

**MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS OPERADOS POR SOCIOS DE
ECOPETROL-ENFASIS EN GERENCIA Y ECONOMIA DE HIDROCARBUROS**

LUIS RODRIGO GIRALDO GARCIA

**Trabajo de grado para optar por el título de
Magister en Ingeniería de Petróleos y Gas**

NESTOR FERNANDO SAAVEDRA MSc.

Director

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
MAESTRIA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEOS Y GAS
BUCARAMANGA**

2020

DEDICATORIA

La vida es una sucesión de eventos los cuales retamos poniendo a prueba todo nuestro potencial humano en pos de un reconocimiento que en las horas de la tarde de nuestra vida pasa imperceptible para nuestro ego, e inmensamente significativo para nuestros seres queridos.

Este trabajo como siempre lo he hecho, está dedicado a Dios mi Señor, quién ha estado presente en todos los eventos de mi vida, siendo mi constante, guía, reflexiva e inspiradora conciencia.

A mi amada esposa Luz Helena y a mis amados hijos Andrea Catalina y Rodrigo Andrés quienes con su infinito amor y paciencia me han acompañado, patrocinado y animado en cada uno de los retos por los que he pasado, sintiendo el orgullo y el triunfo como personal y dejándome solo,...

¡Todo su inmenso amor!

AGRADECIMIENTOS

Inmensa gratitud a la Universidad Industrial de Santander UIS, pilar fundamental en mi formación profesional y a sus docentes con cuyo nivel académico y humanístico nos hemos formado generación tras generación para alcanzar junto a ellos, las metas de la excelencia en el conocimiento y en el ser humano integral.

Especialmente al MSc Emiliano Ariza León, coordinador del programa, persona que encarna y hereda con nobleza el verdadero significado de Maestro, haciendo tan fácil como accequible el conocimiento y el saber.

Al Dr. Carlos Alberto Vargas Medina Ex Vicepresidente de Transformación de Ecopetrol, de quién recibí la idea y apoyo para mi proyecto de grado, Estoy convencido que el Programa de Transformación que él lideró desde esa Vicepresidencia, ha cambiado la historia de Ecopetrol con el claro objetivo de hacerla competitiva y mantenible en el tiempo, nacional e internacionalmente bajo los parámetros de una Compañía de Clase Mundial.

A la Vicepresidencia de Asociados VAS, de Ecopetrol, que sin su apoyo y colaboración, no habría sido posible la realización de este proyecto.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	12
1.1 Objetivo General	12
1.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 Justificación.....	14
2. DESARROLLO DEL TRABAJO	18
2.1 Marco Referencial	18
2.1.1 Antecedentes investigativos	18
2.1.2 Marco Práctico	18
2.1.2 Marco Legal	19
2.2 Metodología	19
2.3 Alcance y descripción del trabajo	20
2.4 Generación de valor	20
2.4.1 Ejes de generación de valor.....	21
3. DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN.....	22
3.1 Objetivo del modelo de gestión.....	23
3.2 Alcance del modelo de gestión	23
3.2.1 Tipo de Activo.....	27
3.3 Estructura general del modelo de gestión	27
3.3.1 Visión global del proceso.....	28

3.3.2. Actividades críticas del proceso.....	29
3.3.3. Interdependencias clave	31
3.3.4 Entregables o salidas del proceso.....	33
3.4 Roles y responsabilidades generales en el modelo de gestión.....	34
3.4.1. Roles y responsabilidades para gerenciamiento técnico	34
3.4.2 Roles y responsabilidades para el gerenciamiento administrativo.....	35
3.5 Gobernabilidad: decisiones en el proceso del modelo de gestión.....	36
3.5.1 Gobernabilidad en gerenciamiento técnico	37
3.5.2 Gobernabilidad en gerenciamiento administrativo	38
3.6 Indicadores (KPI) del modelo de gestión.....	40
3.7 Herramientas informáticas del modelo de gestión.....	42
4. RESULTADOS.....	43
5. CONCLUSIONES	44
6. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

Lista de Figuras

Figura 1 –VAS y su contribución a Ecopetrol. ECP (2018).	19
Figura 2 - Justificación del trabajo de grado	21
Figura 3 - Principales tipos de contratos y definiciones.	30
Figura 4 - Visión global del modelo de gestión	34
Figura 5 - Proceso del gerenciamiento técnico	35
Figura 6 - Proceso del gerenciamiento administrativo	36
Figura 7 - Interdependencias dentro de la estructura del proceso	38
Figura 8 - Entregables o salidas del proceso propuesto	40
Figura 9 - Roles y responsabilidades del gerenciamiento técnico	42
Figura 10 - Roles y responsabilidades del gerenciamiento administrativo	43
Figura 11 – Gobernabilidad en el gerenciamiento técnico de activos	44
Figura 12 - Entes de gobierno del gerenciamiento técnico	45
Figura 13 - Compuertas de decisión del gerenciamiento administrativo	46
Figura 14 - Entes de gobierno del gerenciamiento administrativo	47
Figura 15 - Herramientas informáticas del modelo propuesto	49

Resumen

Título: Modelo de gestión de activos operados por socios de Ecopetrol-Enfasis en Gerencia y Economía de Hidrocarburos.*

Autor: Luis Rodrigo Giraldo Garcia **

Palabras Clave: Transformación, Gestión, Activos, Operación, Proceso, Administración, Gerencia, Estructura Organizacional, Indicadores de Gestión.

Descripción:

Basados en la hipótesis de que un modelo de gestión es exitoso, si cuenta con una adecuada legislación administrativa y técnica, así como una estructura organizacional con personal altamente capacitado, que garantice operaciones exitosas y seguras, que incorpore experiencias y las adapte al contexto corporativo, Ecopetrol ha entrado en el modelo de gestión por procesos.

En la actualidad Ecopetrol se encuentra modificando el modelo de gestión de sus áreas administrativas y operacionales a una organización basada en procesos con el fin de asumir el reto de ser más productivo, eficiente y sostenible con los actuales precios del petróleo.

El Objetivo General de este trabajo es desarrollar un nuevo modelo de gestión que asegure la implementación de las políticas y metas estratégicas de Ecopetrol y su Grupo Empresarial, en los activos operados por sus socios o por terceros.

Esta propuesta, basada igualmente en la gestión por procesos, le permitirá a Ecopetrol estandarizar la interacción con sus socios en el esquema contractual del negocio de explotación de hidrocarburos, con el propósito de guiar a los funcionarios en su rol de representantes enfocados en defender el mejor interés de Ecopetrol.

El modelo desarrollado busca maximizar el valor de los activos asociados, especialmente durante su etapa de explotación en las distintas modalidades de contratos de colaboración, a través del gerenciamiento integral de estos, la adecuada toma de decisiones y la eficiente identificación de nuevas oportunidades de negocio.

* Trabajo de Grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director MSc.Nestor Fernando Saavedra.

Abstract

Title: Asset Management Model Operated By Ecopetrol´s Partners.*

Author: Luis Rodrigo Giraldo Garcia**

Keywords: Transformation, management, assets, operation, process, management, organizational structure, management indicators.

Description:

Based on the hypothesis that they join management model is successful, if it has adequate administrative and technical legislation, as well as an organizational structure with highly trained personnel, that guarantees successful and safe operations, that incorporates adapting them to the corporate context, Ecopetrol S.A., has entered the process management model.

Nowadays, Ecopetrol S.A., is modifying its current administration and operational management model to an organization based on processes in order to be more productive, efficient and sustainable in the actual oil price environment.

The general objective of this work is to develop a new management model that ensures the Ecopetrol and its Business Group policies and strategic results are implemented within the assets operated by others.

This proposal, based likewise on processes, allows Ecopetrol S.A., to standardize the interaction with its partners in the contractual scheme of the hydrocarbons exploitation business with the the purpose of guiding company representatives in their role of focusing on achieving the best Ecopetrol Corporation interest.

The developed model seeks maximizing the value of the assets operated by partners aiming to the operating stage in the different contracts models through the comprehensive asset administration, adequate decision-making, and the efficient identification of new business opportunities.

* Trabajo de Grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director MSc.Nestor Fernando Saavedra.

Introducción

El proceso de Gestión de Activos con Socios provee una guía que proporciona los lineamientos para una adecuada gestión de los activos en producción con socios en las diferentes modalidades de contratos de colaboración, fortaleciendo el papel de cada una de las partes y de los procesos inherentes a su interrelación; de manera que se genere valor en términos de productividad, costos y sinergias.

Este trabajo se ha elaborado tomando como base las prácticas de la industria en la gestión integral de activos, y con los aportes de los profesionales de Ecopetrol, expertos en los procesos de E&P.

Provee un marco de referencia que le permite a Ecopetrol S.A. estandarizar los procesos de interacción con sus asociadas en el marco del esquema contractual del negocio de explotación de hidrocarburos, con el propósito de guiar a los funcionarios responsables de la aplicación de los procesos y asegurar su adecuada ejecución.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

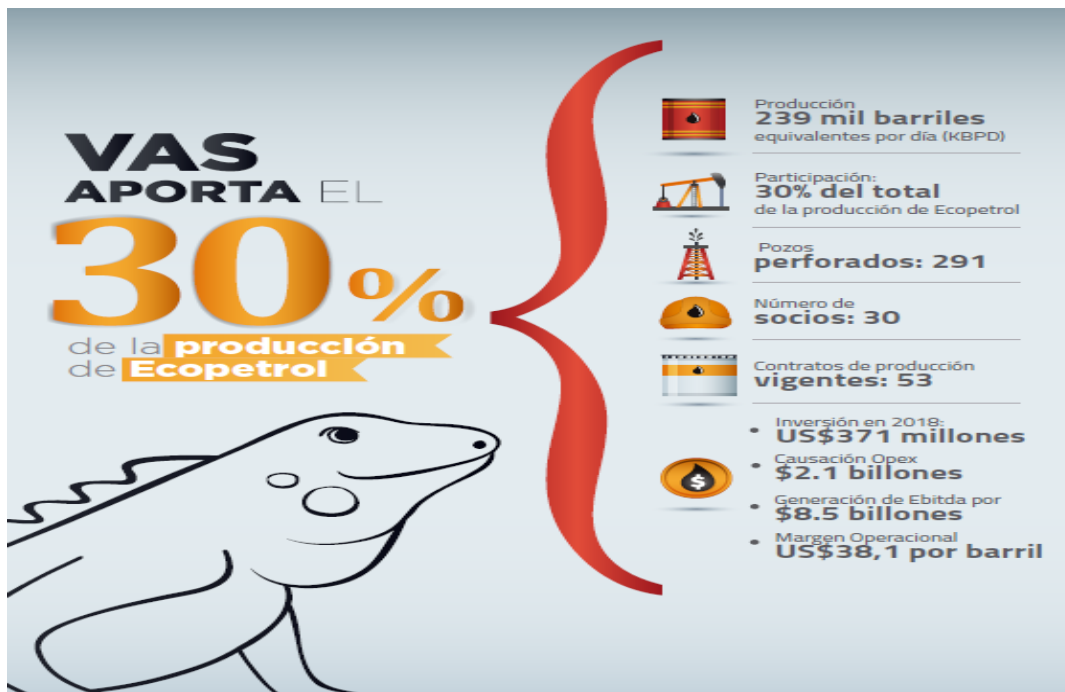
Desarrollar un modelo de gestión basado en procesos para la Vicepresidencia de Activos con Socios (VAS) de Ecopetrol, cuyos elementos controlen y aseguren la implementación de políticas y estrategias de Ecopetrol y su Grupo Empresarial, en los activos operados por sus socios o por terceros, durante su etapa de explotación en las distintas modalidades de contratos de colaboración, representando los intereses de Ecopetrol.

1.1.1 Vicepresidencia de Activos con Socios VAS. La Vicepresidencia de Activos con Socios es la encargada de administrar los intereses de la Empresa en los diferentes contratos petroleros, siendo el único canal de interrelación con sus socios.

Para hacerlo actualmente cuenta con una administración por activos que asegura, de manera integrada, su crecimiento y desarrollo, y adicionalmente define las políticas, lineamientos y criterios unificados en la gestión y relacionamiento con los socios, todo ello soportado por un equipo humano dedicado cien por cien a este propósito.

El modelo implica la creación de un proceso que estandarice la gestión con los socios en factores claves como: sostenibilidad, optimización de la operación, control de riesgos, estructuración de planes integrados de desarrollo y maximización del retorno de los activos.

Figura 1 –VAS y su contribución a Ecopetrol (2018). Tomado de ECP 2018.



1.2 Objetivos Específicos

Elaborar el libro de procesos de la operación asociada asegurando y documentando la implementación del siguiente alcance:

- Identificar e implementar los elementos claves de la gestión técnica y administrativa del proceso.
- Identificar e implementar los indicadores claves para la gestión del proceso.

- Identificar e implementar una estructura organizacional básica para el gerenciamiento del proceso.
- Identificar e implementar las actividades críticas del proceso y sus interdependencias.

1.3 Justificación

Evidenciar la gestión realizada por la Vicepresidencia de Activos con Socios, asegurando el involucramiento de la gestión de activos con socios dentro de la metodología de procesos actualmente utilizada por la Vicepresidencia de Transformación de Ecopetrol.

El Modelo de Gestión que se pretende construir satisface en primer lugar la política de Transformación de Ecopetrol, encaminada a asumir el reto de hacer productivo y sostenible el negocio de hidrocarburos en la coyuntura de precios bajos (menores a USD65/barril) de petróleo.

En segundo lugar, establecer acciones de control al diagnóstico de las auditorías a las operaciones de sus socios, en términos de eficiencia, aplicación de políticas, prevención de riesgos de incidentes y de cumplimiento (lavado de activos, fraude, corrupción).

La implementación paulatina de un enfoque basado en procesos le irá permitiendo a una organización, (Del documento Gerencia de Procesos, de Mariand Rubio, PhD.

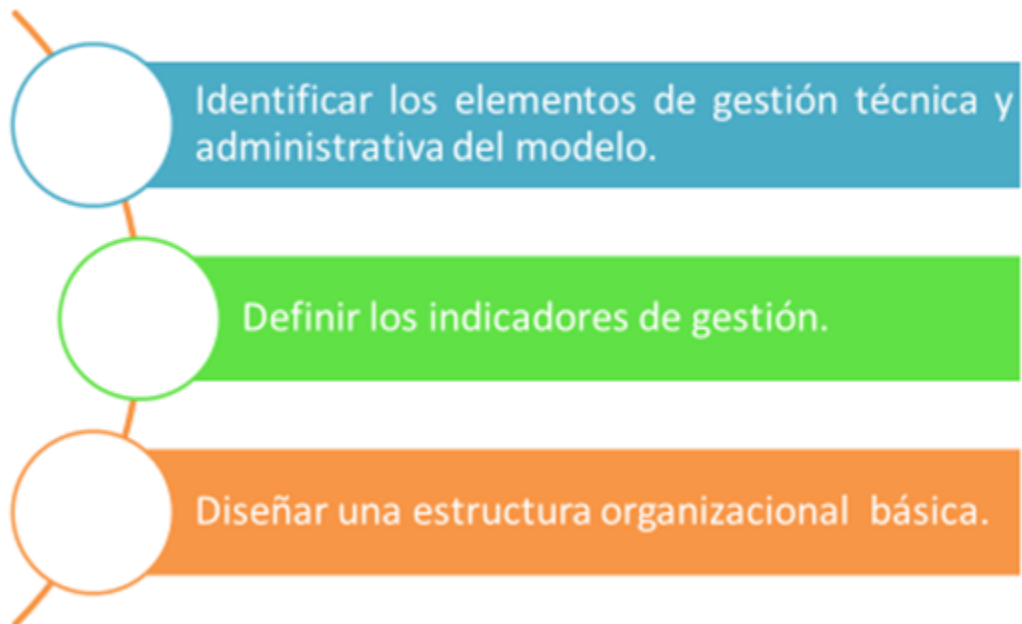
<https://www.monografias.com/docs110/gerencia-procesos/gerencia-procesos.shtml>) :

- Establecer indicadores de gestión para los procesos básicos de la organización e indicadores de resultados (calidad del producto y satisfacción del cliente).
- Simplificar y estandarizar los flujos de operación.

- Controlar las interfaces entre procesos o entre operaciones de un mismo proceso, eliminando "duplicidad".
- Eliminar actividades sin valor agregado.
- Mejorar los flujos de información.
- Reducir tiempos de operación.
- Mantener los procesos focalizados en el cliente (operador).
- Normalizar las mediciones de desempeño.
- Definir de manera clara insumos (entradas) y productos (salidas) de cada operación.
- Identificar al "dueño" o responsable de cada proceso o subproceso.
- Identificar oportunidades concretas de mejoras en forma continua.
- Definir una nueva estructura orgánico-funcional alineada a la visión estratégica.
- Definir una estructura para la plataforma tecnológica ajustada a los procesos

Figura 2 - Justificación del trabajo. Del autor, muestra la justificación de manera resumida.

Justificación



1.3.1 Identificar los elementos de gestión técnica y administrativa. El proceso de Operación Asociada, en la Vicepresidencia de Operación de Activos con Socios, tiene en su núcleo elementos de transformación que hacen posible la gestión de las entradas (necesidades) en productos (controles, manejo eficiente, desarrollo de proyectos). Por esta razón se requiere identificar esos elementos en la gestión técnica y administrativa, con el equipo actual a cargo de los activos en asociación.

En la implementación se hace necesario que se vean reflejados en el mapa de procesos de la organización para interactuar y lograr eficiencias al eliminar duplicidades y actividades paralelas que hagan ineficiente el proceso.

1.3.2 Definir los indicadores de gestión. Definir indicadores de gestión para el proceso de operación asociada, significa poder medir cuantitativamente el comportamiento y/o desempeño del proceso, permitiendo, al ser comparada con algún nivel de referencia, mostrar posibles desviaciones sobre las cuales se tomaran acciones correctivas o preventivas según sea el caso.

1.3.3 Diseñar una estructura organizacional básica. (Del documento Gerencia de Procesos, de Mariand Rubio, PhD. <https://www.monografias.com/docs110/gerencia-procesos/gerencia-procesos.shtml>).

La gerencia de los procesos, aborda la cotidianidad de la organización, implica el control de la rutina de trabajo. Su propósito fundamental, es garantizar el establecimiento, mantenimiento y mejoramiento de los procesos repetitivos de una organización.

En este trabajo es “el libro de procesos” que Ecopetrol usa como metodología previa para armar los procesos y procedimientos estandarizados para la gestión de una organización básica. Implica el uso del ciclo Deming PHVA o de mejora continua. Planear, es la forma como la organización define sus metas y los mecanismos para alcanzarlas. Hacer, es la manera como la organización crea acciones para ejecutar las tareas planeadas. Verificar, con los indicadores de gestión establecidos por la organización para conocer los resultados de las tareas y evaluar el logro de los objetivos y por último, Actuar que es el desarrollo de acciones frente a los resultados de la verificación en contraste con la planeación.

2. Desarrollo del Trabajo

2.1 Marco Referencial

2.1.1 Antecedentes investigativos

- Política de Transformación 2015-2030 del Grupo Corporativo de Ecopetrol
- Auditoría a la Operación Asociada, Dirección de Auditoría Interna de Ecopetrol

2.1.2 Marco Práctico

- Manual de Gerencia de Activos. Ecopetrol, DGO-CCM-02. Versión 01.Dic. 2006.
- Guía del Sistema de Gestión de Activos Industriales. Ecopetrol, GAC-G-339. 2010

2.1.3 Marco Legal

- Auditoría a la Operación Asociada. Dirección de Auditoría Interna DAI.Ecopetrol.2015.

2.2 Metodología

Partiendo del marco referencial especialmente de la política de Transformación que Ecopetrol actualmente está realizando en todas sus áreas corporativas, se define la actividad misional con los elementos que conformarían un proceso para su gestión administrativa y operacional.

Viene a continuación la recolección de datos, junto a entrevistas con el personal de dirección y operación, definiendo la forma idónea de hacerlo de acuerdo al problema planteado, el alcance y el enfoque elegido. Los asuntos gerenciales, como la información de la organización, costos, administración, otros modelos de negocio, organigrama y recurso humano.

La metodología que actualmente utiliza Ecopetrol S.A., está basada en la construcción de los “Libros de Proceso”, (Ecopetrol S.A, Guía para el diseño de procesos 2018), los cuales tienen un modelo de procesos simplificado, que hacen énfasis en actividades tácticas. En esta metodología el nivel operativo está soportado en documentos normativos (Manuales, Guías, Procedimientos); y finalmente la ejecución del proceso es desarrollada mediante el software ARIS.

ARIS fue desarrollada por el Profesor August-Wilhelm Scheer del Instituto de Informática Empresarial en la Universidad de Saarlandes en Saarbrücken, Alemania. El concepto fue proveer un marco de referencia que abarcara los espacios vacíos entre la teoría de los negocios, la información y la tecnología de la comunicación. En otras palabras, brindar una manera para expresar los conceptos de negocio lo suficientemente preciso para permitir un análisis detallado

y proveer un punto de partida sin ambigüedades para el desarrollo de sistemas de información basados en computadora. (Tomado de Arquitectura ARIS http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/modemp/09_ArquitecturaARIS2.pdf).

2.3 Alcance y descripción del trabajo

El proceso de Gerenciamiento de Activos con Socios tiene como alcance los contratos de colaboración, desde la comercialidad hasta la liquidación del contrato. Este trabajo aplica a los activos tanto en Onshore como en Offshore de crudo o gas en sus diferentes modalidades de explotación. Algunas de las modalidades de Contratos de Colaboración son: Contratos de Asociación, de colaboración empresarial, de riesgo compartido, JOA's.

Gestión de Activos con Socios es el proceso encargado de maximizar el valor de los activos asociados, representando los intereses de Ecopetrol. Esto se logra a través de acuerdos con las Asociadas, con el fin de garantizar el gerenciamiento integral de los activos, la adecuada toma de decisiones y la identificación de oportunidades de negocio.

2.4 Generación de valor

De acuerdo con uno de los objetivos específicos de este trabajo, la idea es que el modelo le genere valor a Ecopetrol. La generación de valor se obtiene en este modelo en cuatro etapas así: primero con la estandarización: acordando la estructuración de planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo. Una vez estandarizados, asegurar la visión integrada para su crecimiento

y desarrollo, política, lineamientos y criterios unificados para la gestión y el relacionamiento con los Socios.

Una segunda etapa con la mejora en costos, optimización de recursos, eficiencia en inversiones: Eliminando la duplicidad de actividades mediante clarificación de roles y responsabilidades con matrices RASCI detalladas.

En la tercera etapa con la reducción de incertidumbre, en calidad y agilidad en la toma de decisiones, con la optimización de las operaciones; aquí el rol debe ser propositivo para ejercer una adecuada gestión en las operaciones con las asociadas y con la optimización de costos en los diferentes procesos de producción.

Y una cuarta etapa de mejora continua, basado en un sistema robusto de gestión de flujo de información. marco de negocios con terceros para tomar las mejores decisiones de inversión, minimizando los impactos asociados al entorno; cumpliendo las obligaciones contractuales; la normatividad legal ambiental como estrategia formal de relacionamiento con las Asociadas.

2.4.1 Ejes de generación de valor. El proceso propuesto contempla el gerenciamiento por activos, el cual asegura la visión integrada para el crecimiento y desarrollo de los mismos, con políticas, lineamientos y criterios para la gestión de los activos y el relacionamiento con socios. “Los negocios sostenibles, dentro de un marco de relaciones transparentes, confiables, eficientes y de mutuo beneficio” (Ecopetrol S.A, 2018). Lo anterior es la base del valor agregado de un modelo de gestión de activos.

A continuación los ejes por medio de los cuales se genera valor:

- Maximizar el retorno de activos. Mediante objetivos estratégicos, administración y beneficio económico e indicadores financieros y de negocios.

- Acordar los planes de desarrollo en el corto, mediano y largo plazo.
- Optimización de la operación. Rol proactivo para una adecuada gestión en las operaciones con socios.
- Gestión de la sostenibilidad del negocio. Establecer un marco de negocios con terceros para tomar las mejores decisiones de inversión, minimizando los impactos asociados al entorno; cumpliendo las obligaciones contractuales; cumpliendo la normatividad legal ambiental y la estrategia formal de relacionamiento.
- Gestión de riesgos del negocio conjunto. Modelo de control de gestión de operación asociada con enfoque en gobierno, controles y riesgos.

3. Diseño del modelo de gestión

Según la “Guía para el diseño de procesos”, para realizar el diseño general del modelo se requiere responder a una serie de preguntas, las cuales resultan en la definición de unos elementos claves de cualquier proceso tales como el objetivo, el alcance y la estructura, entre otros. Esto permite diseñar el proceso de manera profunda, con un enfoque que permite un entendimiento a nivel ejecutivo (Ecopetrol S.A, Guía para el diseño de procesos 2018).

De acuerdo a lo anterior, a continuación se listan los elementos definidos para el modelo propuesto en este trabajo. Tales son un insumo que el software ARIS toma para la generación del proceso, previa construcción del “Libro de Procesos”, el cual se detallará más adelante.

3.1 Objetivo del modelo de gestión

El proceso busca gestionar, controlar y darle valor agregado a la comisión que haga el socio operador sobre el activo.

3.2 Alcance del modelo de gestión

El alcance del modelo de gestión de activos asociados depende de la modalidad contractual que se elija y, por tanto, no está limitado a ninguna de ellas. Entre las modalidades más conocidas, se encuentran las siguientes:

- Contratos de Asociación
- Contratos de Riesgo para Campos Descubiertos No Desarrollados e Inactivos
- Contrato de Riesgo Compartido
- Contrato de Colaboración Empresarial
- Contrato de Servicios y Colaboración Técnica
- Contrato de Servicio de Producción con Riesgo
- Acuerdo de Participación
- Farm Out Agreement – FOA
- Joint Operating Agreement – JOA
- Contratos de Producción Incremental – CPI Farm Out Agreement – FOA
- Joint Operating Agreement – JOA

- Contratos de Producción Incremental – CPI

Las modalidades contractuales actualmente manejadas por Ecopetrol están circunscritas a los tipos de contratos listados en la figura 3.

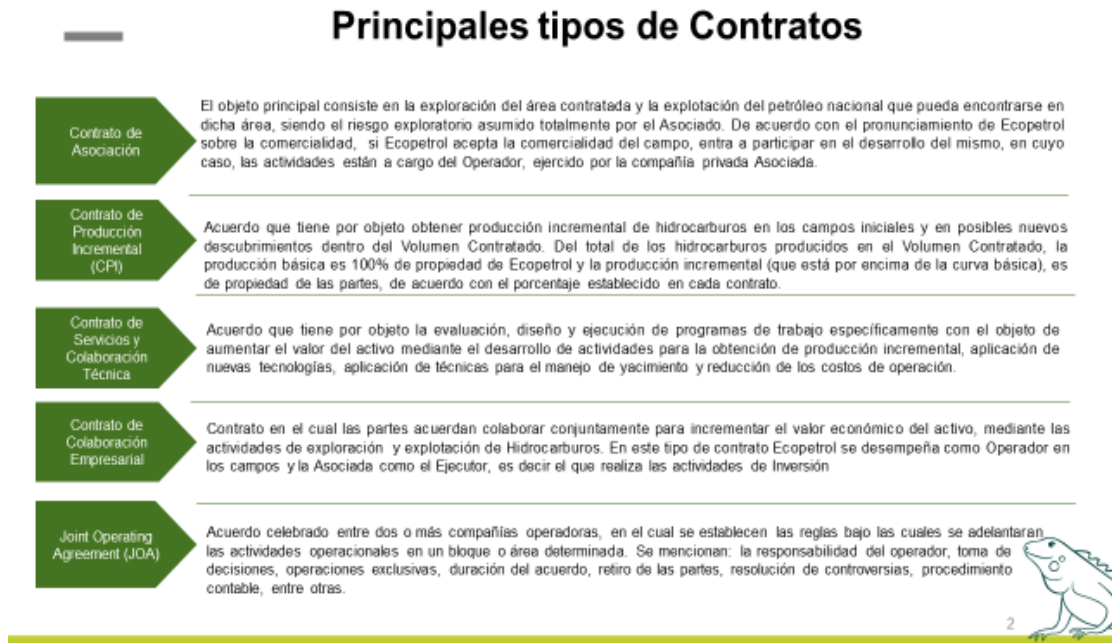


Figura 3 - Principales tipos de contratos y definiciones. Tomado de Gerencia de activos con socios, (2018).

3.2.1 Contrato de Asociación. Acuerdo que tiene su origen en el Decreto 2310 de 1974, cuyo objeto principal consiste en la exploración del área contratada y la explotación del petróleo nacional que pueda encontrarse en dicha área, siendo el riesgo exploratorio asumido totalmente por el Asociado. En contraprestación, este tiene derecho a que le sea reembolsado el porcentaje definido contractualmente, en relación con los costos ocasionados antes del pronunciamiento de Ecopetrol sobre la comercialidad.

Si Ecopetrol acepta la comercialidad del campo, entra a participar en el desarrollo del mismo, en cuyo caso, las actividades que se adelantan como operaciones conjuntas, están a cargo del Operador, rol que es generalmente ejercido por la compañía privada Asociada

El riesgo existe para la Asociada en tres escenarios:

1. El riesgo en la actividad exploratoria.
2. El riesgo en la explotación, cuando la Asociada decide adelantar ésta en un campo bajo la modalidad de Solo Riesgo.
3. Cuando la Asociada decide adelantar la explotación en una Operación Bajo Riesgo.

3.2.2 Contrato de Producción Incremental (CPI). Acuerdo que tiene por objeto obtener producción incremental de hidrocarburos en los campos iniciales y en posibles nuevos descubrimientos dentro del Volumen Contratado. Del total de los hidrocarburos producidos en el Volumen Contratado, la producción básica es 100% de propiedad de Ecopetrol y la producción incremental (que está por encima de la curva básica), es de propiedad de las partes, de acuerdo con el porcentaje establecido en cada contrato.

3.2.3 Contrato de Servicios y Colaboración Técnica. Acuerdo que tiene por objeto la evaluación, diseño y ejecución de programas de trabajo específicamente con el objeto de aumentar el valor del activo mediante el desarrollo de actividades para la obtención de producción incremental, aplicación de nuevas tecnologías, aplicación de técnicas para el manejo de yacimiento y reducción de los costos de operación.

En este contrato de servicios, Ecopetrol es el propietario de la producción, ambas partes pueden realizar inversiones, recuperando los costos de estas actividades de acuerdo al modelo establecido en el contrato y Ecopetrol se desempeña como Operador de los campos.

3.2.4 Contrato de Colaboración Empresarial. Contrato en el cual las partes acuerdan colaborar conjuntamente para incrementar el valor económico del activo, mediante las actividades de exploración y explotación de Hidrocarburos, que incluye entre otros, un proyecto de producción incremental para mejorar el factor de recobro, optimización de procesos y actividades exploratorias con el fin de obtener y distribuir entre ellas toda la producción de hidrocarburos obtenida en el área contratada y en las proporciones establecidas en el contrato. Bajo esta tipología Contractual Ecopetrol se desempeña como Operador en los campos y la Asociada como el Ejecutor, es decir el que realiza las actividades de Inversión.

3.2.5 Joint Operating Agreement (JOA). Acuerdo celebrado entre dos o más compañías operadoras, en el cual se establecen las reglas bajo las cuales se adelantaran las actividades operacionales en un bloque o área determinada, entre las que se mencionan: la responsabilidad del operador, toma de decisiones, operaciones exclusivas, duración del acuerdo, retiro de las partes, resolución de controversias, procedimiento contable, entre otras.

Las partes en el JOA pueden clasificarse ampliamente como: i) un operador o ii) un no operador.

3.2.6 Tipo de Activo. El alcance del modelo de gestión propuesto depende del tipo de activo que se maneje. El modelo planteado en este trabajo abarca los activos que se manejan en la etapa de exploración y producción de Oil & Gas. El modelo es un proceso aplicable a los activos que van a ser operados por los socios de Ecopetrol con Asociadas tanto en Onshore como en Offshore.

3.3 Estructura general del modelo de gestión

La estructura general del proceso busca responder a la pregunta de cómo éste se ejecuta. Para ello, hay que comprender la visión, las actividades que lo conforman y las interdependencias que hacen parte de este proceso.

3.3.1 Visión global del proceso. Es la manera global de concebir el proceso, la cual comprende unas entradas, unas actividades críticas y unos productos entregables. Las entradas son el insumo que provee la información, entre las cuales se encuentran: planeación empresarial, procesos de exploración y producción, e información del asociado y/o del operador. Asimismo, las actividades críticas, claves para la transformación del insumo de entradas, son las siguientes: el gerenciamiento técnico y el administrativo de activos en asociación.

Finalmente los productos entregables son: el plan de desarrollo del activo; el acuerdo de actividades de desarrollo del activo; las oportunidades de optimización y crecimiento, y la decisión del esquema de continuidad del activo. Todas ellas constituyen salidas del proceso propuesto. De manera gráfica se puede ver en la figura 4.

3. Estructura general del proceso
 3.1. Visión global del proceso

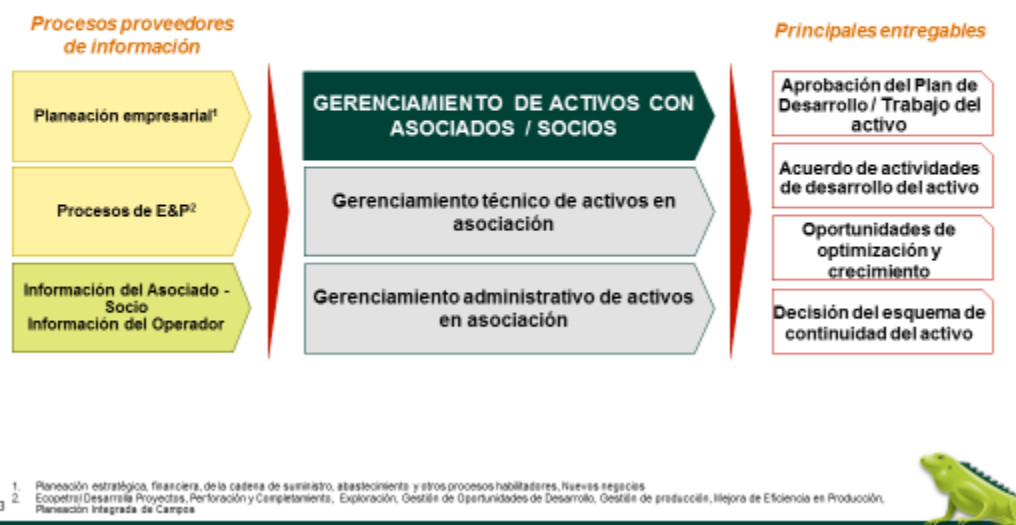


Figura 4 - Visión global del modelo de gestión. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.3.2. Actividades críticas del proceso.

3.3.2.1 Gerenciamiento técnico de activos en asociación. El gerenciamiento técnico de los activos en asociación consiste en gestionar las metas acordadas y:

(...) maximizar el valor del activo mediante acuerdos con el socio respecto a los planes de trabajo, un efectivo seguimiento y monitoreo de los mismos y la optimización de las operaciones de subsuelo, superficie y producción. Así mismo, decidir sobre la mejor alternativa de continuidad del activo. (Ecopetrol, gerencia de activos con socios, 2018).

En esta investigación, al interactuar con los diferentes actores y evidenciando la manera de trabajar, se identificaron unas actividades que ejecutaban normalmente en la operación. El resultado fue declararlas, secuenciarlas y evidenciarlas en un entregable, como se puede ver en la figura 5.

3. Estructura general del proceso

3.2. Actividades críticas del proceso – Gerenciamiento técnico de activos en asociación

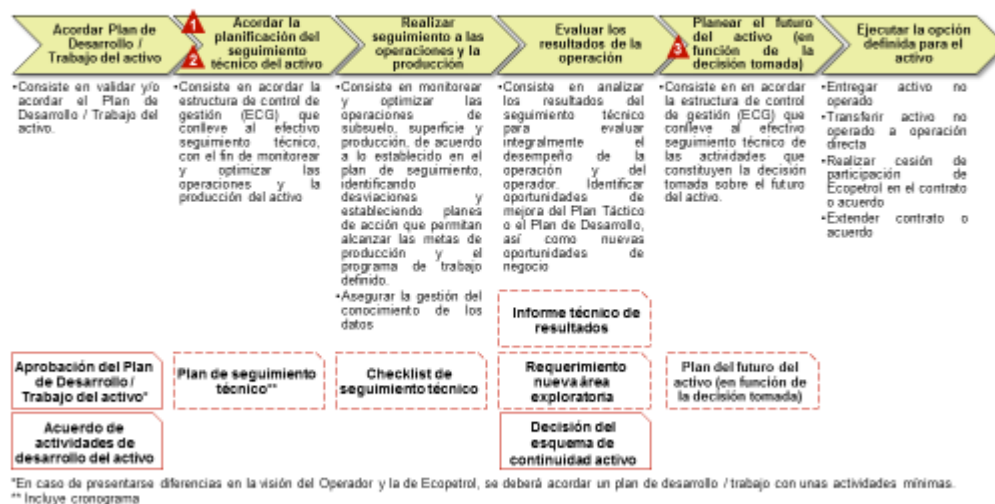


Figura 5 - Proceso del gerenciamiento técnico. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.3.2.2 Gerenciamiento administrativo de activos de asociación. Consiste en acordar y gestionar un adecuado seguimiento contractual, financiero y contable con el socio, que permita monitorear la ejecución presupuestal y el cumplimiento de obligaciones contractuales para el logro de las metas acordadas, así como la identificación de oportunidades de crecimiento de los activos y la optimización de los costos asociados a la operación.

Al igual que el anterior, en el gerenciamiento administrativo, al interactuar con los diferentes actores y evidenciando su manera de trabajar, se identificaron unas actividades que ejecutaban administrativamente. El resultado fue segregaras de las técnicas, explicitarlas, secuenciarlas y evidenciarlas en unos entregables, como se pueden ver en la figura 6.

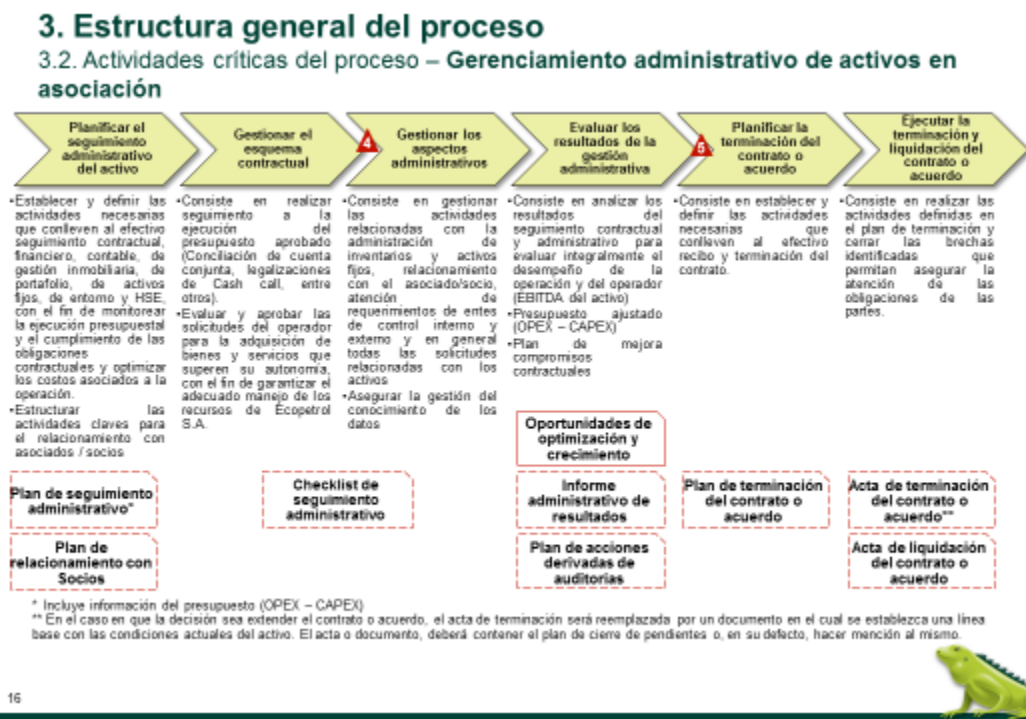


Figura 6 - Proceso del gerenciamiento administrativo. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.3.3 Interdependencias. Las interdependencias reflejan las conexiones y necesidades de coordinación existentes entre funciones. Una agrupación funcional atendería las interdependencias de proceso, pero debilitaría la coordinación sobre las interdependencias de flujo.

Por tanto el diseñador del proceso debe tomar decisiones de priorización tratando de no dejar cabos sueltos. Sin embargo, cuenta con herramientas para minimizar efectos secundarios, como pueden ser los dispositivos de enlace o los modelos matriciales (estructura organizativa matricial).

3.3.3.1 Interdependencias clave. En la Figura 7 se puede observar las interdependencias identificadas como claves, con la descripción detallada de las entradas o insumos y las salidas o entregables.

Al visualizar las interdependencias se debe preguntar: ¿Cuáles son las entradas y salidas con otros procesos? En la gráfica se observa que las entradas las constituyen: los procesos, insumos y la información del Socio y/o del Operador conformados en tres grandes áreas que son:

- Planeación Empresarial, cuyas interdependencias claves son con la dirección estratégica de la Compañía (Comité Directivo); Vicepresidencia: Financieras, Suministro y Abastecimiento; Procesos Habilitadores y Nuevos Negocios.
- Procesos de E&P, con las interdependencias claves de Desarrollo de Proyectos (Vicepresidencia de Ingeniería y Proyectos); Gerencias de Perforación y Completamiento; Exploración y Desarrollo (Vicepresidencia de Exploración y

Desarrollo); Producción (Vicepresidencia de Producción), Gerencias Regionales de Producción, Gerencia de Planeación Integrada de Campos.

- Información del Socio y/o del Operador, y sus interdependencias con las áreas estratégicas, planeación (Planes de Desarrollo), Financiera y de Abastecimiento (Bienes y Servicios).

De igual manera, cada una de las transformaciones de los insumos que interactúan con los procesos misionales y/o habilitadores de la compañía, en entregables o salidas del proceso, tienen su interdependencia con los procesos en este caso, estratégicos (Comités Directivos), Financieros, de Abastecimiento y Suministro (Vicepresidencias, Gerencias); de Proyectos e Ingeniería, (Desarrollo de Proyectos) y con las áreas de Operación y Producción.



Figura 7 - Interdependencias dentro de la estructura del proceso. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.3.4 Entregables o salidas del proceso. Las salidas del proceso de transformación son los productos o entregables, los cuales fueron identificados principalmente:

- Aprobación del Plan de Desarrollo del Activo
- Acuerdo de actividades de desarrollo del activo
- Oportunidades de optimización y crecimiento
- Decisión del esquema de continuidad del activo.

La Figura 8 muestra una descripción resumida de estos entregables y el formato de entregable sugerido para cada uno de ellos.

3. Estructura general del proceso
3.5 Principales entregables del proceso – Visión general

Entregables	Descripción	Formato de entregable
Aprobación del Plan de Desarrollo del activo	Corresponde al acta del comité ejecutivo (o quién haga las veces) en el cual se aprueba el plan de desarrollo del activo. Debe contener información de CAPEX, OPEX, actividades y cronograma, entre otros.	Documento word/pdf soportado por gráficas y documentos en Excel u otras herramienta de análisis
Acuerdo de actividades de desarrollo del activo	Corresponde al acta del comité ejecutivo (o quién haga las veces) en el cual se aprueban las nuevas actividades que componen el desarrollo del campo, en especial las que corresponden a la vigencia inmediatamente siguiente a la fecha de aprobación. Debe contener información de CAPEX, OPEX, actividades y cronograma, entre otros.	Documento word/pdf soportado por gráficas y documentos en Excel u otras herramienta de análisis
Oportunidades de optimización y crecimiento	Corresponde a las propuestas de optimización de un activo, en términos de identificación de oportunidades, que se reflejen en la generación de valor del mismo (optimización de costos / presupuesto, nuevos negocios, renegociación de tarifas, entre otros)	Documento word/pdf soportado por gráficas y documentos en Excel u otras herramienta de análisis
Decisión del esquema de continuidad del activo	<p>Corresponde al acta del comité de inversiones respectivo (o quien haga sus veces) que contiene la decisión de continuidad del activo, de acuerdo con la recomendación del equipo de evaluación y de la gerencia que administra el activo, la cual contendrá una de las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extender el contrato o acuerdo • Realizar cesión de participación de Ecopetrol en el contrato o acuerdo • Transferir el activo a la operación directa • Entregar el activo a la ANH <p>Deberá ir soportado por un análisis económico de las diferentes alternativas que se consideren necesarias al momento de la terminación.</p>	Documento word/pdf soportado por gráficas y documentos en Excel u otras herramienta de análisis


21 

Figura 8 - Entregables o salidas del proceso propuesto. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.4 Roles y responsabilidades generales en el modelo de gestión

De la información recibida de los profesionales de gestión de los activos y de la guía para el diseño de los procesos, se analizaron y construyeron los cargos claves para el manejo de la operación asociada. Se construyeron los roles y se definieron las responsabilidades del proceso, y subproceso, basados en un matriz RASCI, es decir quienes actúan como accountable, responsable, soporte, etc.

En la práctica se evidencian los roles del Accountable (rinde cuentas por el resultado), el gerente técnico-administrativo o Gerente Integral del Activo; el Responsable (ejecuta o lidera la actividad técnica o administrativa), como Ejecutivo Integral del Activo.

3.4.1. Roles y responsabilidades para gerenciamiento técnico. De acuerdo con la estructura general del proceso, el gerenciamiento técnico maneja los roles y responsabilidades específicas de acuerdo con la figura 9.

3. Estructura general del proceso

3.4. Responsabilidades clave – Fase Gerenciamiento Técnico de activos con Asociados / Socios - Esquema General



Figura 9 - Roles y responsabilidades del gerenciamiento técnico. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.4.2 Roles y responsabilidades para el gerenciamiento administrativo. De igual manera y de acuerdo con la estructura general del proceso, el gerenciamiento administrativo maneja los roles y responsabilidades específicas de acuerdo con la figura 10.

3. Estructura general del proceso

3.4. Responsabilidades clave – Fase Gerenciamiento Administrativo de activos con Asociados / Socios - Esquema General



Figura 10 - Roles y responsabilidades del gerenciamiento administrativo. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.5 Gobernabilidad: decisiones en el proceso del modelo de gestión

En Ecopetrol S.A. la gobernabilidad se lleva a cabo a través de la estructura general del proceso, en este caso del Gerenciamiento de Activos con Socios, por medio de compuertas de decisión y entes de gobierno.

En las compuertas de decisión se presentan y aprueban las principales decisiones del proceso y en los Entes de gobierno se asegura la realización de una compuerta de decisión. La definición de un ente incluye funciones principales, gobernabilidad y formato.

3.5.1 Gobernabilidad en gerenciamiento técnico. La gobernabilidad a través de las compuertas de decisión o aprobaciones en el Gerenciamiento Técnico, y sus elementos e instancias, se muestran de manera resumida en la siguiente figura 11.

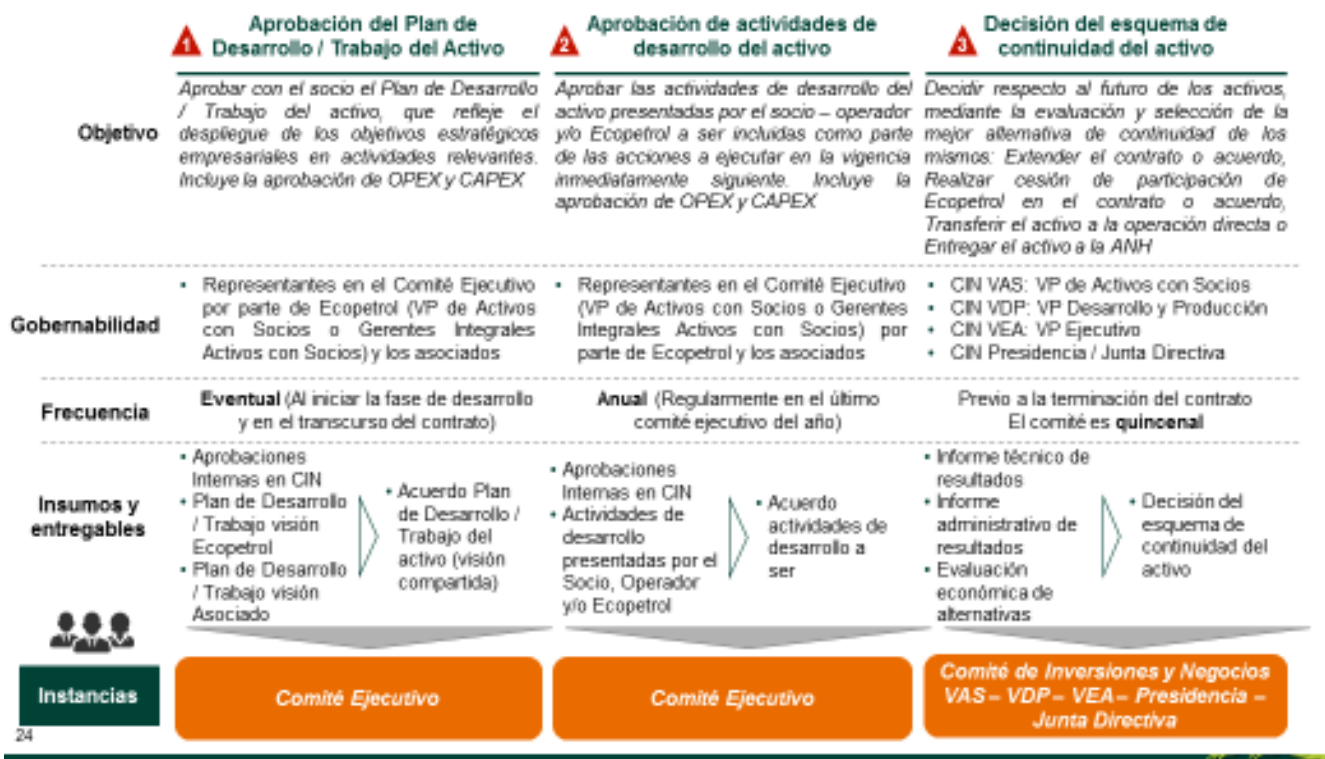


Figura 1 – Gobernabilidad en el gerenciamiento técnico de activos. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

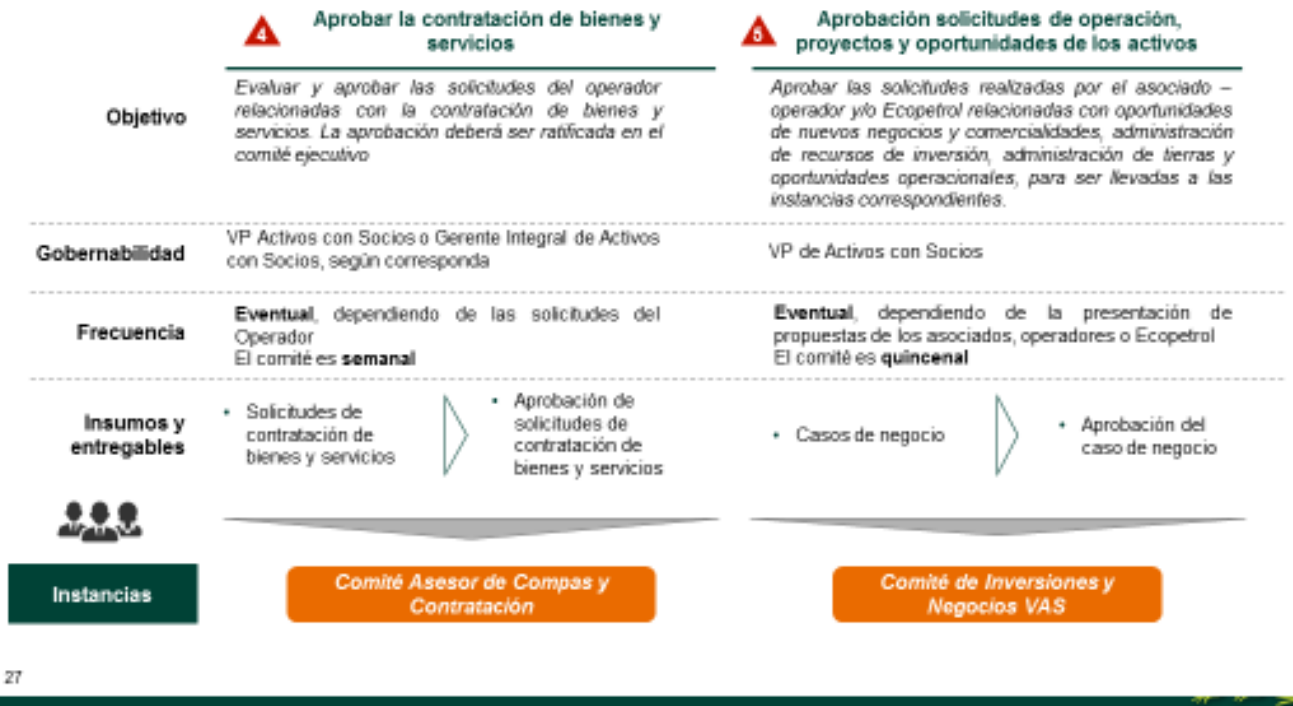
Los entes de gobernabilidad, aprobadoras, presentadoras, moderadoras y de soporte y las instancias en las compuertas de decisión en la aprobación del Plan de Desarrollo del Activo; Aprobación de actividades de desarrollo del activo y la Decisión del esquema de continuidad del activo, se muestran en la figura 12.

	 Aprobación del Plan de Desarrollo del Activo	 Aprobación de actividades de desarrollo del activo	 Decisión del esquema de continuidad del activo
Aprobadoras 	Ecopetrol: VP de Activos con Socios Gerentes Integrales Activos con Socios Asociada: Representante de la Asociada	Ecopetrol: VP de Activos con Socios Gerentes Integrales Activos con Socios Asociada: Representante de la Asociada	CIN VAS: VP de Activos con Socios / Gerentes Integrales Activos con Socios CIN VDP: VP Desarrollo y Producción CIN VEA: VP Ejecutivo CIN Presidencia: Presidente / Junta Directiva: Miembros de la Junta
Presentadoras 	Operador	Operador	VP Activos con Socios, Gerente Integral de Activos con Socios o Ejecutivo Integral de Activos con Socios, según corresponda.
Moderadoras 	Presidente del Comité Ejecutivo (El rol se alterna entre Ecopetrol y la Asociada)	Presidente del Comité Ejecutivo (El rol se alterna entre Ecopetrol y la Asociada)	Departamentos de Planeación y Gestión o Gerencia Financiera del Upstream, según corresponda.
Soporte 	Subcomité Técnico Subcomité Financiero Subcomité de Entorno Otros subcomités creados por el Comité Ejecutivo	Subcomité Técnico Subcomité Financiero Subcomité de Entorno Otros subcomités creados por el Comité Ejecutivo	Vicepresidencia de Proyectos Vicepresidencia Jurídica Vicepresidencia Financiera Aseguramiento Técnico Gerencia de Yacimientos Perforación

25

Figura 2 - Entes de gobierno del gerenciamiento técnico. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.5.2 Gobernabilidad en gerenciamiento administrativo. La gobernabilidad en el gerenciamiento administrativo se lleva a cabo a través de las compuertas de decisión o aprobaciones. Es la interrelación de los elementos y las instancias se muestran en la figura 13.



27

Figura 13 - Compuertas de decisión del gerenciamiento administrativo. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

Los Entes de gobernabilidad, aprobadoras, presentadoras, moderadoras y de soporte y las instancias en las compuertas de decisión en la aprobación de la contratación de bienes y servicios y la aprobación de solicitudes de operación, proyectos y oportunidades de los activos en el gerenciamiento administrativo, se muestran en la figura 14.

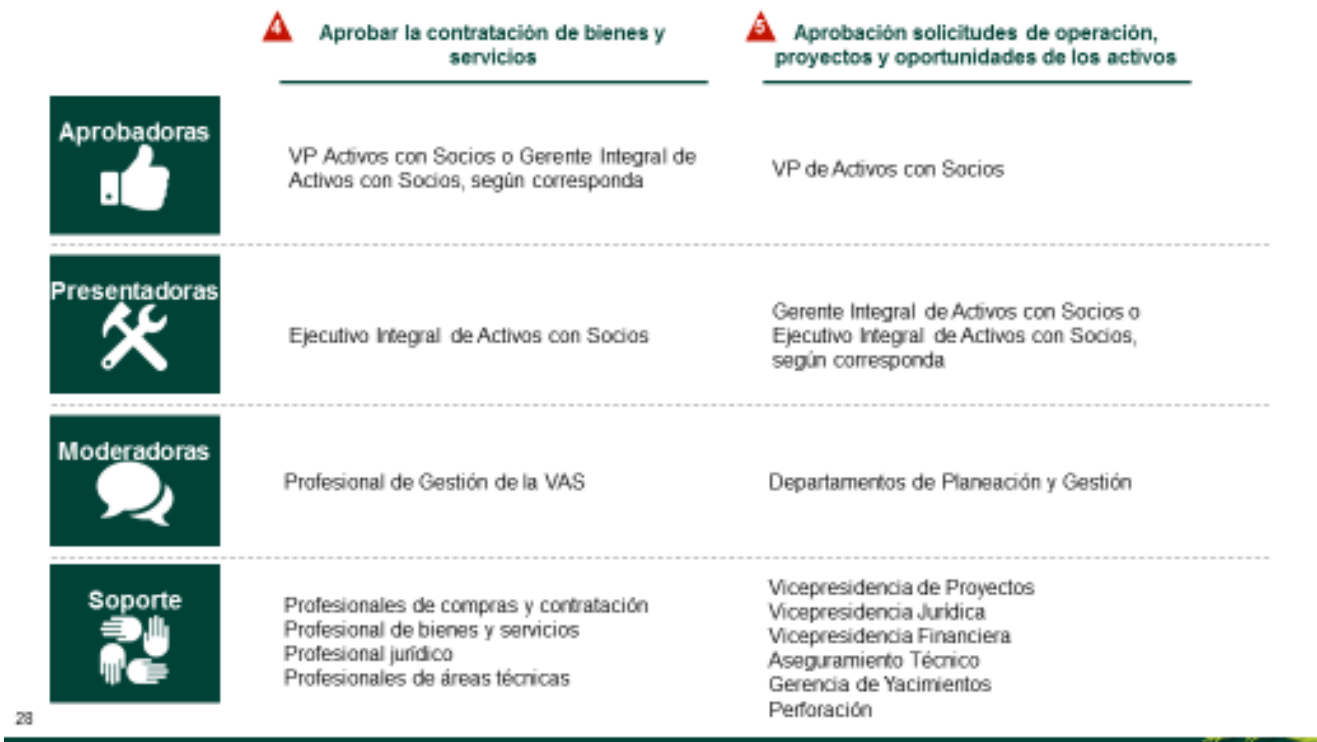


Figura 14 - Entes de gobierno del gerenciamiento administrativo. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

3.6 Indicadores (KPI) del modelo de gestión

La eficiencia de un modelo de gestión se mide mediante indicadores de gestión, por lo tanto es un aspecto clave para medir los resultados del proceso. Estos indicadores deben tener estrecha relación con los objetivos del proceso de gestión de activos con socios.

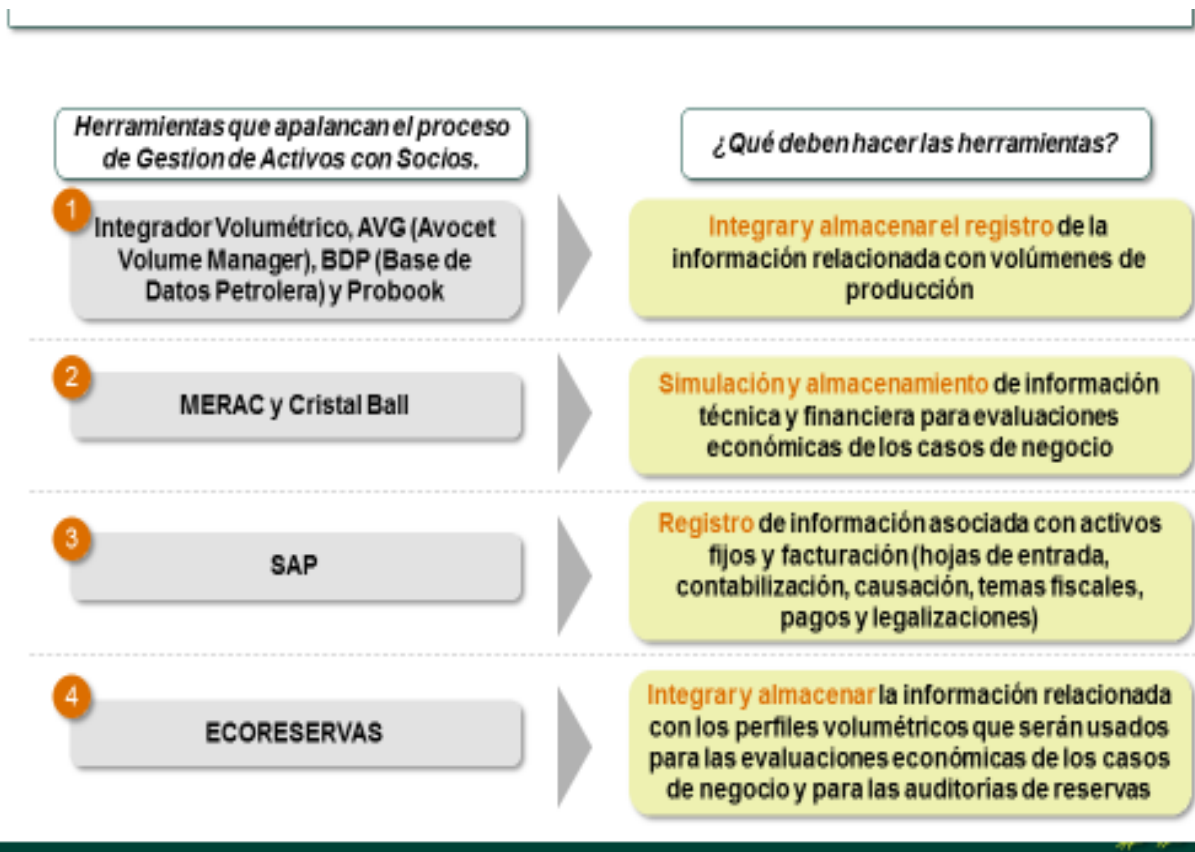
Los siguientes son los indicadores actualmente utilizados en la Operación Asociada:

- Cierre de brechas pre terminación del contrato o acuerdo. Una vez se establezcan las brechas y su número, este indicador mide la gestión de cierre de las brechas identificadas.

- Cumplimiento del cronograma de trabajo de terminación y cierre de brechas post-terminación. Mide la oportuna ejecución de las actividades del cronograma de trabajo de terminación en cada uno de los contratos o acuerdos y el cierre de las brechas pendientes luego de la terminación, cesión o extensión de cada uno de los contratos o acuerdos hasta la firma del acta de liquidación del mismo.
- Ejecución presupuestal de gastos por contrato o acuerdo. Mide el porcentaje de cumplimiento de la ejecución del presupuesto de gastos por contrato o acuerdo con respecto al plan de ejecución de Ecopetrol (SAP) para el contrato o acuerdo.
- Ejecución presupuestal de inversiones por contrato o acuerdo. Mide el porcentaje de la ejecución del presupuesto de inversiones por contrato o acuerdo y/o proyecto con respecto al plan de ejecución de Ecopetrol (SAP) para el contrato o acuerdo.
- Cumplimiento del Plan de Acción derivadas de hallazgos de auditoria. Mide el cumplimiento de las acciones asociadas a las glosas y/o hallazgos que estén en responsabilidad directa de las gerencias de la Vicepresidencia de Activos con Socios con ocasión de los contratos o acuerdos.
- Cumplimiento de los pronósticos operativos de producción (para activos no operados). Mide el nivel de cumplimiento de la producción de crudo y gas de los campos, respecto al pronóstico operativo de producción (POP), establecido para el periodo (mes) y mide la eficacia en el logro de las metas establecidas para el corto plazo.
- Oportunidad en la adquisición de bienes y servicios (para activos no operados). Mide la oportunidad de respuesta a las solicitudes de adquisición de bienes y servicios del Operador, una vez se reciba a satisfacción la información por parte de Ecopetrol S.A.

3.7 Herramientas informáticas del modelo de gestión

Este proceso de gestión de activos operados por socios requiere el uso de herramientas informáticas que ayudan al flujo de la información. El proceso se apalanca en herramientas de tipo volumétrico, contable, financiero, reservas y de negocios, que aseguran el flujo de información apropiado. La figura 15 muestra estas herramientas y su función.



31

Figura 3 - Herramientas informáticas del modelo propuesto. Tomado de (Gerencia de activos con socios, 2018)

4. Resultados

Los resultados de este trabajo se resumen en el entregable clave para construir el modelo de gestión por procesos; “el Libro de Procesos de la Gestión de Activos con Socios”, que estructura el proceso con unas entradas proveedoras de información como Planeación Empresarial, Procesos de E&P y la información del Socio y/o del Operador. Los elementos transformadores del proceso o Gerenciamiento Técnico y Gerenciamiento Administrativo y unas salidas o entregables como son la aprobación del Plan de Desarrollo; el acuerdo de desarrollo de actividades del activo las oportunidades de optimización y crecimiento y la decisión del esquema de continuidad del activo.

El libro de Procesos de la Gestión de Activos con Socios resume los datos recolectados, incluido el tratamiento técnico-administrativo de la Operación Asociada actual.

Para representar de manera adecuada los resultados, la implementación posterior a la corrida en el software ARIS se hace imprescindible.

De esta manera se asegurarán las diferentes actividades consideradas como prioritarias en el control de las variables del proceso diseñado con la metodología de Libros de Proceso integrado al mapa de Procesos de la Compañía por intermedio del Software ARIS.

5. Conclusiones

El trabajo desarrollado es un diseño que apunta a identificar y estandarizar los elementos de un proceso con el que se pretende modelar la operación asociada de activos, con el fin de tener mayor eficiencia en la gestión de la la operación y el desarrollo de los proyectos de producción con socios.

La investigación del trabajo, identifica y desarrolla los elementos en el “Libro de Procesos” un medio que permite la flexibilidad requerida durante su construcción, base para la integración en el mapa de procesos de la compañía, mediante su modelación con el software ARIS.

Debido a la confidencialidad de la información la cual debe ser procesada por ARIS para su evaluación e implementación, este trabajo no incluye en esta etapa el uso de ARIS, cuya licencia es de uso exclusivo de Ecopetrol S.A., de su departamento de procesos, de la Vicepresidencia de Transformación y cuyo uso estará sujeto a la verificación y aprobación del presente trabajo, por parte del departamento de procesos y la vicepresidencia de Transformación de Ecopetrol.

El presente trabajo como libro de procesos de la gestión de operación con socios, se ejecutará en ARIS, una vez haya cumplido las etapas de revisión al interior de la Compañía.

El Proceso de Operación con Socios, desarrollado en el “Libro de Procesos” es completamente congruente con la justificación planteada porque cumple al desarrollar los

elementos de Gestión Técnico-Administrativa del Modelo; Define los indicadores de Gestión para Controlar los Riesgos de la Operación Asociada y Diseña una estructura organizacional para implementar el modelo por procesos de la Operación con Socios.

La necesidad más resaltante de un modelo empresarial integrado está dado por la velocidad de cambio del entorno empresarial, donde la estrategia de agilidad para la transformación empresarial/digital es imperativo.

La arquitectura empresarial provee información para obtener mayor valor por la inversión en tecnologías de información.

La arquitectura empresarial provee capacidades para un gobierno bien informado para la excelencia en la gestión estratégica, de portafolios, de programas y de proyectos.

6. Recomendaciones

Se recomienda una revisión completa que permita asegurar la implementación del modelo de operación asociada como proceso, especialmente su ubicación en el mapa de procesos de la compañía, y su coherencia e interdependencia con los demás procesos.

Se recomienda evaluar los riesgos y controles de supervisión del modelo de gestión construido para su implementación a corto plazo.

Para considerar oficial este proceso se recomienda considerar las siguientes etapas...tomadas de la Guía para el Diseño de Procesos SGC-G-001 de Ecopetrol:

- Conseguir el Aval del Diseño del Proceso por parte del Sponsor del Proceso.
- Aprobación final por el dueño del Proceso (Vicepresidencia de Activos con Socios, VAS).
- Presentación final del Proceso en el Comité de Análisis metodológico de procesos.
- Cargue del Libro de Proceso Aprobado en la Comunidad de Práctica de Implementación de Procesos.

Referencias Bibliográficas

- Ecopetrol. Guía del Sistema de Gestión de Activos Industriales. Gestión de Activos Industriales Vicepresidencia de Innovación y Tecnología. GAC-G-339.Elaborado 16/09/2015 Versión: 1.
- Ecopetrol. Guía para el Diseño de Procesos. Sistema de Gestión de Calidad. Coordinación de Gestión por Procesos. SGC-G-001.Elaborado: 12/07/2018.Versión 3.
- Ecopetrol. Guía del Sistema de Gestión de Activos Industriales. Gestión de Activos Industriales Vicepresidencia de Innovación y Tecnología. GAC-G-339.Elaborado 16/09/2015 Versión: 1.
- Ecopetrol. Procedimiento para el Control de Activos Fijos de Ecopetrol S.A. Gestión de Servicios. Departamento de Tierras y Control de Activos Fijos. Código GSE-P-015. Elaborado 6/11/2019. Versión: 1.

-
- Ficha Técnica Auditoría Proceso Gestión de Operaciones Asociadas (JVs).pdt
 - Ecopetrol S.A. Manual de Gerencia de Activos. Documento DGO-CCM-02. Versión 01.Dic. 2006.
 - Declaración de Misión y Visión de Ecopetrol. 2010.
-

- Ecopetrol S.A. Política de Gerencia de Activos.2006
 - Ecopetrol S.A. Reglamento de Manejo Administrativo de Activos Fijos.2006
 - Ecopetrol S.A. Modelo de Maduración de Proyectos.2015
 - Ecopetrol S.A. Guia de Estructuración de Proyectos Requeridos para operar.2006
 - Ecopetrol S.A. Guía de Filosofías: Confiabilidad, Mantenimiento, Operación y Control.2006.
 - Ecopetrol S.A. Políticas de Abastecimiento de Bienes y Servicios.2010.
 - Ecopetrol S.A. Metodología de Abastecimiento Estratégico. 2010.
 - Manual de Funciones Interventores y Administradores de Ecopetrol.2010.
 - Ecopetrol S.A. Ficha Técnica Auditoría Proceso Gestión de Operaciones Asociadas.2010.
(JVs).pdt.
 - Ecopetrol S.A. Manual de Gerencia de Activos. Documento DGO-CCM-02. Versión 01.Dic. 2006.
 - Declaración de Misión y Visión de Ecopetrol 2015.
 - Ecopetrol S.A. Política de Gerencia de Activos.2010.
 - Ecopetrol S.A. Reglamento de Manejo Administrativo de Activos Fijos. 2010.
 - Ecopetrol S.A. Modelo de Maduración de Proyectos. 2008.
 - Ecopetrol S.A. Guia de Estructuración de Proyectos Requeridos para operar.2006.
 - Ecopetrol S.A. Guía de Filosofías: Confiabilidad, Mantenimiento, Operación y Control.2010.
 - Ecopetrol S.A. Políticas de Abastecimiento de Bienes y Servicios.2006.
 - Ecopetrol S.A. Metodología de Abastecimiento Estratégico.2010.
-

- Manual de Funciones Interventores y Administradores de Ecopetrol.2015.
-

MARCO DE REFERENCIA

- Política de Transformación 2015-2030 del Grupo Corporativo de Ecopetrol.
- Auditoría a la Operación Asociada, Dirección de Auditoria Interna de Ecopetrol.2010
- Ecopetrol S.A. Manual de Gerencia de Activos. Documento DGO-CCM-02. Versión 01.Dic. 2006.
- Ecopetrol S.A. Ficha Técnica Auditoría Proceso Gestión de Operaciones Asociadas. 2010 (JVs).pdt
- Manual de Gerencia de Activos. Documento DGO-CCM-02. Versión 01.Dic. 2006.

NOTA: Las referencias bibliográficas, manuales, guías y procedimientos suministrados por Ecopetrol S.A. para el desarrollo de este trabajo de grado, se encuentran en fase de autorización para determinar su grado de confidencialidad. Por tanto en esta presentación preliminar solo se nombran.

WEBGRAFIA

- <https://www.monografias.com/docs110/gerencia-procesos/gerencia-procesos.shtml>
Gerencia de Procesos. Mariand Rubio, PhD.
- <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsl/v4n7/v4n7a12.pdf>. Jose Luis Ayala Cordero.
- http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/modemp/09_ArquitecturaARIS2.pdf

- <https://www.gestiopolis.com/lenguajes-notaciones-herramientas-modelado-analisis-procesos/>
- <http://gentepila/comunidades/implementproc/Paginas/MiComunidad.aspx>
- www.softwareag.com/university