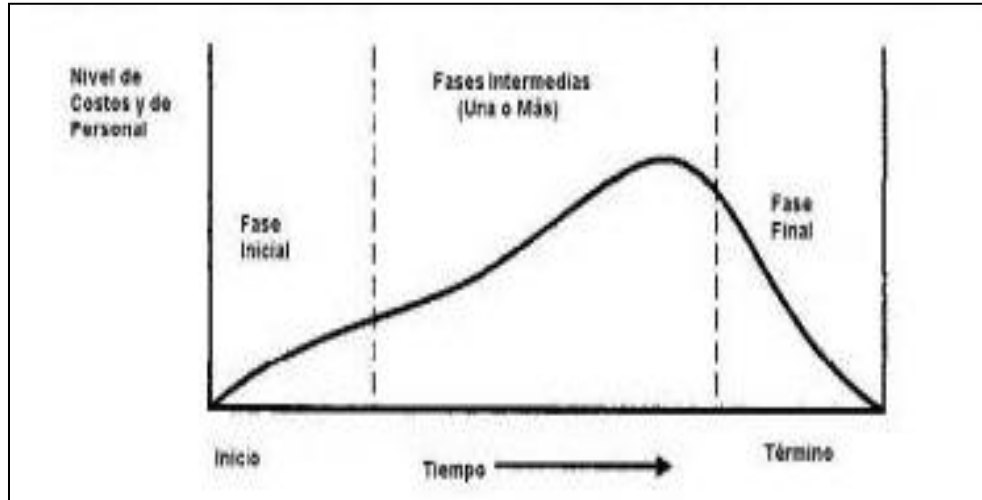
organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Un ciclo de vida puede documentarse con ayuda de una metodología. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo entre éstos variarán ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura genérica del ciclo de vida: inicio, organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre.

La estructura genérica del ciclo de vida presenta por lo general las siguientes características (ver figura 1):

- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre.
- La influencia de los interesados, al igual que los riesgos y la incertidumbre son mayores al inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto.
- La capacidad de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión.

Figura 1. Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto



Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – Guía PMBOK, Cuarta edición

2.1.3 Dirección De Programas: Un programa se define como un grupo de proyectos relacionados, administrados de forma coordinada para obtener beneficios y control, que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos específicos del programa. Un proyecto puede o no formar parte de un programa, pero un programa incluye siempre proyectos.

La dirección de programas se define como la dirección coordinada y centralizada de un conjunto de proyectos para lograr los objetivos y beneficios estratégicos de la organización.

Dentro de un programa, los proyectos se relacionan mediante el resultado común o la capacidad colectiva. Si la relación entre los proyectos está dada únicamente por un cliente, vendedor, tecnología o recurso en común, el esfuerzo se debería gestionar como un portafolio de proyectos, en lugar de hacerlo como un programa.

La dirección de programas se centra en las interdependencias entre los proyectos y ayuda a determinar el enfoque óptimo para gestionarlas. Entre las acciones relacionadas con estas interdependencias, se puede incluir:

- Resolver restricciones de los recursos y/o conflictos que afectan a múltiples proyectos dentro del sistema;
- Ajustar la dirección estratégica de la organización que afecta las metas y los objetivos de los proyectos y del programa, y
- Resolver problemas y cambiar la gestión dentro de una estructura de gobernabilidad compartida.

Un ejemplo de un programa sería un nuevo sistema de comunicaciones vía satélite con proyectos para el diseño y construcción del satélite y las estaciones terrestres, la integración del sistema y el lanzamiento del satélite.

2.1.4 Gestión Del Portafolio: El término portafolio se refiere a un conjunto de proyectos o programas y otros trabajos que se agrupan para facilitar la dirección eficaz de ese trabajo para cumplir con los objetivos estratégicos del negocio. Los proyectos o programas del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están directamente relacionados. Por ejemplo, una compañía de infraestructura que tiene el objetivo estratégico de “maximizar el rendimiento de su capital invertido” puede incluir en un portafolio una combinación de proyectos en el ámbito del petróleo y gas, la energía, el agua, los caminos, ferrocarriles y aeropuertos. A partir de esa combinación, la compañía puede optar por gestionar como un solo programa los proyectos relacionados. Todos los proyectos energéticos pueden ser agrupados como un programa de energía. Del mismo modo, todos los proyectos hídricos pueden ser agrupados como un programa hídrico.

La gestión del portafolio se refiere a la gestión centralizada de uno o más portafolios, que incluye identificar, establecer prioridades, autorizar, dirigir y controlar proyectos, programas y otros trabajos relacionados para alcanzar los

objetivos específicos y estratégicos del negocio. La gestión del portafolio se centra en asegurar que los proyectos y programas se revisen a fin de establecer prioridades para la asignación de recursos, y en que la gestión del portafolio sea consistente con las estrategias de la organización y esté alineada con ellas.

Figura 2. Presentación comparativa de la dirección de proyectos, programas y gestión del portafolio.

	PROYECTOS	PROGRAMAS	PORTAFOLIOS
Alcance	Los proyectos tienen definidos objetivos. El alcance es ejecutado progresivamente a través del ciclo de vida del proyecto.	Los programas tienen un alcance más amplio y ofrecen beneficios más importantes.	Los portafolios tienen un alcance de negocios que cambia con los objetivos estratégicos de la organización.
Cambios	Los directores de proyecto esperan cambios e implementan procesos para mantener administrados y controlados los cambios.	El director del programa debe esperar un cambio desde dentro y fuera del programa y estar preparado para manejarlo.	Los directores de portafolio continuamente monitorean los cambios en el entorno.
Planeación	Los directores de proyecto incorporan progresivamente información de alto nivel en los planes detallados de todo el ciclo de vida del proyecto.	Los directores de programas desarrollan el plan general del programa y crean planes de alto nivel para orientar la planificación detallada a nivel de componentes.	Los directores de portafolio crean y mantienen los procesos necesarios y la comunicación relativa al portafolio agregado.
Administración	Los directores de proyecto administran el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto.	Los directores de programas administran el personal del programa y los directores de proyectos; ofrecen una visión global y liderazgo.	Los directores de portafolio pueden administrar o coordinar el personal que administra el portafolio.
Éxito	El éxito se mide por producto y calidad de proyecto, cumplimiento de presupuesto y tiempo, y grado de satisfacción del cliente.	El éxito se mide por el grado en que el programa satisface las necesidades y beneficios para los que se llevó a cabo.	El éxito se mide en términos de desempeño de los componentes del portafolio.
Seguimiento	Los directores de proyecto monitorean y controlan la elaboración de los productos, servicios o resultados que el proyecto lleva a cabo para producir.	Los directores de programas monitorean el progreso de los componentes del programa, para garantizar el cumplimiento de los objetivos generales, tiempos, presupuesto y los beneficios del programa.	Los directores de portafolio monitorean el desempeño global y los indicadores de valor.

Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – Guía PMBOK, Cuarta edición

2.1.5 Proyectos Y Planificación Estratégica: a menudo, los proyectos se utilizan como el medio para cumplir con el plan estratégico de una organización. Por lo general, los proyectos se autorizan como resultado de una o más de las siguientes consideraciones estratégicas:

- Demanda del mercado (por ej., una compañía automotriz que autoriza un proyecto para construir más automóviles de bajo consumo en respuesta a la escasez de combustible),
- Oportunidad estratégica/necesidad comercial (por ej., un centro de capacitación que autoriza un proyecto de creación de un curso nuevo, para aumentar sus ganancias),
- Solicitud de un cliente (por ej., una empresa eléctrica que autoriza un proyecto para construir una nueva subestación a fin de abastecer un nuevo parque industrial),
- Adelantos tecnológicos (por ej., una compañía de productos electrónicos que autoriza un proyecto nuevo para desarrollar una computadora portátil más pequeña, más económica y más veloz, a partir de adelantos en materia de memorias de computadoras y tecnología electrónica), y
- Requisitos legales (por ej., un fabricante de productos químicos autoriza un proyecto para sentar las pautas para la manipulación de un nuevo material tóxico).

Dentro de programas o portafolios, los proyectos resultan un medio para alcanzar las metas y los objetivos de la organización, a menudo en el contexto de un plan estratégico. Si bien, dentro de un programa, un grupo de proyectos puede tener beneficios específicos, estos proyectos también pueden contribuir a los beneficios del programa, a los objetivos del portafolio y al plan estratégico de la organización.

Las organizaciones gestionan los portafolios basándose en su plan estratégico, lo que puede dictar una jerarquía al portafolio, programa o proyectos implicados. Uno

de los objetivos de la gestión del portafolio consiste en maximizar el valor del portafolio mediante un examen cuidadoso de sus componentes: los programas, proyectos y otros trabajos relacionados que lo constituyen. Los componentes cuya contribución a los objetivos estratégicos del portafolio es mínima, pueden ser excluidos. De esta manera, el plan estratégico de una organización se convierte en el principal factor que guía las inversiones en los proyectos. Al mismo tiempo, los proyectos retroalimentan los programas y portafolios mediante informes de estado y solicitudes de cambio que pueden ejercer un impacto sobre otros proyectos, programas o portafolios. Se acumulan necesidades de proyectos, incluso de recursos, y se comunican nuevamente a nivel del portafolio, lo que marca a su vez la dirección para la planificación de la organización.

Para el caso del Campo Escuela Colorado, los proyectos son el medio para cumplir con el plan estratégico que está claramente alineado al objeto y alcance del convenio interadministrativo de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos firmado entre la UIS y ECOPETROL S.A. El desarrollo de cada proyecto deberá significar un esfuerzo de gestión y articulación de muchos recursos dispuestos por los directivos del CEC, con el único propósito de obtener resultados concretos en áreas específicas que favorezcan los indicadores del convenio.

2.2 METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS: mediante la aplicación de metodologías de dirección y gestión de proyectos, las organizaciones adquieren una forma de planear y ejecutar sus proyectos, controlando los costos, plazos, riesgo y calidad de los mismos para garantizar el éxito y la satisfacción de los clientes.

A continuación se describe el marco general de la dirección de proyectos tomando como referencia la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos¹⁵.

2.2.1 ¿Qué Es La Dirección De Proyectos?: La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen. El director del proyecto debe considerar los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa. Estos se deben tener en cuenta para cada proceso, incluso si no están enumerados de manera explícita como entradas en las especificaciones del proceso. Los activos de los procesos de la organización proporcionan pautas y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades específicas del proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos.

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe:

- seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto,
- utilizar un enfoque definido que pueda adoptarse para cumplir con los requisitos,
- cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, y

¹⁵ Guía PMBOK, cuarta edición.

- equilibrar las demandas contrapuestas relativas al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado.

Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías principales:

- Los *procesos de dirección de proyectos* aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Estos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las Áreas de conocimiento.
- Los *procesos orientados al producto* especifican y crean el producto del proyecto. Estos procesos normalmente son definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación. El alcance del proyecto no puede definirse si no se cuenta con una comprensión básica acerca de cómo generar el producto especificado. Por ejemplo, al determinar la complejidad global de una casa que se planifica construir, se deben tener en cuenta diversas técnicas y herramientas de construcción.

2.2.2 Director Del Proyecto: es la persona asignada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director del proyecto es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones. Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de un área técnica o administrativa, mientras que los gerentes de operaciones son responsables de una faceta del negocio básico.

Según la estructura de la organización, el director del proyecto puede estar bajo la supervisión de un gerente funcional. En otros casos, el director del proyecto puede formar parte de un grupo de varios directores de proyecto que rinden cuentas a un director del programa o del portafolio, quien en última instancia es el

responsable de los proyectos de toda la empresa. En este tipo de estructura, el director del proyecto trabaja estrechamente con el director del programa o del portafolio para cumplir con los objetivos del proyecto y para asegurar que el plan del proyecto esté alineado con el plan global del programa.

Varias de las herramientas y técnicas para dirigir proyectos son específicas a la dirección de proyectos. Sin embargo, comprender y aplicar los conocimientos, herramientas y técnicas que se reconocen como buenas prácticas no es suficiente para gestionar los proyectos de un modo eficaz. Además de las habilidades específicas a un área y de las competencias generales en materia de gestión requeridas para el proyecto, la dirección de proyectos efectiva requiere que el director del proyecto cuente con las siguientes características:

- Conocimiento: se refiere a lo que director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.
- Desempeño: se refiere a lo que el director del proyecto puede hacer o lograr si aplica los conocimientos en dirección de proyectos.
- Personal: se refiere a la manera en que el director del proyecto se comporta cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas. La capacidad personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo (la capacidad de guiar al equipo de un proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo).

2.2.3 Metodología Del PMI: el Project Management Institute desarrolló la guía del PMBOK como una norma que identifica un subconjunto de fundamentos (procesos, herramientas y técnicas) de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas, ya que existe un acuerdo general en cuanto a que se ha demostrado que la aplicación de los procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

La norma describe únicamente los procesos de la dirección de proyectos (42 procesos) que se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos) y las 9 áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos son:

- Grupo del Proceso de Iniciación: aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.
- Grupo del Proceso de Planificación: aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.
- Grupo del Proceso de Ejecución: aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- Grupo del Proceso de Seguimiento y Control: aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo del Proceso de Cierre: aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos son:

- Gestión de la Integración del Proyecto: describe los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la dirección de proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de

Procesos de Dirección de Proyectos. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar, Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto, Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto, Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto, Control Integrado de Cambios y Cerrar Proyecto.

- Gestión del Alcance del Proyecto: describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación del Alcance, Definición del Alcance, Crear EDT, Verificación del Alcance y Control del Alcance.
- Gestión del Tiempo del Proyecto: describe los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Definición de las Actividades, Establecimiento de la Secuencia de las Actividades, Estimación de Recursos de las Actividades, Estimación de la Duración de las Actividades, Desarrollo del Cronograma y Control del Cronograma.
- Gestión de los Costos del Proyecto: describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Estimación de Costos, Preparación del Presupuesto de Costos y Control de Costos.
- Gestión de la Calidad del Proyecto: describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de Calidad, Realizar Aseguramiento de Calidad y Realizar Control de Calidad.
- Gestión del Recurso Humano del Proyecto: describe los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de los Recursos Humanos, Adquirir el

Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto.

- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de las Comunicaciones, Distribución de la Información, Informar el Rendimiento y Gestionar a los Interesados.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de la Gestión de Riesgos, Identificación de Riesgos, Análisis Cualitativo de Riesgos, Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y Seguimiento y Control de Riesgos.
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificar las Compras y Adquisiciones, Planificar la Contratación, Solicitar Respuestas de Vendedores, Selección de Vendedores, Administración del Contrato y Cierre del Contrato.

2.2.4 Oficina De Dirección De Proyectos: Es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de gestión de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente.

Los proyectos a los que esta oficina brinda apoyo o dirige pueden no estar relacionados, salvo por el hecho de ser dirigidos en conjunto. La forma, función y

estructura específicas de una oficina de dirección de proyectos dependen de las necesidades de la organización que ésta apoya. Puede delegarse la autoridad necesaria para actuar como un interesado integral y tomar decisiones clave en el comienzo de cada proyecto, para hacer sugerencias o para terminar proyectos o tomar otras medidas, según se requiera, a fin de mantener la coherencia con los objetivos del negocio. Asimismo, la oficina de dirección de proyectos puede participar en la selección, gestión e implementación de recursos de proyectos compartidos o dedicados.

Una función fundamental de esta oficina es brindar apoyo a los directores del proyecto de diferentes formas, entre ellas:

- Gestionar recursos compartidos por todos los proyectos dirigidos por la oficina de dirección de proyectos;
- Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y normas para la dirección de proyectos;
- Instruir, orientar, capacitar y supervisar;
- Vigilar el cumplimiento de las políticas de normas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías del proyecto;
- Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida del proyecto (activos de los procesos de la organización), y
- Coordinar la comunicación entre proyectos.

Los directores del proyecto y las oficinas de gestión de proyectos persiguen objetivos diferentes y, por lo tanto, responden a necesidades diferentes. Sin embargo, todos estos esfuerzos deben estar alineados con las necesidades estratégicas de la organización.

Las diferencias entre el rol de los directores del proyecto y una oficina de dirección de proyectos pueden incluir lo siguiente:

- El director del proyecto se concentra en los objetivos específicos del proyecto, mientras que esta oficina gestiona cambios importantes relativos al alcance del programa que pueden considerarse oportunidades potenciales de alcanzar mejor los objetivos de negocio.
- El director del proyecto controla los recursos asignados al proyecto a fin de cumplir mejor con los objetivos; por su parte, la oficina de dirección de proyectos optimiza el uso de los recursos de la organización que son compartidos entre todos los proyectos.
- El director del proyecto gestiona las restricciones (alcance, cronograma, costo y calidad, entre otras) de los proyectos individuales, mientras que la oficina de dirección de proyectos gestiona las metodologías, normas, oportunidad/riesgo global e interdependencias entre proyectos a nivel empresarial.

3 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DEL CAMPO ESCUELA COLORADO

El diagnóstico estratégico permite conocer el entorno del Campo Escuela Colorado e identificar aspectos negativos y positivos a tener en cuenta para determinar las directrices y lineamientos a seguir, mediante la definición de estrategias claves que garanticen que el CEC hará lo que realmente debe hacer, de la forma y en las condiciones requeridas para ser competitivo en su medio.

3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA: Para dar cumplimiento a los compromisos del convenio firmado con Ecopetrol S.A., el Campo Escuela Colorado definió un marco estratégico, el cual se está actualizando recientemente como parte del proceso de implementación del sistema de gestión integral¹⁶.

3.1.1 Misión: El Campo Escuela Colorado tiene como propósito desarrollar proyectos de investigación y extensión, probar tecnologías y contribuir a la formación de talento humano integral, mediante la creación de un espacio teórico-práctico donde se ejecutan actividades reales de la industria de los hidrocarburos y se generan soluciones con responsabilidad social a los problemas y necesidades del sector.

3.1.2 Visión: El Campo Escuela Colorado en el año 2016 será el principal referente nacional de articulación academia-industria. Fortalecerá la investigación científica y el desarrollo tecnológico de la cadena productiva de los hidrocarburos, logrará una producción sostenible y promoverá prácticas de responsabilidad social, con talento humano comprometido con el medio ambiente.

3.1.3 Objetivos Estratégicos:

- Fortalecer la formación de profesionales integrales.
- Desarrollar proyectos de I+D+i para experimentar y probar tecnologías que

¹⁶ Sistema de Gestión Integral - SGI: Calidad, Medio ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, según las normas ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001.

conlleven al aumento de la producción y la eficiencia operacional.

- Operar el volumen del convenio y asegurar el cumplimiento de la curva básica.
- Administrar el recurso económico del convenio.
- Generar un impacto social que beneficie la comunidad.

3.1.4 Estructura Organizacional: El Campo Escuela Colorado actúa en la Universidad mediante una instancia operativa conformada por un Director Ejecutivo, profesionales en las áreas Administrativa, Operación, Yacimientos, HSEQ y Trabajo Social, un soporte Administrativo y Financiero, y cuenta con la asesoría de las escuelas de la Universidad.

Como ente rector del convenio se definió un Comité Coordinador¹⁷ el cual es conformado por representantes de Ecopetrol S.A. y la UIS. Internamente la UIS definió un Comité Asesor, conformado por directivos de la Universidad y del Campo Escuela Colorado.

3.1.5 Mapa de Procesos¹⁸: Los siete procesos que hacen parte del SGI (Sistema de Gestión Integral) del Campo Escuela se dividen en tres clases:

Procesos Estratégicos

- Dirección: Establecer la planeación estratégica del Campo Escuela Colorado y garantizar su cumplimiento.

Procesos Misionales:

- Gestión de Investigación: Promover el desarrollo científico y tecnológico para generar soluciones a los problemas y necesidades del sector de los hidrocarburos.

¹⁷ Cláusula 1 del Anexo B, Convenio Interadministrativo de Colaboración Empresarial con fines Científicos y Tecnológicos, entre ECOPEPETROL S.A. y La UIS.

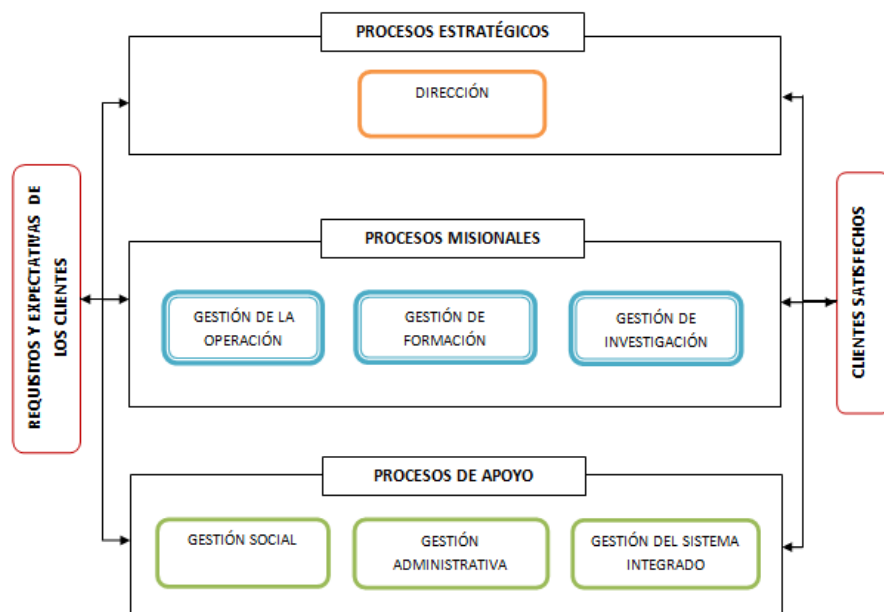
¹⁸ Sistema de Gestión Integral – SGI en proceso de implementación.

- Gestión de Formación: Promover la articulación teórico-práctica en los programas de formación, y ofrecer capacitación a estudiantes, profesores, profesionales y demás interesados.
- Gestión de la Operación: Operar el volumen del convenio y realizar acompañamiento al desarrollo de las actividades propias de la operación.

Procesos de Apoyo

- Gestión Social: Gestionar proyectos que promuevan el bienestar de la comunidad ubicada en el área de influencia del campo Colorado.
- Gestión Administrativa: Apoyar a la dirección en el desarrollo y cumplimiento de las actividades misionales del proyecto.
- Gestión del Sistema Integrado: Realizar seguimiento a los procesos del Sistema de Gestión Integral (calidad, ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional), garantizar el cumplimiento de la normatividad legal aplicable al proyecto y gestionar el mejoramiento continuo.

Figura 3. Mapa de procesos de primer nivel - CEC



Fuente: Campo Escuela Colorado

3.2 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL CONVENIO: El Campo Escuela Colorado por ser un convenio institucional de carácter científico y tecnológico, fue asignado a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad, delegando la ordenación del gasto al Vicerrector, quien se encarga de aprobar los planes, proyectos y ejecuciones presupuestales propuestos por el Director Ejecutivo del CEC.

El Director Ejecutivo se apoya en un equipo de trabajo para realizar las actividades¹⁹ diarias requeridas, de acuerdo a los compromisos de investigación y operación del convenio; al igual que para la definición y ejecución de propuestas que ayudan al cumplimiento de la Misión y Visión del CEC. Estas últimas, se han venido desarrollado de manera informal, destacando la formulación y elaboración de proyectos para: reactivación de pozos, incremento de producción (cañoneo, recañoneo, perforación pozo infill), arreglo de vías, planes de trabajo para mantenimiento de la producción y desarrollo del campo, integridad de equipos, adquisición de información, caracterización del yacimiento, elaboración del modelo geológico del campo Colorado, proyectos para mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad de Los Colorados (pozos sépticos, acueducto veredal, red domiciliaria de gas), cursos de capacitación, proyectos de grado modalidad pregrado y posgrado, entre otros; de los cuales la mayoría no pasaron a la etapa de ejecución por falta de aprobación presupuestal, otros se han retomando después de varios años de su formulación y algunos están siendo actualmente ejecutados por terceros.

Esto nos permite reconocer algunas falencias propias de los esquemas de gestión tradicional, que no cuentan con estándares claramente definidos para dirigir proyectos:

- la finalización de proyectos fuera del tiempo y presupuesto previsto;

¹⁹ Revisar numeral 3.1.5 Mapa de procesos del CEC

- el aborto de proyectos e iniciativas en alguna de las etapas de desarrollo;
- la realización de actividades no planeadas ni presupuestadas;
- el desarrollo de proyectos individuales sin aportar al desarrollo de un área específica;
- dificultades de transferencia de información y lecciones aprendidas.

Se destaca durante los años de ejecución del convenio CEC, que la UIS no ha aplicado un esquema claro de gestión de proyectos, siendo su mayor preocupación el desarrollar actividades de bajo riesgo operacional, social, ambiental y financiero, limitando las grandes inversiones para desarrollar el campo Colorado y enfocándose primordialmente en las labores académicas e investigativas. El CEC es un convenio autosostenible y los excedentes de la producción deben ser reinvertidos para el desarrollo de sus actividades administrativas, operativas y de investigación.

En diciembre del año 2009, la UIS y Ecopetrol S.A. aprobaron la inclusión de un aliado tecnológico al convenio CEC, firmando en marzo del presente año el acta de inicio de operaciones con la compañía Weil Group²⁰, quien desde entonces es la encargada de promover actividades para el desarrollo del campo Colorado bajo su responsabilidad y riesgo, invirtiendo recursos, supervisando las actividades de producción y apoyando las propuestas de investigación para el CEC.

Razón por la cual, la UIS durante los próximos años del convenio firmado con Ecopetrol S.A., deberá asumir el reto de ejecutar proyectos nuevos e innovadores que aporten al desarrollo científico y tecnológico del CEC y a la cadena productiva de hidrocarburos; haciendo uso de la experiencia y conocimiento generado por la compañía Weil Group durante el desarrollo de sus actividades como aliado tecnológico del CEC, garantizando de esta forma la adecuada transferencia de

²⁰ <http://www.weil-group.com/>

conocimiento y lecciones aprendidas a la comunidad académica y científica, y entregando a Ecopetrol S.A. resultados concretos frente a los diferentes compromisos del convenio.

3.3 NECESIDADES DEL CONVENIO: Al encontrarse el CEC en su segunda etapa de ejecución, bajo un escenario y condiciones diferentes a la etapa inicial, se hace indispensable la identificación y definición de necesidades prioritarias para replantear las estrategias a seguir durante los próximos años. Para esto, se revisaron los lineamientos generales del convenio descritos en el capítulo 1 del presente trabajo, la planeación estratégica del CEC y el estado actual del convenio frente a los modelos de gestión de proyectos, descritos en los numerales 3.1 y 3.2 del presente trabajo, al igual que las líneas de negocios propuestas en la monografía “Diseño de un portafolio de negocios para el Campo Escuela Colorado convenio UIS-Ecopetrol S.A.”²¹ y los resultados de un análisis DOFA²² (ver tabla N°1) realizado en marzo del año 2009 con la participación de docentes y directivos de la Universidad, profesionales y directivos de Ecopetrol e ICP.

Tabla 1. Matriz DOFA CEC

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Operación	<ul style="list-style-type: none"> - El campo Colorado (OOIP = 120 MMBbl, bajo FR, excelente calidad de crudo, ubicación, etc.) - Asesorías ICP 	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso administrativos lentos - Actualización del plan de desarrollo para el campo Colorado - Desarrollo del campo Colorado - Comité técnico para retroalimentación
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos de grado desarrollados - Grupos de Investigación UIS - Infraestructura UIS: laboratorio, software, equipos - Convenios con otras instituciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitación de recursos para investigación - Implementación de recomendaciones propuestas en las tesis de grado - Vinculación de los grupos de investigación UIS e ICP al proyecto - Liderazgo de los profesores UIS para trabajar con semilleros - Irregularidad en el calendario académico de la UIS - Desarrollo e implementación de pilotos tecnológicos - Transferencia de la información

²¹ Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Negocios Internacionales de la Universidad EAN en convenio con la UIS, Laura Cristina Amaya Rueda y John Everson Ricaurte Álvarez, 2007.

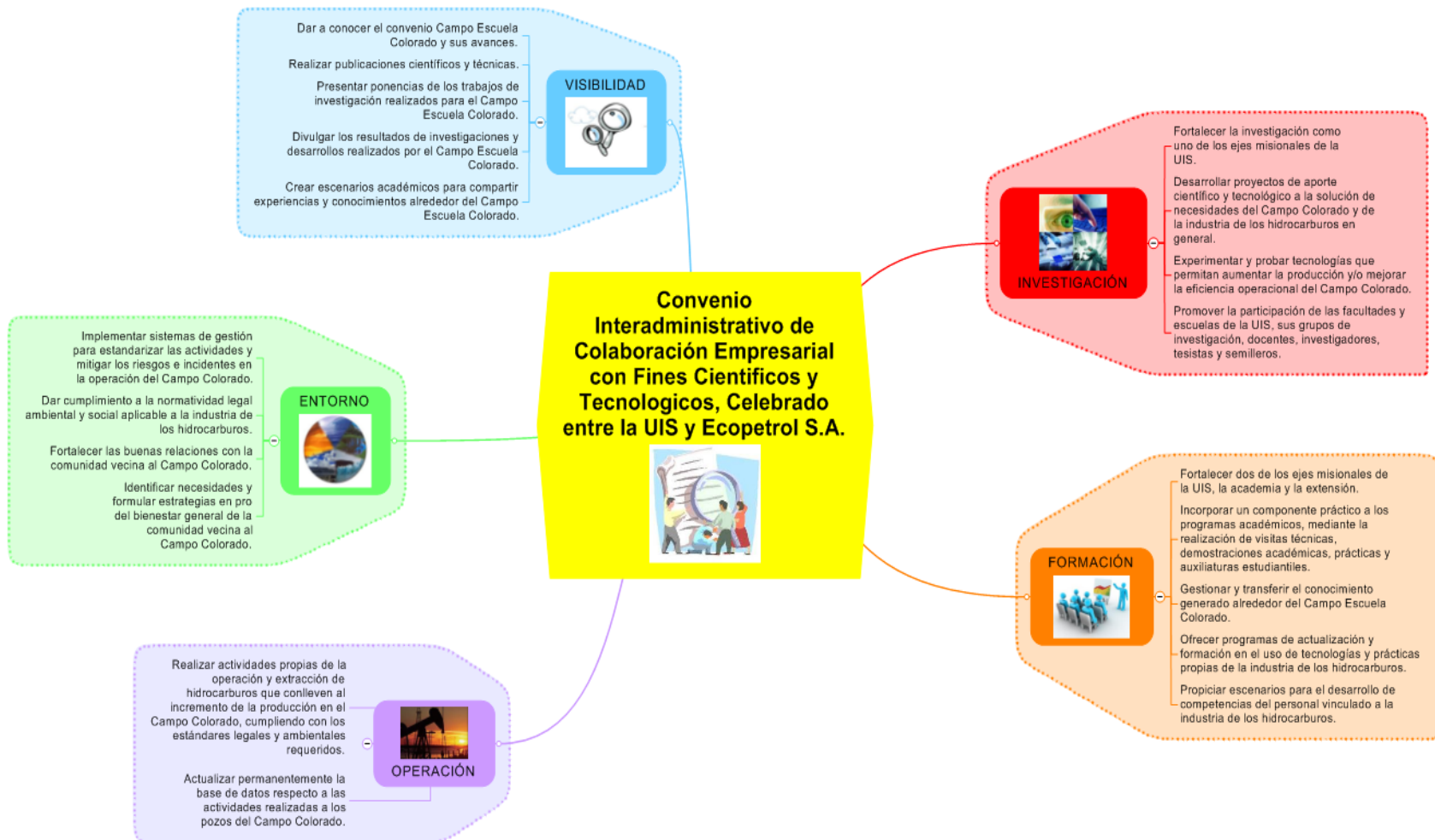
²² **DOFA:** es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa en su mercado (situación externa) y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

Formación	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencias de campo – estudiantes UIS 	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculación y compromiso de la academia (motivación profesores) - Definición de mecanismos para involucrar el Campo Escuela en la academia - Definición de mecanismos para realización de proyectos de capacitación, con la vinculación de las escuelas UIS
Imagen	<ul style="list-style-type: none"> - Buen nombre de la UIS - ECOPETROL S.A. - Apoyo de egresados UIS - Trayectoria de la escuela de Ing. de petróleos en asesoría y consultaría a la industria - Acreditación Institucional UIS 	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento del convenio por parte de los tomadores de decisiones UIS - Falta de entendimiento del convenio
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo instituciones externas (públicas y privadas) - Duración del convenio 	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación de las partes - El modelo administrativo UIS definido para el proyecto no es funcional, no se cumple el organigrama - Inasistencia de participantes al Comité Asesor UIS - Rotación del recurso humano- inestabilidad UIS – ECOPETROL S.A.
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación y desarrollo de programas sociales para la comunidad Los Colorados - Prácticas de estudiantes UIS en la zona de influencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitación de presupuesto para el área social
OPORTUNIDADES		AMENAZAS
Operación	<ul style="list-style-type: none"> - Operación directa del Campo - Socios inversionistas y tecnológicos - Desarrollo del campo - Implementación de nuevas tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> - Socio inversionista - Abandono estatal en el campo (vías) - Proyectos implementados no productivos
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso humano (Gerente, docente, estudiantes, profesionales, semilleros) - Desarrollo de productos tecnológicos - Ley de ciencia y tecnología - I&D aplicada - Alianzas con universidades y empresas - Formulación de proyectos ante Colciencias y otros organismos internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> - Daño a la formación mediante prueba de nuevas tecnologías.
Formación	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de espacio físico en la zona industrial - Capacitación en campo - Entrenamiento de personal a la industria - Programas de entrenamiento para profesionales y estudiantes 	
Imagen	<ul style="list-style-type: none"> - Visibilidad del convenio - Realización de eventos internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro de imagen del convenio por falta de resultados
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> - Reinversión de ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> - Terminación del convenio - Fluctuaciones en el precio del crudo
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de modelos de intervención social 	<ul style="list-style-type: none"> - Insatisfacción de requerimientos de la comunidad - Cierre del campo por inconformismo de la comunidad

Fuente: Área Administrativa del Campo Escuela Colorado

Se identificó como problema general el *¿Cómo desarrollar proyectos que aporten valor al convenio UIS-Ecopetrol S.A., optimizando los recursos de la UIS y los ingresos de producción del campo?*, y se realizó un análisis desde diferentes perspectivas descritas en el objeto y alcance del convenio UIS-Ecopetrol S.A., para abordar el problema y finalmente definir a criterio y conocimiento del autor las necesidades concretas y aplicables al CEC en la solución del problema, ver figura 4.

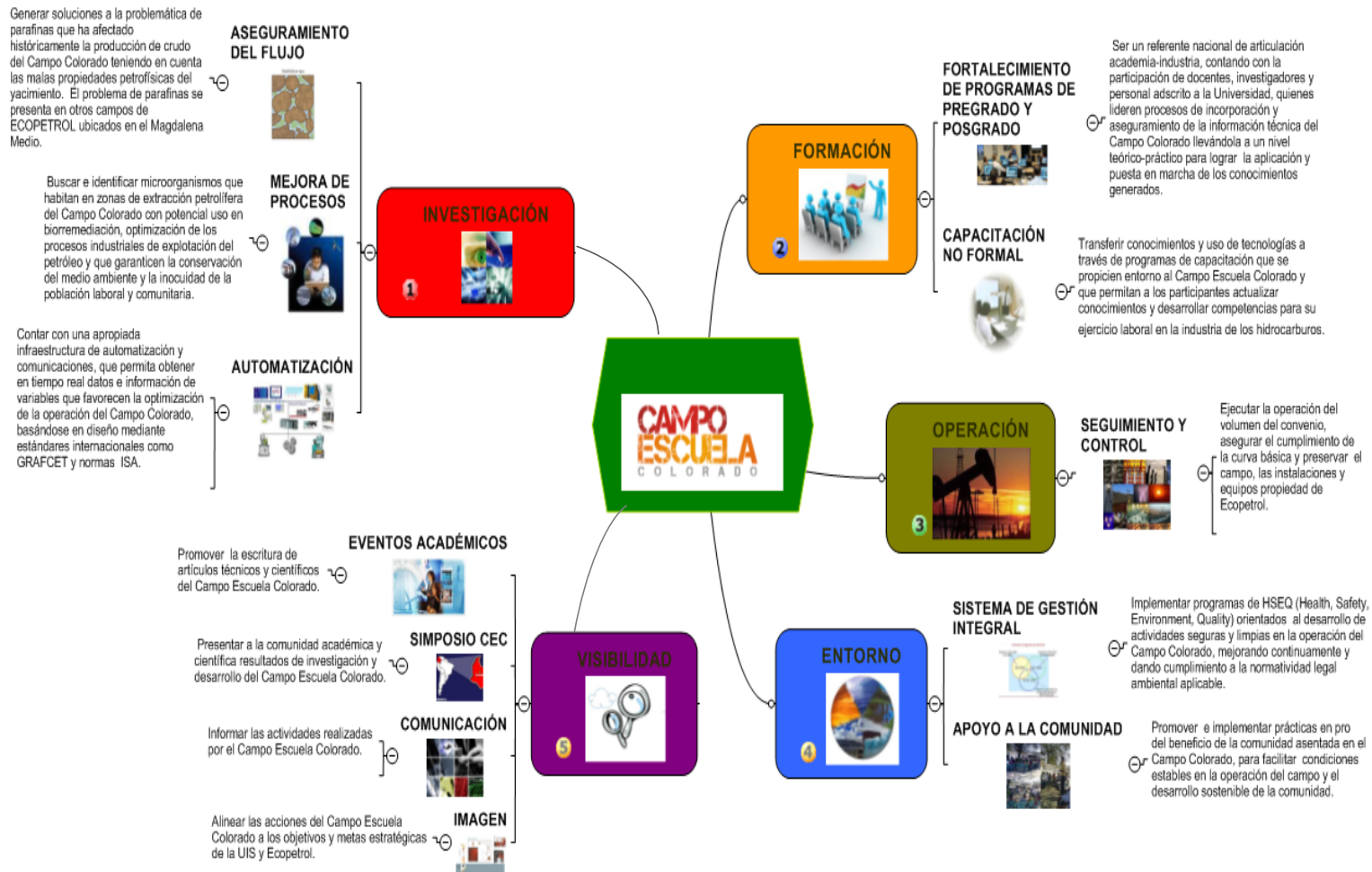
Figura 4. Análisis de Necesidades del CEC



Fuente: Autor

Tomando como referente las necesidades definidas, que de ahora en adelante se llamaran *Programas*, y teniendo en cuenta las actividades adelantadas por la UIS durante el desarrollo del convenio con Ecopetrol S.A., según informes de avance elaborados por la UIS y entregados a Ecopetrol S.A.; y de acuerdo a la experiencia del autor como parte del equipo de trabajo del CEC, se proponen líneas de acción para cada programa. En la figura 5 se presentan las líneas de acción y la justificación.

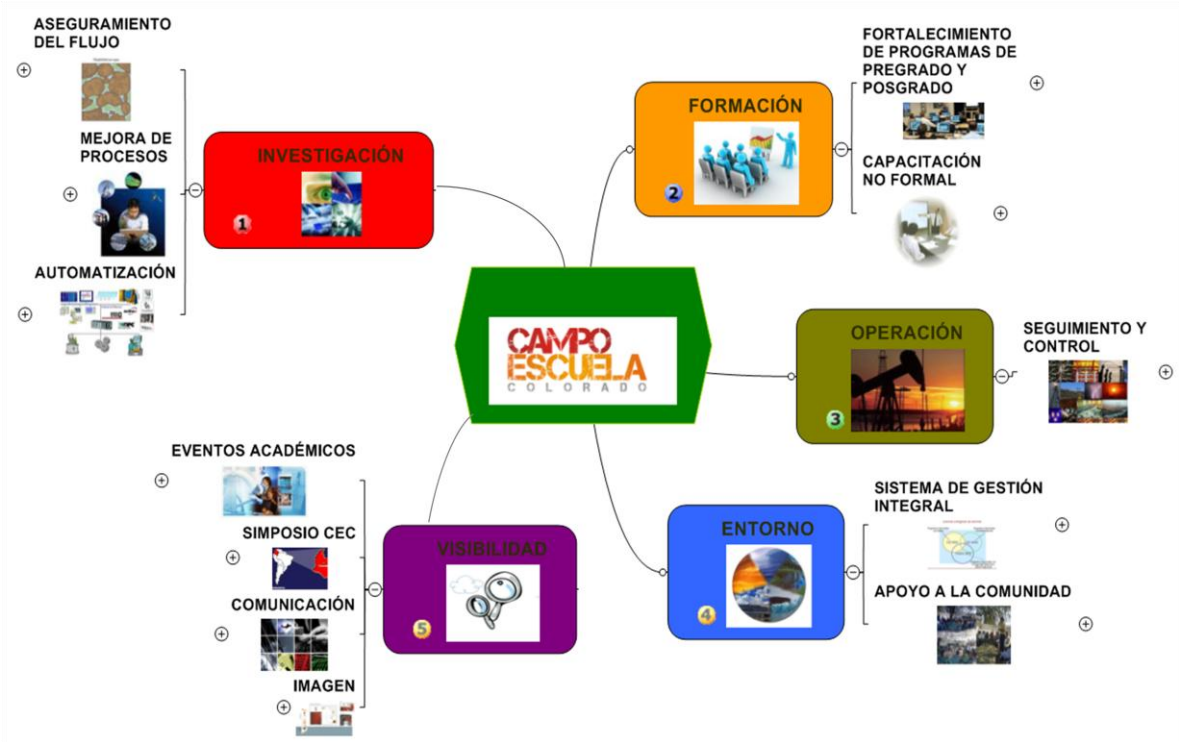
Figura 5. Programas del CEC



Fuente: Autor

Una vez definidos los programas y líneas de acción, se consolida la propuesta de portafolio para el CEC, que marcará las directrices para respaldar iniciativas y aprobar y ejecutar proyectos, a través de los cuales se dará cumplimiento a los compromisos del convenio con Ecopetrol S.A. (ver figura 6). Durante los siguientes años, la UIS podrá eliminar o incluir nuevas líneas de acuerdo a los requerimientos que se presenten.

Figura 6. Portafolio del CEC



Fuente: Autor

4 MODELO DE GESTIÓN DE MÚLTIPLES PROYECTOS CAMPO ESCUELA COLORADO

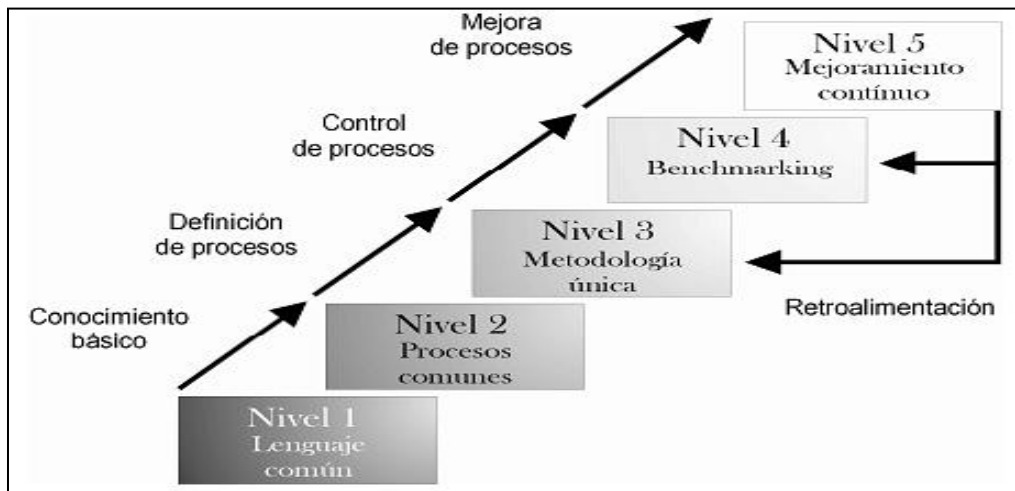
Al implementar un modelo de gestión de proyectos para el Campo Escuela Colorado, la Universidad podrá seguir aplicando sus conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas requeridas, de una forma más organizada, estandarizada y medible, al igual que hacer el mejor uso del recurso humano y financiero, para desarrollar las actividades inherentes a cada proyecto en pro del cumplimiento del convenio con ECOPETROL S.A. y de las exceptivas de todas las partes interesadas.

4.1 ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DEL CEC: Durante el desarrollo del presente trabajo se identificó la necesidad de reorientar la estrategia de gestión del CEC hacia el desarrollo de proyectos; para lo cual se propone la creación de una Oficina de Gestión de Proyectos -PMO²³, a través de la cual se administre el portafolio propuesto (ver figura 5), aplicando las mejores prácticas de la dirección de proyectos para garantizar el éxito de los proyectos que se aprueben y el alineamiento a las metas definidas, cubriendo las necesidades y requerimientos del convenio UIS-Ecopetrol S.A.

Para definir e implementar el mejor modelo de PMO se debe tener claridad del nivel de madurez en gestión de proyectos que tiene el CEC, la cantidad de proyectos que va a administrar y la necesidad prioritaria de la UIS. Mientras mayor sea el nivel de madurez, mayor deberá ser la responsabilidad y la autoridad de la oficina de dirección de proyectos sobre los proyectos que se ejecuten (ver figura 7).

²³ Project Management Office

Figura 7. Modelo de Madurez de Project Management

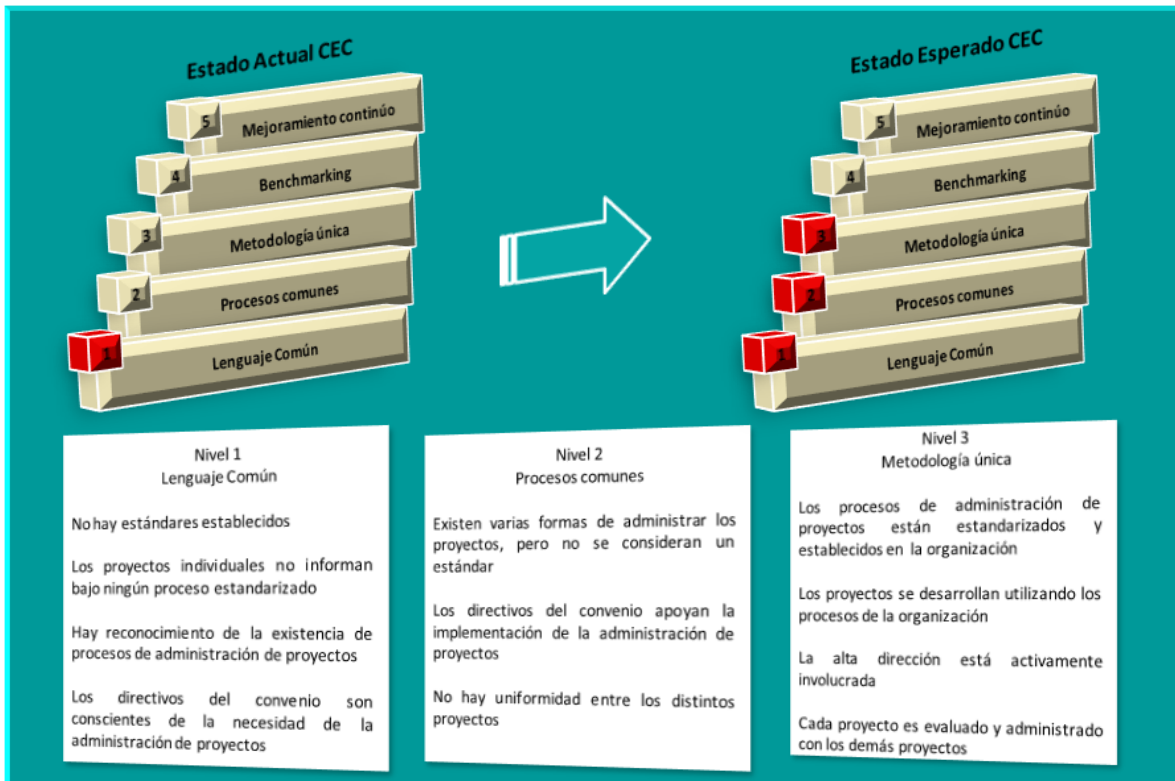


Nivel 1 Lenguaje Común	Nivel 2 Procesos Comunes	Nivel 3 Metodología Única	Nivel 4 Benchmarking	Nivel 5 Mejora continua
Uso esporádico de PM Poco interés en la disciplina No hay inversión en capacitación sobre Project Management	Se notan beneficios tangibles Respaldo al Project Management por parte de la organización Desarrollo de un currículo de Project Management	Proceso integrados Respaldo cultural y Gerencial Beneficios económicos del entrenamiento en Project Management	Análisis cualitativo y cuantitativo y evaluación de las prácticas La Project Office se encuentra totalmente establecida	Archivo de lecciones Aprendidas El conocimiento se transfiere entre equipos de proyecto Se establece un programa de "mentoring" Planeamiento estratégico continuo

Fuente: Harold Kerzner, 2000

El CEC tiene características de los niveles 1 y 2 de madurez en la gestión de proyectos, sin pertenecer completamente a ninguno. De acuerdo al punto de vista del autor, se esperaría en el largo plazo tener una PMO del CEC posicionada en el nivel 3 (ver figura 8), de tal forma que se pueda apropiar la metodología de gestión de proyectos.

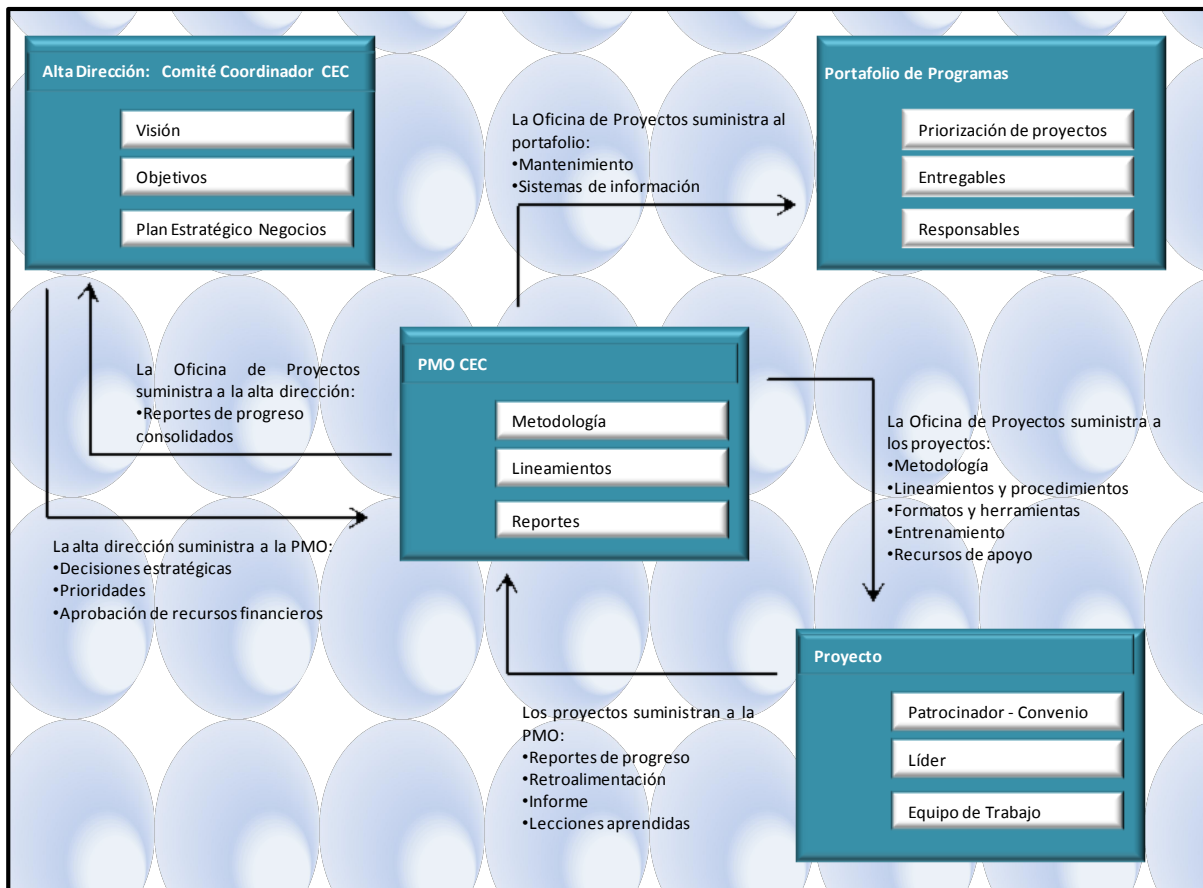
Figura 8. Estado de Madurez Gerencia de Proyectos – CEC



Fuente: Modelo tomado de la Universidad para la Cooperación Internacional, José Ángel Castro Granados y adaptado al CEC por la Autora

Siendo el nivel 3 de madurez en gestión de proyectos, el nivel esperado para el CEC, se propone como rol principal de la PMO a implementar, el establecer la metodología de gerencia de proyectos a seguir, dar las directrices para el planteamiento y desarrollo de los proyectos y apoyar e informar sobre el estado de los proyectos a la alta dirección (ver figura 9).

Figura 9. Rol de la PMO CEC



Fuente: Modelo tomado de la Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica, Jorge Ramírez y Esteban Quesada, y adaptado para el CEC por la autora

Una vez definido el modelo de PMO a implementar en el CEC, es necesario ubicarla dentro de la estructura organizacional y alinearla a las directrices estratégicas definidas por la alta dirección. Su implementación es un proceso gradual de estandarización y aplicación de buenas prácticas recomendados por el PMI, que requiere un acompañamiento para la aceptación y concientización de su existencia y para la formación en el área de gestión de proyectos.

4.2 ESTRUCTURA DE GESTIÓN CEC: La forma en que se desarrollan las actividades al interior de una organización o proyecto, radica en su estructura organizativa, ya que es el medio para gestionar las actividades misionales y dar cumplimiento a los objetivos estratégicos de la organización.

Existen diferentes clases de estructuras organizativas de acuerdo a diversos factores que se consideran en el momento de su implementación (funcionalidad, producto o servicio, territorio, procesos, proyectos, entre otros), sin embargo la forma en que se defina es de gran importancia e influye directamente en el desarrollo y culminación de los proyectos (ver figura 10).

Figura 10. Influencia de la estructura de la organización en los proyectos

Estructura de la organización	Funcional	Matricial			Orientada a proyectos
		Matricial Débil	Matricial equilibrada	Matricial fuerte	
Autoridad del director del proyecto	Poca o ninguna	Limitada	Baja a moderada	Moderada a alta	Alta a casi total
Disponibilidad de recursos	Poca o ninguna	Limitada	Baja a moderada	Moderada a alta	Alta a casi total
Quién controla el presupuesto del proyecto	Gerente funcional	Gerente funcional	Combinación	Director del proyecto	Director del proyecto
Rol del director del proyecto	Dedicación parcial	Dedicación parcial	Dedicación completa	Dedicación completa	Dedicación completa
Personal administrativo de la dirección de proyectos	Dedicación parcial	Dedicación parcial	Dedicación parcial	Dedicación completa	Dedicación completa

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – Guía del PMBOK, Cuarta edición

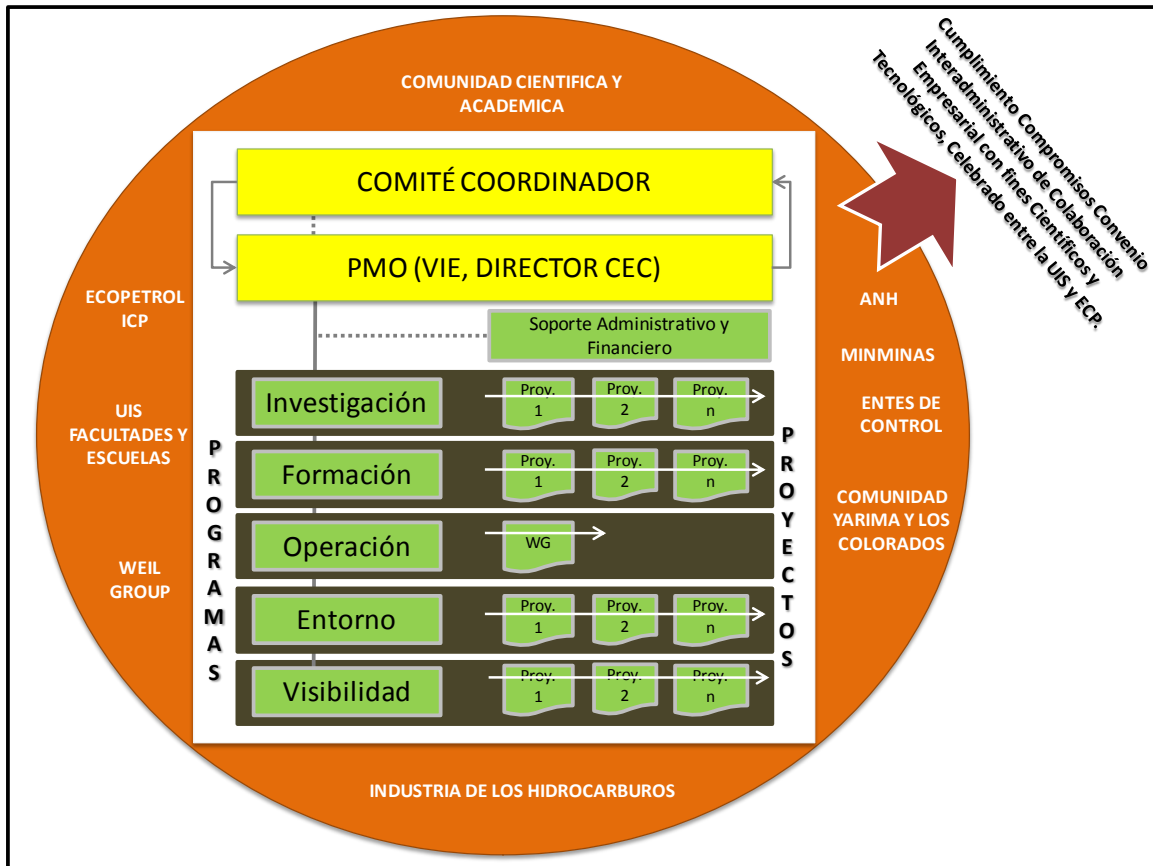
Las organizaciones que trabajan por proyectos comúnmente cuentan con una oficina de gestión de proyectos – PMO, que se encarga de administrar el trabajo de cada proyecto y apoyar a la alta gerencia en la toma de decisiones, y cuya ubicación dentro de la estructura organizacional depende de decisiones estratégicas de la alta dirección.

Para el caso del CEC, se cuenta con una estructura funcional aplicada informalmente al interior de la Universidad, un director o gerente y 5 áreas de trabajo dedicadas a actividades específicas (Administración, Operación, Yacimientos, HSEQ y Desarrollo Social); cada área realiza de forma independiente las labores cotidianas y demás actividades definidas por el director, no existe una cultura establecida de gestión de proyectos (políticas, métodos, procedimientos, etc.).

La PMO a implementar en el CEC deberá crear un verdadero impacto en la cultura de gestión de proyectos y ser cada vez más el ente fortalecedor del buen desempeño de los proyectos. De acuerdo al rol definido para la PMO, se propone ubicarla dentro de la estructura organizacional del CEC ocupando un nivel jerárquico donde interactúe con la alta dirección y los líderes de los cinco programas definidos, quienes a su vez deberán responder por los equipos de proyectos, ver figura 11.

La PMO será la encargada de velar por el cumplimiento de los compromisos del convenio y direccionarlos a través de los programas propuestos, para lograr la satisfacción de todas las partes interesadas. Así mismo, deberá colaborar a la alta dirección en la toma de decisiones a través de un análisis adecuado de la información, y apoyar la ejecución de proyectos distribuyendo los recursos compartidos entre los proyectos, liderando programas de capacitación y formación, y generando una base de datos de conocimiento y lecciones aprendidas para futuros proyectos.

Figura 11. Estructura propuesta para la PMO del CEC



Fuente: Autora

El alcance de este trabajo no contempla la definición de perfiles para el equipo de trabajo de la PMO, sin embargo se proponen las siguientes recomendaciones:

- *Operación*, podrá estar a cargo del director de la PMO como una actividad de seguimiento, ya que el CEC actualmente no está liderando proyectos en esta área por encontrarse vigente el convenio de alianza tecnológica con la compañía Weil Group; sin embargo, esto no exime al CEC de su responsabilidad ante ECOPETROL S.A. de desarrollar el Campo Colorado cumpliendo con todos los estándares de seguridad ambiental y legal aplicables, y de exigir a Weil Group resultados en los proyectos y planes de trabajo acordados.

- *Investigación*, a concepto del autor es el programa que requiere mayor interés por parte de la alta dirección del CEC, por ser un referente para articular y desarrollar proyectos científicos y tecnológicos innovadores, por los altos niveles de inversión que requiere, por ser el principal foco para gestión y transferencia de conocimiento, y por la gestión de convenios institucionales, académicos, empresariales, científicos, entre otros, que se pueden llevar a cabo. De tal forma, se propone que la Universidad asigne como líder de este programa a un docente de planta, tiempo completo, el cual tenga gran experticia y sea conocedor de la problemática de los campos maduros para liderar este programa.

- Los demás programas serán responsabilidad de un líder, que de continuar el equipo de trabajo actual del CEC, siendo profesionales outsourcing, deberán trabajar bajo la asesoría y dirección de uno o más docentes de planta de la UIS conocedores de la temática del programa.

- Los líderes de programas serán los encargados de propiciar el desarrollo de proyectos afines a su programa, nombrar líderes y conformar equipos de trabajo para cada proyecto, acompañar la ejecución y cumplimiento de las actividades propuestas en cada proyecto aprobado, e informar a la PMO el avance y resultados de cada uno de los proyectos a su cargo.

- Los proyectos a ejecutar deberán en su mayoría ser propuestas lideradas por docentes e investigadores de la Universidad, soportadas con un equipo de trabajo conformado por estudiantes, docentes, investigadores y demás personal científico afín a los proyectos.

4.3 MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS CEC: Se propone un modelo de gestión de proyectos para el CEC, que describe en forma general los parámetros y lineamientos a tener en cuenta por la PMO, para validar oportunidades de proyectos y llevarlas a la práctica de manera exitosa, usando adecuadamente los recursos y asegurando la calidad de los resultados.

Para la definición del presente modelo se tomaron como referencia los cinco grupos de procesos y las 9 áreas de conocimiento de dirección de proyectos descritos por el PMI, y se concertaron en 4 etapas (ver figura 12), para las cuales se recomienda seguir el modelo de Escala²⁴, el cual ofrece una guía práctica de implementación de los conceptos definidos en cada una de las etapas de desarrollo de los proyectos.

Etapas 1. Identificación de oportunidades: Se identifican nuevas oportunidades de proyectos a implementar.

Entregable: Perfil de Proyecto. Debe contener la Justificación y/o propósito del proyecto; Descripción concisa del producto o servicio que el proyecto logrará; Involucrados clave y sus expectativas; Restricciones y supuestos; Información histórica relevante.

En esta etapa los líderes de programas presentaran a la PMO las oportunidades de proyectos identificadas (por ellos, docentes, investigadores, estudiantes, entre otros), evidenciadas en el documento perfil de proyecto, con el fin de definir la viabilidad de implementarlos teniendo en cuenta el aporte al plan estratégico del CEC y al cumplimiento de metas del programa. Si se aprueba el perfil de proyecto se pasa a la segunda etapa, de lo contrario se archiva.

Etapas 2. Definición del proyecto: Se definen las estrategias y los esquemas requeridos para desarrollar los proyectos propuestos.

Entregable: Plan de Proyecto. Debe contener el Alcance del proyecto que incluya la estructura de trabajo o WBS (Work Breakdown Structure); Estructura organizacional del proyecto y la matriz de roles y funciones; Matriz de

²⁴ Administración Profesional de Proyectos La Guía, Yamal Chamoun

comunicación, calendario de eventos, estatus semanal y reporte mensual; Cronograma del Proyecto y ruta crítica; Estimado de costos, presupuesto base y programa de erogaciones; Listas de verificación, benchmarking; Mapa de riesgos, matriz de administración de riesgos; Matriz de abastecimientos; Control de cambios y lecciones aprendidas.

En esta etapa los líderes de programas presentaran a la PMO los planes de los proyectos propuestos, con el fin de definir su aprobación y disposición de recursos para su desarrollo. Si se aprueba el proyecto se pasa a la tercera etapa, de lo contrario se archiva.

Etapa 3. Ejecución del proyecto: Se inicia la ejecución de los planes de proyecto y se llevan a cabo las estrategias acordadas.

Entregable: Herramientas para la integración del equipo y efectividad en la comunicación y herramientas para la administración de abastecimientos. Debe contener Reglas de trabajo, Guías para el manejo de juntas, Administración de concursos y cotizaciones, Matriz de evaluación de alternativas, Estado de cuenta del contrato, Requisiciones de pago a proveedores.

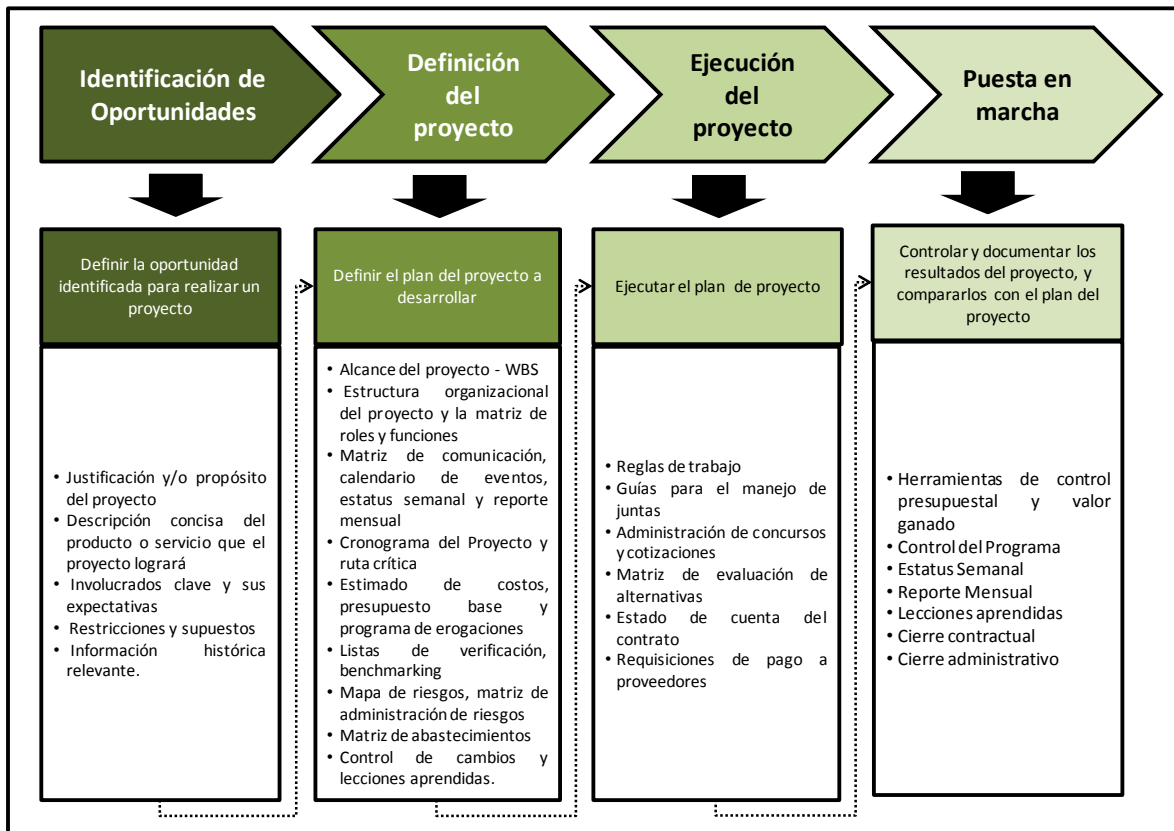
En esta etapa los líderes de programas presentaran a la PMO las herramientas para ejecución del proyecto, con el fin de tener claridad en la forma de ejecución del proyecto y su alineación a los estándares de la PMO. Si se aprueba el proyecto se pasa a la cuarta etapa, de lo contrario se archiva.

Etapa 4. Puesta en marcha del proyecto: Se controlan y documentan los resultados de los proyectos, se comparan con el plan del proyecto.

Entregable: Plan de ejecución del proyecto. Debe contener Herramientas de control presupuestal y valor ganado, Control del Programa, Estatus Semanal, Reporte Mensual, Lecciones aprendidas, Cierre contractual, Cierre administrativo.

En esta etapa los líderes de programas presentaran a la PMO los informes de avance y el informe final de los proyectos, con el fin de realizar el respectivo seguimiento, medición y documentación de resultados.

Figura 12. Modelo de Gestión de Proyectos CEC



Fuente: Autora

4.4 PROPUESTA DE VALOR PARA EL CEC: El portafolio del CEC estará conformado por múltiples proyectos afines a cada programa, los cuales serán aprobados de acuerdo al valor que aporten al cumplimiento de las metas propuestas en los programas y al impacto científico, tecnológico, financiero y de satisfacción para los clientes; siendo relevante tener claridad en qué clase de negocio se encuentra el CEC y cuál es su modelo a través del cual se crea, captura y entrega valor a los clientes.

El autor propone el siguiente modelo de negocio (ver figura 13), de acuerdo a su experiencia y a los conceptos identificados en el desarrollo del presente trabajo, para el cual destaca que el CEC se encuentra en un negocio de ciencia y tecnología enfocado a satisfacer necesidades de la industria de los hidrocarburos.

Figura 13. Modelo de Negocio del CEC



Fuente: Autora

Teniendo claridad en el modelo de negocio del CEC, el autor analiza la propuesta de valor (Oferta) y los demás componentes, con el objeto de proponer algunas oportunidades de proyectos (ver tabla 2) que servirán como punto de partida para organizar el portafolio del CEC en la implementación de la PMO.

Tabla 2. Análisis Propuesta de Valor del CEC

PROPUESTA DE VALOR	NECESIDADES	PROYECTOS DE I+D	PROYECTOS DE INVERSIÓN
Desarrollar Proyectos De Investigación	Definir las necesidades reales para desarrollar el campo Colorado.	<p>Pilotos tecnológicos para tratamiento de parafinas y asfaltenos.</p> <p>Alternativas de uso del gas de producción del campo Colorado.</p> <p>Tratamiento de parafinas.</p> <p>Métodos de recuperación mejorada de crudo.</p> <p>Métodos de simulación para perforación, inyección y recuperación secundaria.</p> <p>Diseño y construcción de equipos y herramientas para la operación del campo Colorado.</p>	<p>Realizar un estudio de prospectiva tecnológica para el campo Colorado.</p> <p>Adecuar laboratorios para estudio de aseguramiento del flujo.</p>
Realizar Programas De Capacitación	Definir necesidades de formación del recurso humano vinculado a la industria de hidrocarburos.	<p>Capacitación en software aplicado en la industria de hidrocarburos.</p> <p>Cursos de demostración académica.</p>	<p>Desarrollar un estudio de análisis de mercado de competencias.</p> <p>Adquisición de licencias.</p>
Probar Tecnologías De Producción.	Incrementar la producción de crudo.	Probar métodos de levantamiento artificial.	Realizar estudios de benchmarking.

PROPUESTA DE VALOR	NECESIDADES	PROYECTOS DE I+D	PROYECTOS DE INVERSIÓN
Transferencia De Conocimiento	Generar e incorporar conocimiento aplicado al CEC.	Programar discusiones técnicas temáticas, con expertos. Movilizar expertos internacionales.	Sistema de información. Programas de visibilidad.
Estudios E Información Técnica	Contar con los datos técnicos requeridos para conocer el campo Colorado.	Modelo geológico del CEC. Caracterización del yacimiento.	Programa de adquisición de información técnica. Base de datos.
Proyectos Sociales	Promover iniciativas para beneficio de la comunidad vecina al CEC.	Definición de metodologías de intervención social. Programas de formación para la comunidad.	Análisis de necesidades reales de la comunidad. Adquisición y adecuación de material e infraestructura requerida por la comunidad.

Fuente: Autora

CONCLUSIONES

Se definió una metodología de gestión de proyectos para el Campo Escuela Colorado, creando una Oficina de Gestión de Proyectos - PMO encargada de administrar el portafolio de proyectos y actividades del CEC; a través de la cual se podrán desarrollar simultáneamente múltiples proyectos requeridos en pro del cumplimiento de los objetivos del convenio interadministrativo de colaboración empresarial, con fines científicos y tecnológicos firmado entre la UIS y ECP.

Se propuso un esquema de gestión de proyectos mediante la definición de programas claves del CEC, los cuales agrupan proyectos afines que serán desarrollados por equipos de trabajo conformados por docentes, investigadores y estudiantes de la Universidad Industrial de Santander.

La PMO será la encargada de implementar los procesos y procedimientos para la gestión de proyecto, dar los lineamientos a los líderes de programas y equipos de proyectos, presentar informes de avance a la alta dirección, gestionar la memoria técnica de los proyectos y de las lecciones aprendidas para que las experiencias y resultados puedan ser tenidos en cuenta por los líderes de nuevos proyectos.

La implementación de la PMO es económicamente viable, por contar el CEC con un equipo de profesionales trabajando en áreas específicas. Se requiere el apoyo y patrocinio de los directivos UIS y la alta dirección del convenio Interadministrativo de Colaboración Empresarial, con fines científicos y tecnológicos firmado entre la UIS y ECP.

La administración de proyectos es una tendencia mundial, muy aplicada en la industria de los hidrocarburos como medio para cumplir exitosamente los proyectos de inversión y desarrollo de campos de hidrocarburos. Mediante su aplicación le permitirá al CEC entrar en un proceso de madurez de gestión de proyectos y estar a la altura de los grandes proyectos petroleros.

RECOMENDACIONES

Realizar un plan estratégico del CEC apoyado en la alta dirección del Convenio, en el cual se definan metas concreta para los próximos cinco años, las cuales serán desarrolladas por la UIS y su red de aliados tecnológicos, y que a su vez deberán ser aprobadas en acta por el Comité Coordinador del CEC como compromiso para seguimiento a los indicadores del portafolio del CEC.

Realizar una análisis de los estudios y proyectos de investigación realizados en el Campo Escuela Colorado, para detectar y definir nuevas oportunidades de proyectos a desarrollar y consolidar de esta forma líneas y áreas estratégicas de investigación.

Definir un programa de capacitación en gerencia de proyectos, para todo el equipo de trabajo del Campo Escuela Colorado, de tal forma que se logre un entendimiento y concientización de las metodologías y procedimientos a aplicar.

Contar con un asesor experto en gerencia de proyectos, durante el proceso de implementación de la PMO.

Implementar el tablero de gestión balanceado alineado con los programas y proyectos de la PMO, de tal forma que se cuente con una metodología para medir el desempeño de los proyectos.

Implementar un sistema de información para garantizar el manejo eficiente de datos e informes técnicos aplicados a los proyectos.

BIBLIOGRAFIA

PMI, Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), tercera y cuarta edición.

Yamal Chamoun, Administración profesional de proyectos La Guía, Mc. Graw Hill, 2002.

Juan José Miranda, Gestión de Proyectos, cuarta edición, MM Editores, 2001.

Jack Gido, Administración Exitosa de Proyectos, International Thomson Editores, 1999.

Kerzner, Harold (2000) Project Management, A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Luis Alfredo Paniagua Chaves, Propuesta para la implementación de una PMO para la UEN Servicio al Cliente del Instituto costarricense de Electricidad, 2007.

José Ángel Castro Granados, Propuesta de una estrategia para la creación e implementación de una oficina de administración de proyectos en Cruz Roja Costarricense, 2006.

Julio Terrados Cepeda, Introducción a la gestión de proyectos, Universidad Jaén.

Luis Mata, Implementando la Oficina de Proyectos a través del uso de Microsoft EPM 2007 en BekeSantos, PMI Capítulo Venezuela.

Caso Petrobras Energía S.A., Evolución de una Oficina de Proyectos.

Virginia Martínez, Caso de ANTEL Cómo implantar una Oficina de Gestión de Proyectos.

Azurian, Como crear y administrar una oficina de gerencia de proyectos PMO.

Jorge Ramírez y Esteban Quesada, Implantación de una PMO en la Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica.

Roger Espert, Implementación de una PMO en Industrias de Productos y Servicios de Energía.

Xavier Pasto, Modelos de gestión de proyectos informáticos.

Jorge Gadze, Gestión de proyectos, Demo sobre la Oficina de Proyectos.

Alberto Cueto Vigil, CMM y la Gerencia de Procesos.

Ernesto Sebastián Melgin, Organización de una PMO.

Mark Johnson, Terry Joyner, Robert Martin, Process-Driven, Project Management Office Implementation.

Cristina Zerpa, En busca de métricas simples y relevantes para la Oficina de Proyectos.

Ana María Rodríguez y Adriana Salomón, La experiencia del programa Rosario Habitat, Caso de estudio.

Adriano F. Leal, PMO: Estructuras y Herramientas para Control de Proyectos, Caso Hewlett-Packard Colombia Móvil (OLA) - Programa OSS/ BSS.