

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA PLANEAR EL COSTO DE LAS  
ACTIVIDADES ASOCIADAS A LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE PETRÓLEO  
CONVENCIONAL VERTICAL PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE  
HIDROCARBUROS EN COLOMBIA.**

**LIBRO DE GERENCIA**

**Jennifer Adriana Clavijo Rodríguez**

**Martin Alfonso Figueroa Greco**

**Mauricio Serrano Cabeza**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
UNIDAD DE PROYECTOS  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTÁ  
2014**

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA PLANEAR EL COSTO DE LAS  
ACTIVIDADES ASOCIADAS A LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE PETRÓLEO  
CONVENCIONAL VERTICAL PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE  
HIDROCARBUROS EN COLOMBIA.**

**LIBRO DE GERENCIA**

**Jennifer Adriana Clavijo Rodríguez**

**Martin Alfonso Figueroa Greco**

**Mauricio Serrano Cabeza**

**Director**

**Ing. Carlos Ruiz**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
UNIDAD DE PROYECTOS  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTÁ  
2014**

## CONTENIDO

GLOSARIO-----	9
1. RESUMEN EJECUTIVO-----	10
2. INTRODUCCIÓN-----	11
2.1 Nombre del Trabajo de Grado:-----	11
2.2 Descripción del Trabajo de Grado:-----	11
3 INICIACIÓN-----	12
3.1 Acta de Constitución del Proyecto-----	12
3.2 Identificación de los Stakeholders-----	15
3.3 Registro de Stakeholders-----	16
3.4 Evaluación de la Participación de los Stakeholders-----	18
4. PLANEACIÓN-----	20
4.1 Plan de gestión de stakeholders.-----	20
4.2 Documento de Requerimientos-----	25
4.3 Matriz de trazabilidad de los requerimientos-----	29
4.4 Declaración de Alcance-----	33
4.5 WBS-----	39
4.6 Diccionario de la WBS-----	42
4.7 Línea base de tiempo y de costos.-----	46
4.8 Plan de Calidad-----	54
4.9 Organigrama-----	58
4.10 Matriz de Responsabilidad-----	59
4.11 Matriz de Comunicaciones-----	60
4.12 Registro de Riesgos-----	64
5. SEGUIMIENTO Y CONTROL-----	68
5.1 Informes de desempeño-----	68
5.1.1 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 1-----	69
5.1.2 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 2-----	76
5.1.3 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 3-----	86
5.1.4 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 4-----	89

5.1.5	INFORME DE DESEMPEÑO NO. 5	95
5.2	SEGUIMIENTO PLAN DE CALIDAD	98
5.3	ACTAS DE REUNIÓN:	104
6.	CIERRE	127
6.1	CONTRIBUCIONES DEL PROYECTO	127
6.2	LECCIONES APRENDIDAS	128
7	BIBLIOGRAFÍA	130

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Identificación de Stakeholders</i> .....	15
Tabla 2. <i>Registro de Stakeholders</i> .....	16
Tabla 3. <i>Evaluación de la participación de los Stakeholders</i> .....	18
Tabla 4. <i>Plan de gestión de los Stakeholders</i> .....	20
Tabla 5. <i>Requerimientos del negocio</i> .....	25
Tabla 6. <i>Requerimientos de gerencia</i> .....	26
Tabla 7. <i>Requerimientos funcionales</i> .....	27
Tabla 8. <i>Requerimientos no funcionales</i> .....	28
Tabla 9. <i>Matriz de trazabilidad de requerimientos funcionales</i> .....	29
Tabla 10. <i>Matriz de trazabilidad de requerimientos no funcionales</i> .....	31
Tabla 11. <i>Diccionario de la WBS</i> .....	42
Tabla 12. <i>Línea base tiempo y costo</i> . .....	46
Tabla 13. <i>Matriz de responsabilidad</i> . .....	59
Tabla 14. <i>Matriz de comunicaciones</i> .....	60
Tabla 15. <i>Registro de riesgos</i> . .....	65

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. <i>Distribución de Stakeholders</i> .....	19
Gráfica 2. <i>Planned Value</i> .....	53
Gráfica 3. <i>Planned Value 11 de Abril</i> .....	70
Gráfica 4. <i>Planned Value Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014</i> .....	75
Gráfica 5. <i>Planned Value 03 de Mayo de 2014</i> .....	77
Gráfica 6. <i>Planned Value Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014</i> .....	85
Gráfica 7. <i>Planned Value 15 de Mayo de 2014</i> .....	87
Gráfica 8. <i>Planned Value 30 de Mayo de 2014</i> .....	90
Gráfica 9. <i>Planned Value 14 de Junio de 2014</i> .....	96

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>WBS</i> .....	41
Figura 2. <i>Línea base de tiempo</i> .....	52
Figura 3. <i>Organigrama</i> .....	58
Figura 4. <i>Registro de Riesgos</i> .....	64
Figura 5. <i>Seguimiento al cronograma 11 de Abril de 2014</i> .....	69
Figura 6. <i>Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014</i> .....	74
Figura 7. <i>Seguimiento al cronograma 03 de Mayo de 2014</i> .....	76
Figura 8. <i>Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014</i> .....	81
Figura 9. <i>Modificación WBS según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014</i> .....	82
Figura 10. <i>Seguimiento al cronograma 15 de Mayo de 2014</i> .....	86
Figura 11. <i>Seguimiento al cronograma 30 de Mayo de 2014</i> .....	89
Figura 12. <i>Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-003 del 30 de Mayo de 2014</i> .....	94
Figura 13. <i>Seguimiento al cronograma 14 de Junio de 2014</i> .....	95

## LISTA DE ANEXOS

1. FORMATO ACTA DE REUNIÓN .....	131
2. FORMATO CONTROL DE CAMBIOS .....	133



## GLOSARIO

- a. **Sector “Locomotora”:** Sector económico cuyo impacto directo o indirecto lidere el crecimiento y la creación de empleo, dinamizando la economía Colombiana.
- b. **Cadena de Valor:** Conjunto de actividades claves que se interrelacionan generando valor dentro de un proceso.
- c. **Petróleo:** Mezcla de hidrocarburos compuestos, el cual se extrae de la tierra.
- d. **Pozo Petrolero:** Orificio en la tierra, el cual se realiza con el fin de encontrar hidrocarburos, generalmente son verticales.
- e. **Creación de Pozo Petrolero:** Proceso mediante el cual se realiza un pozo (orificio) con el fin de realizar la extracción de petróleo.
- f. **Fluido de Perforación:** Líquido compuesto de una mezcla de productos químicos y agua, usado para lubricar la sarta de perforación.
- g. **Sarta de Perforación:** Herramienta usada durante el proceso de perforación, que evita el daño en las paredes del pozo.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Plan de Gerencia del Trabajo de Grado tiene como objetivo mostrar las actividades de planeación, ejecución, seguimiento y control del proyecto “Desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia”, bajo los estándares del PMI®

En el proceso de planeación del Trabajo de grado se definen los requerimientos, se define el alcance, se realiza la identificación de los interesados “Stakeholders”, se define la WBS, la línea base de tiempo y costo; se crea el plan de calidad, la matriz de asignación de responsabilidades, la matriz de comunicación y el organigrama. En esta fase de planeación se definen los pilares con los cuales se va a desarrollar el proyecto, permitiendo lograr los objetivos de alcance, tiempo y costo mediante la medición y el control. De este proceso se define que el proyecto se considera como exitoso si:

- El tiempo de desarrollo de la herramienta y la elaboración de los entregables académicos no supera como fecha límite el 04 de Agosto de 2014.
- El costo máximo de desarrollo de la herramienta y la elaboración de los entregables académicos es de COP \$ 39.270.794.
- La herramienta logra realizar el cálculo de costeo del pozo con resultados confiables y en un tiempo menor al empleado actualmente con otras herramientas del sector.

Dentro de los procesos de desarrollo del proyecto y control del proyecto se realizaron reuniones de avance de las cuales se pueden evidenciar las actas de reunión, los informes de desempeño y el seguimiento al plan de calidad.

## 2. INTRODUCCIÓN

A continuación se realiza una breve descripción del trabajo de grado:

### **2.1 Nombre del Trabajo de Grado:**

Desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia.

### **2.2 Descripción del Trabajo de Grado:**

Mediante el desarrollo de una herramienta utilizando Microsoft Office®, se busca que las personas responsables de la planeación de la fase de perforación de un pozo petrolero cuenten con una herramienta que permita establecer el costo estimado de las actividades y tareas asociadas a esta fase. Las actividades consideradas para el costeo van desde el inicio de perforación hasta el completamiento del pozo. La herramienta considerará en la estimación factores como la profundidad, tiempo, número de fases y las características estándar de los pozos.

La herramienta permitirá establecer una estructura de costos estándar que facilite la elaboración de presupuestos, considerando el comportamiento de los mismos en situaciones similares. Esta herramienta facilita la toma de decisiones basadas en lecciones aprendidas de los sobrecostos o sub-ejecuciones históricamente obtenidas en campañas de perforación anteriores; así mismo, la herramienta incluirá la identificación y alerta de los posibles impactos económicos asociados a los riesgos negativos de la ejecución de la perforación del pozo petrolero, permitiendo considerar con anticipación las estrategias de respuesta y planes de contingencia en el evento de que el riesgo se materialice. Basado en los resultados obtenidos con la herramienta, el usuario podrá tomar decisiones que están relacionadas a la reducción de tiempos no productivos, mitigación de pérdidas de circulación, prevención de eventos de pega de tubería, optimización de costos por implementación de mejoras tecnológicas, evaluación beneficio / costo por cambios procedimentales y reducción de costos por implementación de mejores prácticas operativas. La herramienta incluirá un manual del usuario para facilitar su uso y aplicación.

## 3 INICIACIÓN

### 3.1 Acta de Constitución del Proyecto

*Trabajo de Grado:*

Desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia.

Este Trabajo de Grado busca contribuir con la competitividad y productividad de las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia, permitiendo tener información de costos más exacta y precisa en menor tiempo, a través de la implementación de una herramienta de costeo estandarizada que permita planear el costo de perforación de un pozo de petróleo.

Para tal fin se autoriza emprender el Trabajo de Grado denominado “Desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia.”

Para dirigir el Trabajo de Grado se nombra al Ingeniero Martin Figueroa como Gerente del Trabajo de Grado, a quien se le otorga la autoridad necesaria para ejecutar el proyecto, asignar los recursos físicos y humanos necesarios, establecer el cronograma del proyecto, determinar el presupuesto, realizar el seguimiento y tomar las medidas correctivas necesarias para el exitoso desarrollo del mismo.

*Se considera como exitoso este proyecto si:*

El tiempo de desarrollo de la herramienta y la elaboración de los entregables académicos no supera como fecha límite el 04 de Agosto de 2014.

El costo máximo de desarrollo de la herramienta y la elaboración de los entregables académicos es de COP \$ 39.270.794.

La herramienta logra realizar el cálculo de costeo del pozo con resultados confiables y en un tiempo menor al empleado actualmente con otras herramientas del sector.

*Se identifican las siguientes restricciones:*

1. Información limitada y de difícil acceso, como:
  - Objetivos estratégicos de las compañías operadoras de exploración y explotación de hidrocarburos.
  - Costos históricos de los procesos de las diferentes áreas: (obras civiles, perforación, producción).
  - Causas y análisis de los sobrecostos de las diferentes áreas
  - Tarifas de bienes y servicios promediadas y estimadas.
2. Tiempo restringido para la elaboración de la herramienta de planeación, control y evaluación para el costeo de un pozo petrolero.
3. Bibliografía escasa en temas de costeo de pozos de petróleo.

*Se presentan los siguientes supuestos:*

1. Todos los pozos petrolíferos tienen actividades similares asociadas.
2. Todos los pozos son de extracción de petróleo.
3. Todos los pozos son convencionales verticales
4. Se asume el costo de la construcción de la plataforma, vías de acceso, facilidades y la movilización y desmovilización del taladro, maquinaria y equipos como fijo que no se ven afectados por las condiciones del pozo, por lo tanto no van a ser costeados por la herramienta.

5. Todos los completamientos son con tubería de revestimiento en acero "Casing" cementados y cañoneados, revestimiento ranurado o con mallas de completamiento.

*Se presentan las siguientes exclusiones:*

1. No se tiene en cuenta pozos costa afuera o que requieran plataformas semi-sumergibles.
2. No se tiene en cuenta locaciones de que no se pueden acceder por vía terrestre.

---

Carlos Ruiz  
Director de Trabajo de Grado

### 3.2 Identificación de los Stakeholders

Para el desarrollo del trabajo de grado, se identifican los siguientes Stakeholders que pueden afectar, ser afectados o percibirse como afectados por el desarrollo y ejecución del mismo:

Tabla 1.

#### *Identificación de Stakeholders*

IDENTIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS		
ID	Nombre	Perfil
S-01	Comité Trabajo de Grado	Grupo de docentes de la Escuela Colombiana de Ingeniería responsables de evaluar y aprobar el Trabajo de Grado
S-02	Unidad de Proyectos	Departamento encargado de prestar servicios especializados en el área de proyectos a las demás unidades institucionales de la Escuela Colombiana de Ingeniería y a organizaciones externas.
S-03	Director de Trabajo de Grado	Persona responsable por la dirección del Grupo de Trabajo de Grado
S-04	Segundo Evaluador.	Persona perteneciente al Comité de Trabajo de Grado, diferente al Director, que realizará una evaluación adicional al Trabajo de Grado.
S-05	Equipo del Proyecto	Estudiantes integrantes del Grupo de Trabajo de Grado de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos Cohorte 17.
S-06	Gerente del Proyecto	Persona responsable por la ejecución del proyecto y cumplimiento de los requerimientos.
S-07	Empresa privada petrolera	Empresa nacional o internacional del sector petrolero que tiene actividades en Colombia, para este trabajo de grado la empresa petrolera es Emerald Energy sucursal Colombia.
S-08	Competencia	Empresas consultoras prestadoras de servicios al sector petrolero.
S-09	Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH	Entidad estatal perteneciente al Ministerio de Minas y Energía encargada de administrar los recursos hidrocarburíferos del país.
S-10	Sector Petrolero.	Sector industrial Colombiano.

### 3.3 Registro de Stakeholders

De acuerdo a la identificación de Stakeholders realizada en el numeral anterior se realiza el registro de los mismos, identificando la clase, la actitud, el poder y el interés de cada uno como se muestra a continuación, esto se realiza con el fin de identificar el impacto o soporte que cada uno de ellos pueda brindar en el desarrollo de la herramienta:

Tabla 2.

*Registro de Stakeholders*

REGISTRO DE STAKEHOLDERS								
ID	Nombre	Perfil	Clase	Actitud	Poder	Interés	P+I	Stopper
S-01	Comité del Trabajo de Grado	Grupo de docentes de la Escuela Colombiana de Ingeniería responsables de evaluar y aprobar el Trabajo de Grado	Externo	Partidario	Alto	Bajo	6	No
S-02	Unidad de Proyectos	Departamento encargado de prestar servicios especializados en el área de proyectos a las demás unidades institucionales de la Escuela Colombiana de Ingeniería y a organizaciones externas.	Externo	Partidario	Alto	Bajo	6,3	Si
S-03	Director del Trabajo de Grado	Persona responsable por la dirección del Grupo de Trabajo de Grado	Externo	Líder	Alto	Bajo	6,6	No
S-04	Segundo Evaluador.	Persona perteneciente al Comité de Trabajo de Grado, diferente al Director, que realizará una evaluación adicional al Trabajo de Grado.	Externo	Neutral	Alto	Bajo	5,6	No
S-05	Equipo del Proyecto	Estudiantes integrantes del Grupo de Trabajo de Grado de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos Cohorte 17.	Interno	Líder	Alto	Alto	8,9	No



## REGISTRO DE STAKEHOLDERS Y ESTRATEGIA DE MANEJO

ID	Nombre	Perfil	Clase	Actitud	Poder	Interés	P+I	Stopper
S-06	Gerente del Proyecto	Persona responsable por la ejecución del proyecto y cumplimiento de los requerimientos.	Interno	Líder	Alto	Alto	9,2	No
S-07	Empresa privada petrolera	Empresa nacional o internacional del sector petrolero que tiene actividades en Colombia.	Externo	Partidario	Alto	Alto	7,3	No
S-08	Competencia	Empresas consultoras prestadoras de servicios al sector petrolero.	Externo	Opositor	Bajo	Alto	5,9	No
S-09	Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH	Entidad estatal perteneciente al Ministerio de Minas y Energía encargada de administrar los recursos hidrocarburíferos del país.	Externo	Partidario	Bajo	Alto	5,1	No
S-10	Sector petrolero.	Sector industrial Colombiano.	Externo	Partidario	Bajo	Alto	5,8	No

### 3.4 Evaluación de la Participación de los Stakeholders

A continuación se presenta la evaluación de Stakeholders, la cual se determina generando una puntuación en cuanto a poder e interés. De esta evaluación se concluye que los stakeholders con mayor interés y mayor poder son el Equipo del proyecto y el Gerente del proyecto

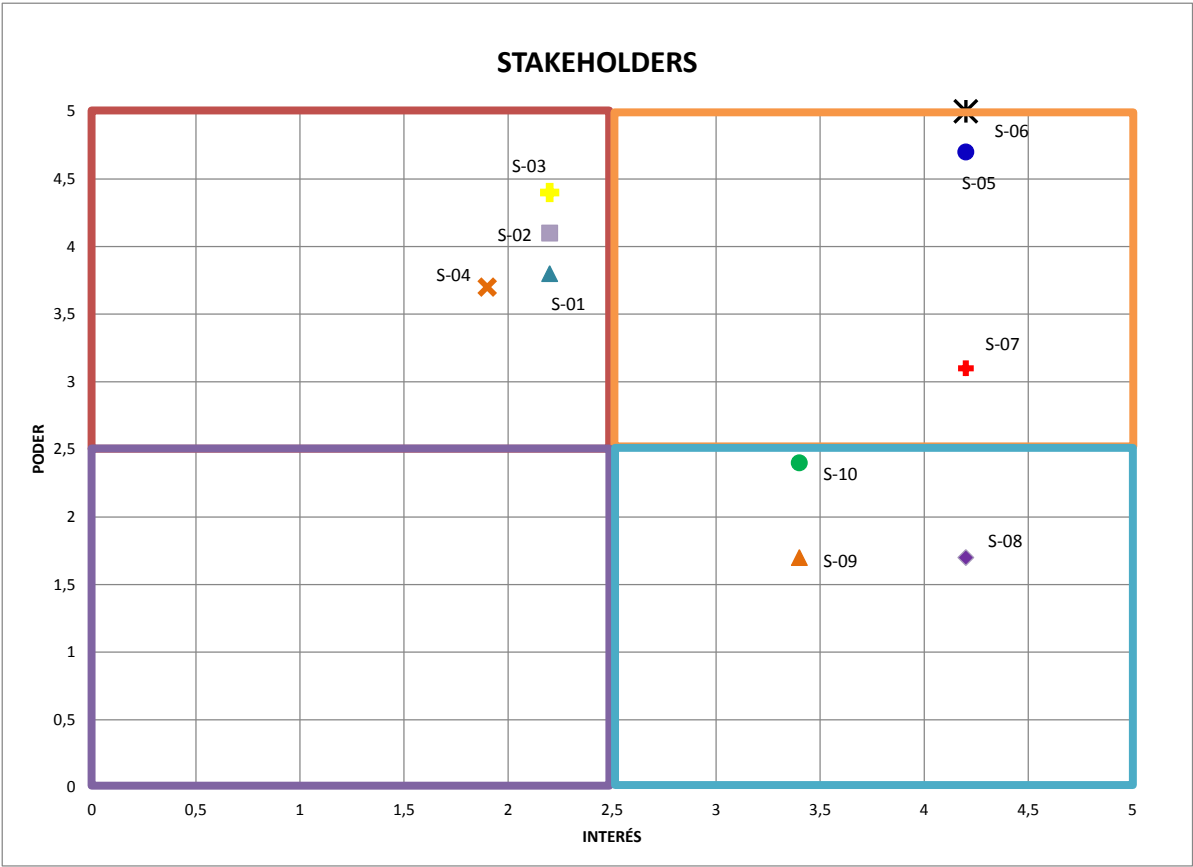
Tabla 3.

*Evaluación de la participación de los Stakeholders.*

MODELO PODER/INTERÉS			PODER		PODER	INTERÉS			INTERÉS	Resultado (P+I)
ID		Stakeholder	Influencia (70%)	Control (30%)		Económico (50%)	Técnico (30%)	Social (20%)		
S-01	▲	Comité del Trabajo de Grado	5	1	3,8	1	5	1	2,2	6
S-02	■	Unidad de Proyectos	5	2	4,1	1	5	1	2,2	6,3
S-03	+	Director del Trabajo de Grado	5	3	4,4	1	5	1	2,2	6,6
S-04	×	Segundo Evaluador.	4	3	3,7	1	4	1	1,9	5,6
S-05	●	Equipo del Proyecto	5	4	4,7	5	5	1	4,2	8,9
S-06	✱	Gerente del Proyecto	5	5	5	5	5	1	4,2	9,2
S-07	+	Empresa privada petrolera	4	1	3,1	5	5	1	4,2	7,3
S-08	◆	Competencia	2	1	1,7	5	5	1	4,2	5,9
S-09	▲	Agencia Nacional de Hidrocarburos	2	1	1,7	4	4	1	3,4	5,1
S-10	●	Sector petrolero	3	1	2,4	4	4	1	3,4	5,8

Gráfica 1.

Distribución de Stakeholders



ID		Stakeholder
S-01	▲	Comité del Trabajo de Grado
S-02	■	Unidad de Proyectos
S-03	+	Director del Trabajo de Grado
S-04	×	Segundo Evaluador.
S-05	●	Equipo del Proyecto
S-06	✱	Gerente del Proyecto
S-07	+	Empresa privada petrolera
S-08	◆	Competencia
S-09	▲	Agencia Nacional de Hidrocarburos
S-10	●	Sector petrolero

## 4. PLANEACIÓN

### 4.1 Plan de gestión de stakeholders.

Se muestra a continuación el plan de gestión de los Stakeholders, que se definió de acuerdo al análisis realizado durante la fase de evaluación de la participación de cada uno, en esta fase se precisa la estrategia de manejo y el plan de acción para cada uno de los involucrados:

Tabla 4.

*Plan de gestión de los Stakeholders*

PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS						
ID	Nombre	Perfil	Expectativa	Estrategia Genérica	Estrategia de Manejo	Plan de Acción
S-01	Comité Trabajo de Grado	Grupo de docentes de la Escuela Colombiana de Ingeniería responsables de evaluar y aprobar el trabajo de grado	Cumplimiento de los requerimientos del trabajo de grado de manera eficiente	Mantener satisfechos	Involucrar activamente a los docentes pertenecientes al comité de trabajo de grado en el desarrollo del trabajo de grado	a. Asistencia a las clases y seminarios de trabajo de grado programado. b. Solicitud de horas de asesoría para revisar el avance del trabajo de grado.

## PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ID	Nombre	Perfil	Expectativa	Estrategia Genérica	Estrategia de Manejo	Plan de Acción
S-02	Unidad de Proyectos	Departamento encargado de prestar servicios especializados en el área de proyectos a las demás unidades institucionales de la Escuela Colombiana de Ingeniería y a organizaciones externas.	a. Formación de profesionales especializados en la gerencia de proyectos. b. Realización de un trabajo de grado de alta calidad.	Mantener satisfechos	Involucrar activamente a los docentes de la Unidad de Proyectos en el desarrollo del trabajo de grado	Solicitud de horas de asesoría con los docentes de la UP para revisar el avance del trabajo de grado.
S-03	Director de Trabajo de Grado	Persona responsable por la dirección del grupo de trabajo de grado	a. Elaboración del trabajo de grado por parte del grupo como requisito de graduación. b. Aprobación del trabajo de grado por parte del comité evaluador.	Mantener satisfechos	Comunicación continua con el Director del TG y solicitar su participación activa en el desarrollo del TG.	a. Envío vía email del avance de las actividades del proyecto ejecutadas por el grupo de trabajo de grado. b. Programar reuniones de comité semanales según la disponibilidad de todas las partes.
S-04	Segundo Evaluador.	Persona perteneciente al Comité de Trabajo de Grado, diferente al director, que realizará una evaluación adicional al Trabajo de Grado.	Realización de un trabajo de grado de alta calidad.	Mantener satisfechos	No presenta una estrategia de manejo debido a que este stakeholder es desconocido para el grupo de trabajo de grado.	No presenta un plan de acción debido a que este stakeholder es desconocido para el grupo de trabajo de grado.

## PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ID	Nombre	Perfil	Expectativa	Estrategia Genérica	Estrategia de Manejo	Plan de Acción
S-05	Equipo del Proyecto	Estudiantes integrantes del grupo de trabajo de grado de la Especialización en DGIP Cohorte 17.	<p>a. Cumplimiento de los requerimientos para obtener el título de especialista en DGIP.</p> <p>b. Obtención del título como especialista en DGIP.</p> <p>c. Aplicación del conocimiento adquirido durante la realización de la especialización en DGIP.</p>	Manejar de cerca	<p>a. Participación activa durante la ejecución del proyecto.</p> <p>b. Compromiso con las instrucciones dadas por parte del gerente de proyecto.</p>	<p>a. Reuniones de comité semanal junto con el Director del trabajo de grado y elaboración de actas.</p> <p>b. Reuniones con el gerente del proyecto entre semana vía Skype para evaluar el avance de las tareas del programa del trabajo de grado.</p>
S-06	Gerente del Proyecto	Persona responsable por la ejecución del proyecto y cumplimiento de las obligaciones pactadas.	<p>a. Dar cumplimiento al alcance del trabajo de grado en el plazo acordado y en el presupuesto dispuesto inicialmente.</p> <p>b. Cumplimiento de los requerimientos para obtener el título de especialista en DGIP.</p> <p>c. Obtención del título como especialista en DGIP.</p> <p>d. Aplicación del conocimiento adquirido durante la realización de la especialización en DGIP.</p>	Manejar de cerca	<p>a. Comunicación continua con el equipo de trabajo, director del trabajo de grado y docentes de la Unidad de Proyectos.</p> <p>b. Aplicar el conocimiento adquirido a la fecha en la gerencia de proyectos.</p> <p>c. Aplicar los lineamientos establecidos por el PMI.</p>	<p>a. Reuniones de comité semanal junto con el Director del trabajo de grado.</p> <p>b. Programar horas de consultoría con los docentes de la Unidad de Proyectos.</p> <p>c. Reuniones con el equipo de trabajo entre semana vía Skype para evaluar el avance de las tareas del programa del trabajo de grado.</p> <p>d. Consulta de la bibliografía propuesta durante las diferentes asignaturas de la especialización en DGIP.</p>

## PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ID	Nombre	Perfil	Expectativa	Estrategia Genérica	Estrategia de Manejo	Plan de Acción
S-07	Empresa privada petrolera	Empresa nacional o internacional del sector petrolero en Colombia	<p>a. Disminución de costos durante la perforación de un pozo petrolero.</p> <p>b. Incrementar la productividad.</p> <p>c. Optimización de los recursos.</p> <p>d. Obtener mayor utilidad en el resultado del ejercicio contable.</p>	Manejar de cerca	Comunicación informal con diferentes empresas del sector para evaluar sus prácticas actuales y necesidades.	<p>a. Comunicación informal con personas conocidas laborando en empresas del sector.</p> <p>b. Solicitar asesorías externas por parte de ingenieros consultores expertos en el tema.</p>
S-08	Competencia	Empresas consultoras prestadoras de servicios al sector oil & gas	Correcto funcionamiento de la herramienta de costeo y su aplicabilidad al sistema actual de costeo de un pozo petrolero.	Manejar de cerca	Estricta confidencialidad durante el desarrollo del trabajo de grado.	Programar las reuniones o comités en la Escuela Colombiana de Ingeniería o en un lugar que ofrezca privacidad para tratar los temas.

## PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ID	Nombre	Perfil	Expectativa	Estrategia Genérica	Estrategia de Manejo	Plan de Acción
S-09	Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH	Entidad estatal perteneciente al Ministerio de Minas y Energía encargada de administrar los recursos hidrocarburíferos del país.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Generar competencia.</li> <li>b. Optimización de los recursos públicos.</li> </ul>	Mantener informados	Continúa actualización sobre los procesos actuales que adelanta la ANH en materia de hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Consulta semanal de la página web de la ANH.</li> <li>b. Consulta diaria de los medios de comunicación para estar al tanto de lo que sucede con la ANH.</li> </ul>
S-10	Sector de Oil & Gas	Sector industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Generar competencia.</li> <li>b. Optimización de los recursos.</li> <li>c. Desarrollo tecnológico.</li> </ul>	Mantener informados	Continua actualización sobre los resultados de operación de las diferentes empresas del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Consulta semanal la pagina web de las diferentes empresas del sector.</li> <li>b. Consulta diaria de los medios de comunicación.</li> <li>c. Comunicación informal con personas conocidas del sector.</li> </ul>



## 4.2 Documento de Requerimientos

A continuación se describen los requerimientos que deben ser parte del desarrollo de la herramienta, identificados según el Stakeholder involucrado:

### REQUERIMIENTOS DEL TRABAJO DE GRADO:

Para el trabajo de grado se definen los siguientes requerimientos del negocio:

Tabla 5.

*Requerimientos del negocio*

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO			
COD	Requerimientos del Negocio	Stakeholders Solicitantes	(P+I)
RNE001	Disminuir el tiempo en que se realiza el costeo de un pozo petrolero.	Empresa privada petrolera	7,3
RNE002	Optimizar el uso del recurso humano y físico durante la ejecución de la fase de perforación de un pozo petrolero.	Empresa privada petrolera	7,3
RNE003	Disminuir de los costos asociados a la fase de perforación de un pozo petrolero.	Empresa privada petrolera	7,3
RNE004	Mayor productividad de la empresa	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	13,1
RNE005	Optimización de los recursos públicos.	Sector petrolero y Agencia Nacional de Hidrocarburos	10,9

Para el trabajo de grado se definen los siguientes requerimientos de gerencia:

Tabla 6.

*Requerimientos de gerencia*

REQUERIMIENTOS DE GERENCIA			
COD	Requerimientos de Gerencia	Stakeholders Solicitantes	(P+I)
RGE001	La entrega final del informe de trabajo de grado debe cumplir con los requerimientos estipulados por la unidad de proyectos.	Unidad de proyectos, comité del trabajo de grado, director del trabajo de grado y segundo evaluador.	24,5
RGE002	La aprobación del trabajo de grado debe dar cumplimiento a la ejecución del producto y el plan de gerencia.	Unidad de proyectos, comité del trabajo de grado, director del trabajo de grado y segundo evaluador.	24,5
RGE003	Para el seguimiento y control durante la ejecución del trabajo de grado se debe aplicar la técnica de valor ganado (Earned Value)	Unidad de proyectos, comité del trabajo de grado, director del trabajo del grado y segundo evaluador.	24,5
RGE004	La ejecución del trabajo de grado no debe exceder el tiempo estipulado por el comité	Comité del trabajo de grado.	6
RGE005	La ejecución del trabajo de grado no debe exceder el presupuesto de línea base.	Gerente del proyecto.	9,2

## REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO:

Se definen a continuación los requerimientos del producto, tanto funcionales como no funcionales, de acuerdo a cada uno de los stakeholders involucrados:

Tabla 7.

*Requerimientos funcionales*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES			
COD	Requerimientos Funcionales	Stakeholders Solicitantes	(P+I)
RFU001	El producto debe ser capaz de reducir el tiempo de desarrollo del costeo actual para un pozo petrolero.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RFU002	El producto debe ser capaz de estimar los costos asociados a cada una de las fases de perforación de un pozo petrolero.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RFU003	El producto debe ser capaz de reducir el tiempo requerido para obtener costos, después de realizar cambios en las variables, según sea requerido.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RFU004	El producto debe ser capaz de mostrar las diferentes variables que podrían afectar el costo de las fases de perforación de un pozo petrolero.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9

Tabla 8.

*Requerimientos no funcionales*

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES			
COD	Requerimientos no funcionales	Stakeholders Solicitantes	(P+I)
RNF001	El producto debe ser compatible con Microsoft Office.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RNF002	El producto debe tener una guía procedimental para su uso.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RNF003	El producto debe ser de fácil entendimiento y uso.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RNF004	El producto debe contar con una base de datos históricos de perforaciones de pozos petroleros, y de esta forma cuantificar el riesgo y su impacto en el presupuesto.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RNF005	El resultado de la operación del producto debe generarse de manera rápida y confiable.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9
RNF006	El producto debe permitir el ingreso de diferentes valores desde la base de datos.	Empresa privada petrolera y sector petrolero.	10,9

### 4.3 Matriz de trazabilidad de los requerimientos

A continuación se relaciona cada uno de los requerimientos con su origen y su trazabilidad durante el desarrollo del proyecto:

Tabla 9.

*Matriz de trazabilidad de requerimientos funcionales*

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS						
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con los Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RFU001	El producto debe ser capaz de reducir el tiempo del costeo actual para un pozo petrolero.	10,9	El producto permitirá disminuir los costos durante la fase de planeación de perforación de un pozo petrolero, aumentando la productividad y optimizando los recursos disponibles.	3.1 3.1.1 3.1.2 3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Comparación del tiempo empleado con el uso de la herramienta con el sistema actual de costeo y medir las desviaciones	Registro del tiempo requerido para correr la herramienta y obtener un resultado. Consulta de información histórica en cuanto al tiempo utilizado con el sistema actual de costeo.
RFU002	El producto debe ser capaz de estimar los costos asociados a las fases de perforación de un pozo petrolero	10,9	El producto expondrá los costos asociados a cada fase de perforación, facilitando el análisis de costos por fase al analista de costos.	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Confirmación de la exactitud de cada fase producida por la herramienta.	Copia de un informe producido y evaluar la calidad y veracidad de la información con los resultados reales.

## MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con los Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RFU003	El producto debe ser capaz de reducir el tiempo requerido para realizar cambios en las variables después de terminada la fase de planeación del costo.	10,9	El producto incrementará la productividad de los analistas de costos. Este permitirá una respuesta más rápida y confiable cuando se requiera hacer cambios de variables al costeo.	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Comparación del tiempo empleado con el uso de la herramienta con el sistema actual de costeo y medir las desviaciones	Ingresar nuevos valores a la herramienta y medir el tiempo de respuesta
RFU004	El producto debe ser capaz de mostrar las diferentes variables que podrían afectar el costo de las fases de perforación de un pozo petrolero.	10,9	El producto permitirá a los analistas de costos tomar decisiones y planes de acción durante la planeación de costos de perforación de un pozo petrolero, optimizando los recursos disponibles.	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Evaluar el costo de perforación de un pozo obtenido mediante el uso de la herramienta	Uso práctico de la herramienta en un caso de perforación de un pozo convencional vertical

Tabla 10.

*Matriz de trazabilidad de requerimientos no funcionales*

<b>MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS</b>						
<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con los Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RNF001	El producto debe ser compatible con Microsoft Office	10,9	El producto generará competitividad y un mayor aprovechamiento de los recursos de la organización.	3.2 3.2.1 3.2.2	Obtención de resultados coherentes con base en los datos ingresados. Medición de desviaciones en relación al sistema de costeo tradicional.	Informes de costeo obtenidos como resultado de la operación de la herramienta.
RNF002	El producto debe tener una guía procedimental para su uso	10,9	Para garantizar su buen uso, la herramienta debe contar con su guía procedimental y la información allí expuesta debe ser aplicada durante la operación de la herramienta.	3,3	Documento formal producido como entregable del trabajo de grado. Contenido y aplicabilidad del documento al sistema de costeo.	Recibo del documento por parte del comité del trabajo de grado
RNF003	El producto debe ser de fácil entendimiento y uso	10,9	La facilidad del uso de la herramienta aumentara la productividad de los analistas de costos	3.2 3.2.1 3.2.2	Uso amigable para los analistas de costos. Entendimiento e interpretación de los resultados obtenidos por parte del Gerente del Proyecto.	Ingreso de datos, uso de la herramienta y obtención de resultados validos con base en el input. Toma de decisiones con base en la información obtenida del producto.

## MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES						
COD	Requerimiento	P+I	Relación con los Objetivos Estratégicos	Trazabilidad		
				WBS	Verificación	Validación
RNF004	El producto debe contar con una base de datos históricos de perforaciones de pozos petroleros, y de esta forma cuantificar el riesgo y su impacto en el presupuesto.	10,9	El uso del producto permitirá evaluar los resultados obtenidos y comparar con los obtenidos en el sistema actual de costeo, identificando sus desviaciones y de esta forma facilitar la toma de decisiones	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Almacenamiento de información proveniente de un mismo bloque de operación.	Obtención de diferentes resultados aplicando diferentes variables. Entrega de informe para diferentes tipos de pozos.
RNF005	El resultado de la operación del producto debe generarse de manera rápida y confiable.	10,9	La reducción de tiempo en el sistema de costeo mediante el uso de la herramienta aumentará la productividad de los funcionarios generándole valor a la organización	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Ingreso de datos y obtención del resultado en un tiempo inferior al obtenido mediante el uso del sistema actual de costeo. Comparar los resultados obtenidos mediante el uso de la herramienta con otros sistemas empleados.	Disminución del tiempo actual de costeo de un pozo. Resultados dentro del rango de desviación obtenido para otras empresas del sector.
RNF006	El producto debe permitir el ingreso de diferentes valores desde la base de datos.	10,9	La herramienta será de fácil uso para el analista y fácil comprensión por parte del gerente del proyecto y directivos	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3	Obtención de resultados veraces con la incorporación de nuevas variables. Obtención de resultados para el análisis de costeo de diferentes pozos.	Informes producidos por la herramienta para diferentes tipos de pozos.



#### **4.4 Declaración de Alcance**

*Objetivos del trabajo de grado:*

1. Desarrollo de una herramienta utilizando Microsoft Office®, para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia.
2. El tiempo de desarrollo de la herramienta y la elaboración de los entregables académicos no supera como fecha límite el 04 de Agosto de 2014.
3. El costo máximo desarrollo de la herramienta y la elaboración de los entregables académicos es de COP \$ 39.270.794.

*Descripción del alcance del producto (entregables):*

1. Inscripción del Trabajo de Grado.
2. Propuesta del Trabajo de Grado.
3. Presentación de la propuesta del Trabajo de Grado.
4. Plan de Gerencia del Trabajo de Grado.
5. Presentación del Plan de Gerencia.
6. Informe final del Trabajo de Grado.
7. Herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia:
  - Debe ser capaz de estimar los costos asociados a cada fase de perforación de un pozo petrolero.
  - Debe ser capaz de mostrar las diferentes variables que podrían afectar el costo de la fase de perforación de un pozo petrolero.
  - Debe contar con una base de datos históricos de perforaciones de pozos petroleros.
8. Guía procedimental para el manejo de la herramienta.

### *Descripción del alcance del trabajo de grado*

La herramienta a desarrollar estará dirigida a la estimación de los costos asociados a la perforación de un pozo convencional vertical, el cual comprenderá varias fases de perforación hasta su objetivo previamente establecido por el área de Ingeniería.

La herramienta contará con una plantilla de carga de información, la cual deberá ser suministrada por el área técnica y que corresponde a las características propias del estado mecánico del pozo a perforar.

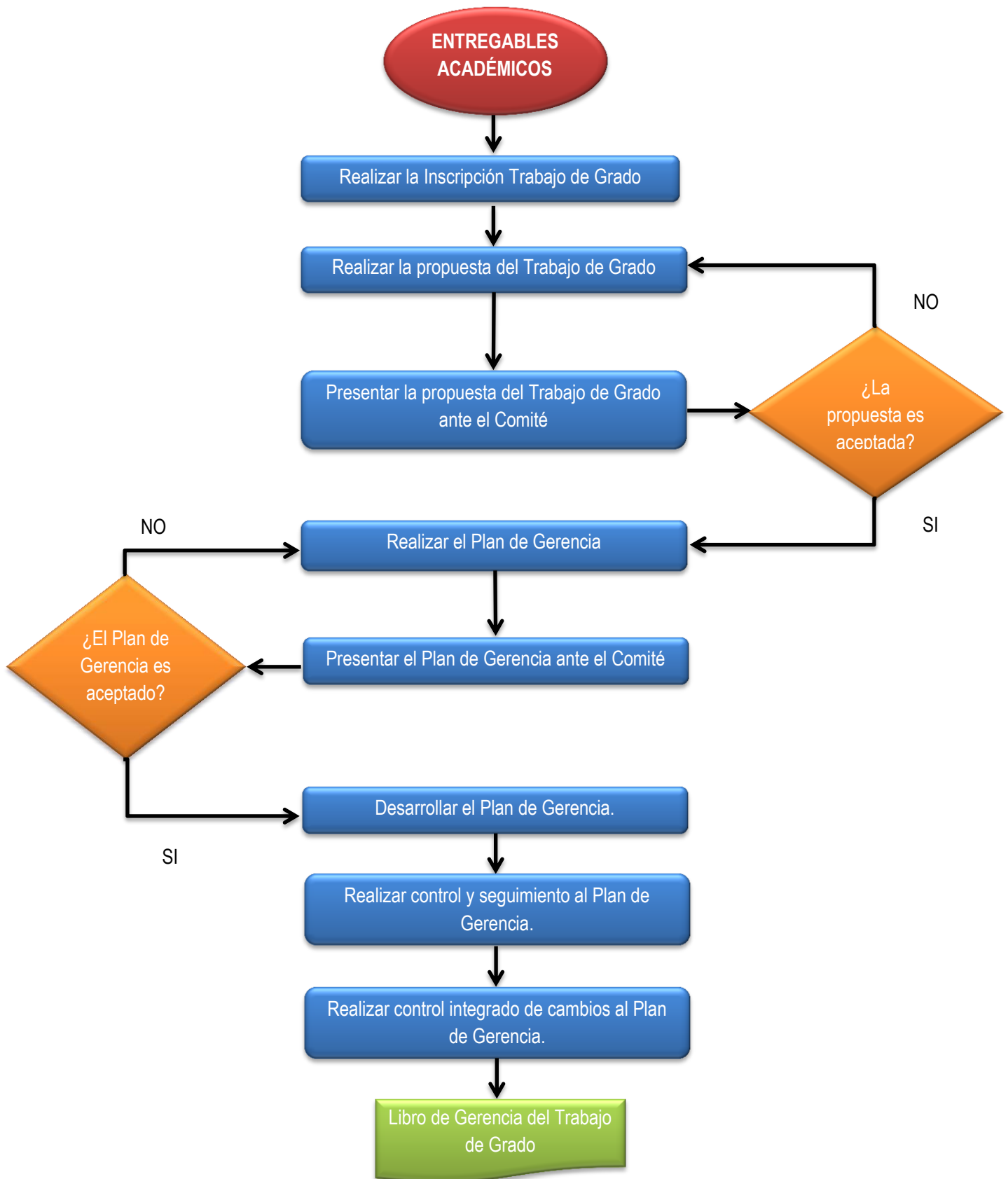
Igualmente, la herramienta contará con una base de datos que será alimentada por información de pozos ya perforados y cuyas características sean similares en cuanto a diseño y profundidad a perforar. Esta base de datos contendrá información relacionada con el estado mecánico de los pozos perforados, los tiempos de perforación de cada una de las fases, los eventos inesperados que se hayan presentado, los servicios contratados, los insumos utilizados y los costos correspondientes a cada uno de estos servicios e insumos.

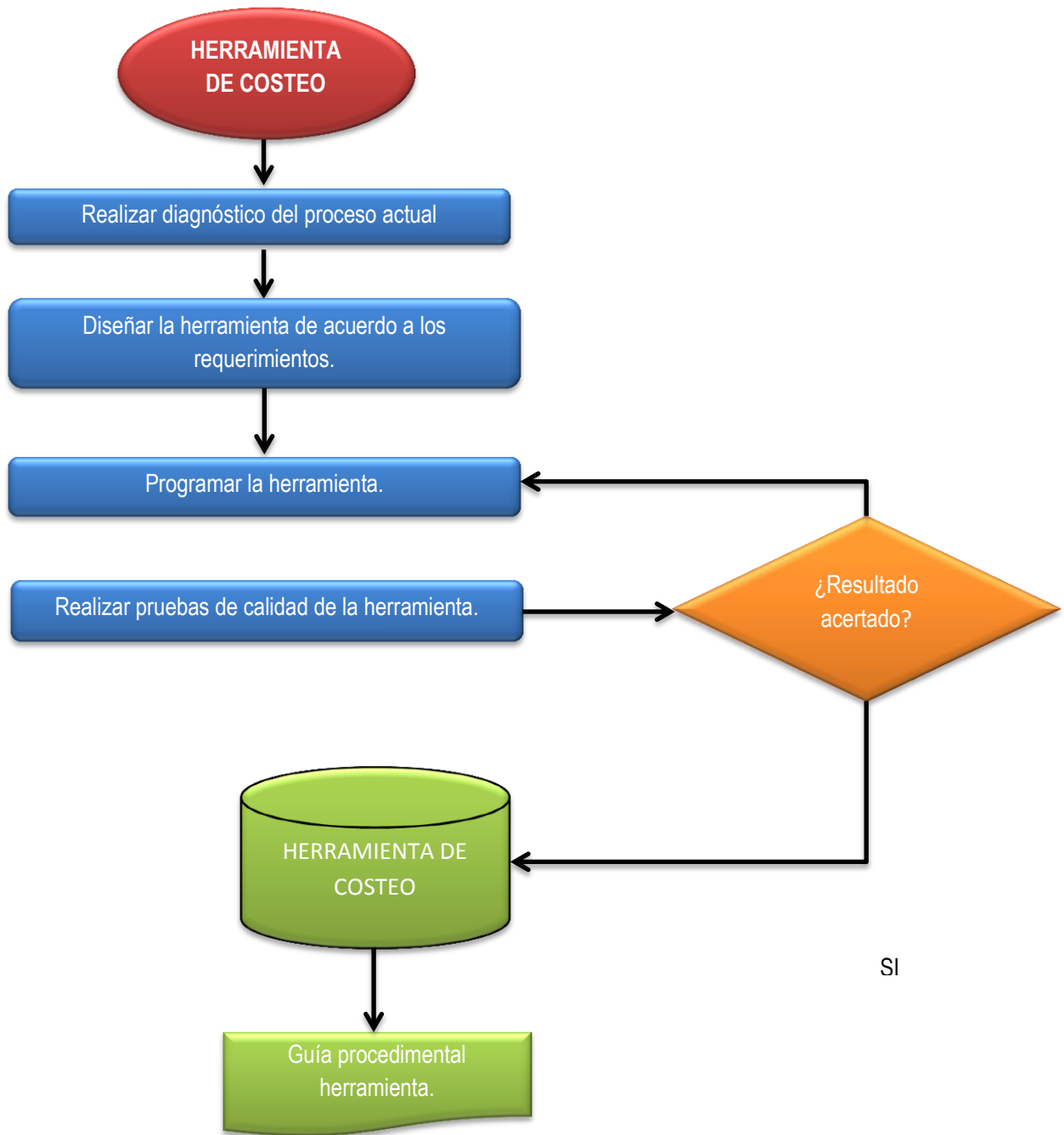
La herramienta contará con un alto grado de versatilidad y rapidez, de manera que permita hacer ajustes de las estimaciones en tiempo real y evaluar posible desviación entre la ejecución real y los costos estimados, enviando al usuario alarmas que serán previamente establecidas por el administrador de la herramienta y el visto bueno del usuario.

Así mismo, la herramienta podrá arrojar información segregada de costos reales que alimentaran la base de datos histórica y ayudara a:

- Afinar la estimación de costeo de futuros pozos.
  
- Identificar las líneas de servicios o insumos que representan mayores costos para la perforación de pozos y de esta manera enfocar los esfuerzos de optimización para futuros proyectos de perforación.

Procesos para el desarrollo de los entregables:





*Criterios de aceptación del producto:*

1. Grado de exactitud del producto: El costo estimado arrojado por la herramienta no debe presentar más del 10% en desviación respecto al valor real.
2. Calidad planeación Trabajo de Grado: No exceder una desviación del 10% de la línea base de tiempo y costo.

*Se identifican las siguientes restricciones:*

1. Información limitada y de difícil acceso, como:
  - Objetivos estratégicos de las compañías operadoras de exploración y explotación de hidrocarburos.
  - Costos históricos de los procesos de las diferentes áreas: (obras civiles, perforación, producción).
  - Causas y análisis de los sobrecostos de las diferentes áreas
  - Tarifas de bienes y servicios promediadas y estimadas.
2. Tiempo restringido para la elaboración de la herramienta de planeación, control y evaluación para el costeo de un pozo petrolero.
3. Bibliografía escasa en temas de costeo de pozos de petróleo.

*Se presentan los siguientes supuestos:*

1. Todos los pozos petrolíferos tienen actividades similares asociadas.
2. Todos los pozos son de extracción de petróleo.
3. Todos los pozos son convencionales verticales

4. Se asume que el costo de la plataforma, las facilidades y la movilización y desmovilización del taladro son costos fijos que no se ven afectados por las condiciones del pozo, por lo tanto no van a ser costeados por la herramienta.
5. Todos los completamientos son con revestimiento en acero, cementados y cañoneados, revestimiento ranurado o con mallas de completamiento.

*Se presentan las siguientes exclusiones:*

1. No se tiene en cuenta pozos costa afuera o que requieran plataformas semi-sumergibles.
2. No se tiene en cuenta locaciones de que no se pueden acceder por vía terrestre

APROBADO Y ACEPTADO POR



---

Martin Figueroa  
Gerente del Trabajo de Grado.

## 4.5 WBS

A continuación se presenta la WBS para el desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la fase de perforación de un pozo petrolero convencional vertical

1. Gerencia de proyecto.
2. Entregables académicos
  - 2.1. Inscripción del Trabajo de Grado
    - 2.1.1. Desarrollo guía de inscripción del Trabajo de Grado
    - 2.1.2. *Entrega guía de inscripción*
  - 2.2. Propuesta del Trabajo de Grado
    - 2.2.1. Desarrollo guía de la propuesta del Trabajo de Grado
    - 2.2.2. *Entrega guía de la propuesta del Trabajo de Grado*
    - 2.2.3. Sustentación propuesta del Trabajo de Grado
    - 2.2.4. *Presentación propuesta Trabajo de Grado*
  - 2.3. Plan de Gerencia
    - 2.3.1. Desarrollo Plan de Gerencia
    - 2.3.2. *Entrega Plan de Gerencia*
    - 2.3.3. Sustentación Plan de Gerencia
    - 2.3.4. *Presentación Plan de Gerencia*
  - 2.4. Informe Trabajo de Grado
    - 2.4.1. Desarrollo Informe Trabajo de Grado
    - 2.4.2. *Entrega Informe Trabajo de Grado*
    - 2.4.3. Corrección Informe Trabajo de Grado
    - 2.4.4. Sustentación Informe Trabajo de Grado
    - 2.4.5. *Presentación Informe Trabajo de Grado*
    - 2.4.6. Correcciones menores Trabajo de Grado
    - 2.4.7. *Entrega final Trabajo de Grado*
3. Creación de herramienta para planear costeo de un pozo.
  - 3.1. Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso actual de costeo.
    - 3.1.1. Identificación de puntos críticos
    - 3.1.2. Propuesta de mejora de puntos críticos

## 3.2. Herramienta para planear costos

### 3.2.1. Creación de la herramienta

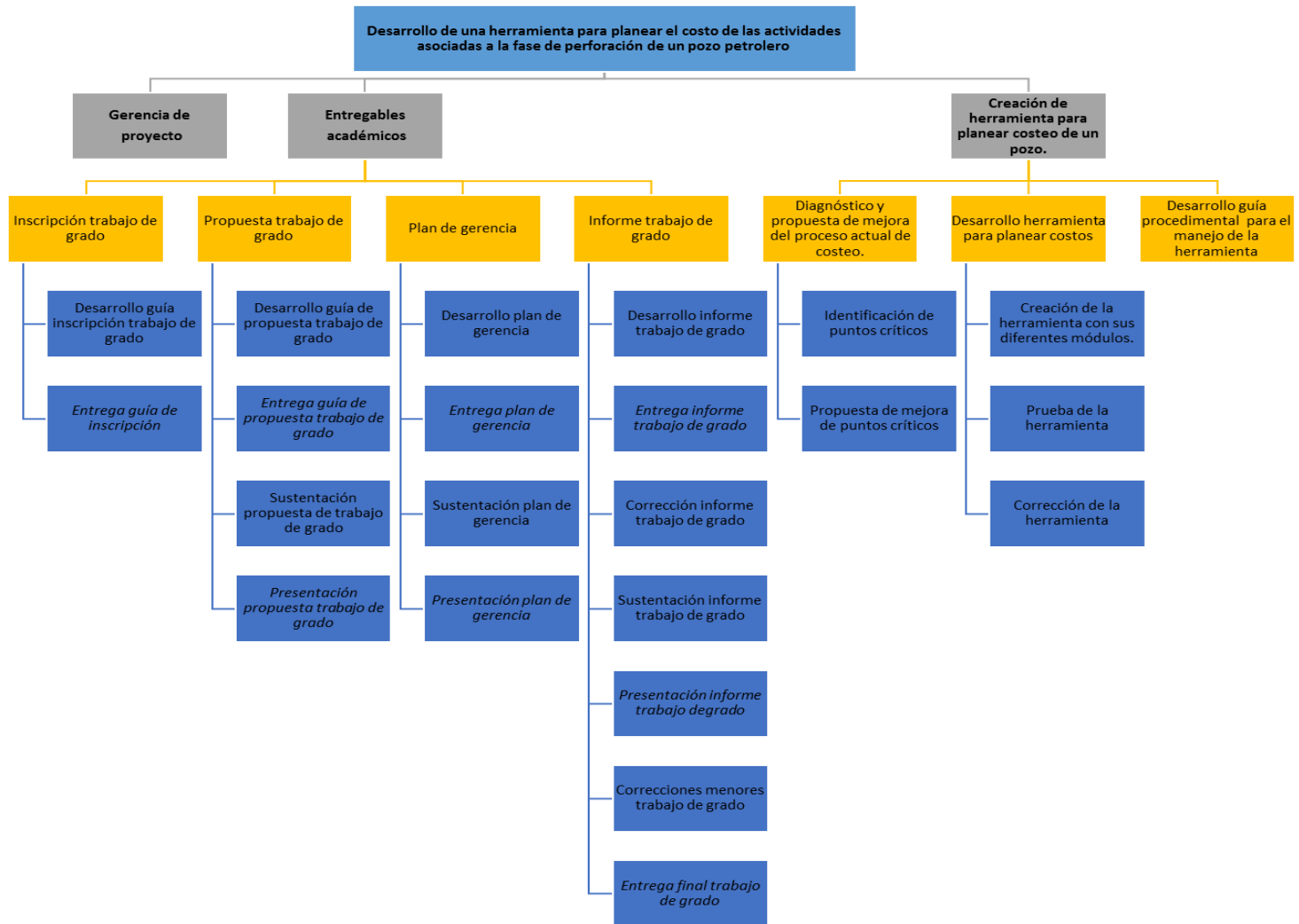
### 3.2.2. Prueba de la herramienta

### 3.2.3. Corrección de la herramienta

## 3.3. Desarrollo guía procedimental para el manejo de la herramienta



Figura 1.  
WBS



#### 4.6 Diccionario de la WBS

A continuación se describe detalladamente los componentes de la WBS mediante su diccionario:

Tabla 11.

*Diccionario de la WBS*

DICCIONARIO DE LA WBS							
NIVEL	CÓDIGO WBS	CUENTA DE CONTROL	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DEL ELEMENTO	ELEMENTOS DEPENDIENTES	UNIDAD ORGANIZACIONAL RESPONSABLE	
1	1	✓	Gerencia de proyecto.	Gerencia del proyecto para el desarrollo de una herramienta para planear el costo de la fase de perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos	N/A	Gerente del Proyecto	
1	2	✗	Entregables académicos	N/A	2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4	N/A	
2	2.1	✗	Inscripción Trabajo de Grado	N/A	2.1.1 - 2.1.2	N/A	
3	2.1.1	✓	Desarrollo guía inscripción Trabajo de Grado	Desarrollar la guía de inscripción del trabajo de grado	N/A	Departamento de Planeación	

3	2.1.2	✓	Entrega guía de inscripción	Entregar en facultad de proyectos inscripción de trabajo de grado	N/A	Departamento de Planeación
2	2.2	✗	Propuesta Trabajo de Grado	N/A	2.2.1 - 2.2.2 - 2.2.3 - 2.2.4	N/A
3	2.2.1	✓	Desarrollo guía de propuesta Trabajo de Grado	Desarrollar la guía de propuesta del Trabajo de Grado acorde a los requerimientos de la misma	N/A	Departamento de Planeación
3	2.2.2	✓	Entrega guía de propuesta Trabajo de Grado	Entregar en la Unidad de Proyectos la propuesta de Trabajo de Grado	N/A	Departamento de Planeación
3	2.2.3	✓	Sustentación propuesta de Trabajo de Grado	Preparación de la sustentación de la propuesta de Trabajo de Grado	N/A	Departamento de Planeación
3	2.2.4	✓	Presentación propuesta Trabajo de Grado	Sustentación de la propuesta de Trabajo de Grado ante el Comité Evaluador	N/A	Gerente del Proyecto
2	2.3	✗	Plan de Gerencia	N/A	2.3.1 - 2.3.2 - 2.3.3 - 2.3.4	N/A
3	2.3.1	✓	Desarrollo Plan de Gerencia	Desarrollar la guía de Plan de Gerencia acorde con los requerimientos de la misma	N/A	Departamento de Planeación
3	2.3.2	✓	Entrega plan de gerencia	Entregar en la Unidad de Proyectos el Plan de Gerencia.	N/A	Departamento de Planeación
3	2.3.3	✓	Sustentación Plan de Gerencia	Preparación de la sustentación del Plan de Gerencia.	N/A	Departamento de Planeación

3	2.3.4	✓	Presentación Plan de Gerencia	Sustentación del Plan de Gerencia ante el Comité Evaluador	N/A	Departamento de Planeación
2	2.4	✗	Informe Trabajo de Grado	N/A	2.4.1 - 2.4.2 - 2.4.3 - 2.4.4 - 2.4.5 - 2.4.6 - 2.4.7	N/A
3	2.4.1	✓	Desarrollo informe Trabajo de Grado	Entrega del documento ajustado del Trabajo de Grado	N/A	Departamento de Planeación
3	2.4.2	✓	Entrega informe Trabajo de Grado	Entregar en la Unidad de Proyectos el documento ajustado del Trabajo de Grado	N/A	Departamento de Planeación
3	2.4.3	✓	Corrección informe Trabajo de Grado	Corrección del documento ajustado con los comentarios del Comité Evaluador	N/A	Departamento de Planeación
3	2.4.4	✓	Sustentación informe Trabajo de Grado	Preparación de la sustentación del informe de Trabajo de Grado	N/A	Departamento de Planeación
3	2.4.5	✓	Presentación informe Trabajo de Grado	Sustentación del informe de trabajo de grado ante el comité evaluador	N/A	Departamento de Planeación
3	2.4.6	✓	Correcciones menores Trabajo de Grado	Realizar correcciones menores al informe de Trabajo de Grado para hacer entrega definitiva	N/A	Departamento de Planeación
3	2.4.7	✓	Entrega final Trabajo de Grado	Entrega del documento definitivo (Trabajo de Grado + Libro del Proyecto)	N/A	Departamento de Planeación

1	3	✗	Creación de herramienta para planear costeo de un pozo	N/A	3.1 - 3.2 - 3.3	N/A
2	3.1	✗	Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso actual de costeo.	N/A	3.1.1 - 3.1.2	N/A
3	3.1.1	✓	Identificación de puntos críticos	Identificar los puntos críticos del proceso de costeo actual	N/A	Departamento Operativo
3	3.1.2	✓	Propuesta de mejora puntos críticos.	Proponer una mejora en el proceso actual con base en los puntos críticos encontrados	N/A	Departamento Operativo
2	3.2	✗	Herramienta para planear costos.	N/A	3.2.1 - 3.2.2	N/A
3	3.2.1	✓	Creación de la herramienta	Crear una herramienta que permita planear el costeo de un pozo petrolero con base en el diagnostico	N/A	Departamento Operativo
3	3.2.2	✓	Prueba de la herramienta	Prueba de la herramienta desarrollada	N/A	Departamento Operativo
3	3.2.3	✓	Corrección de la herramienta	Corregir y ajustar posibles desviaciones de la herramienta	N/A	Departamento Operativo
2	3.3	✓	Desarrollo guía procedimental para el manejo de la herramienta	Desarrollar la guía procedimental para el manejo de la herramienta de planeación	N/A	Departamento Operativo

#### 4.7 Línea base de tiempo y de costos.

Mediante la tabla mostrada a continuación se expresa la planeación de tiempo y costo, que se realizó con base en la WBS, el análisis de costos y las restricciones definidas en el alcance, entre otros factores mostrados en los numerales anteriores:

Tabla 12.

*Línea base tiempo y costo.*

EDT	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo	Comienzo	Fin	Pared	Nombres de los recursos
0	<b>Herramienta de para el costeo de un pozo petrolero</b>	459 h	795 h	\$ 39.270.794	27/01/2014 18:30	05/08/2014 21:00		
1	GERENCIA DE PROYECTO	455,5 h	0 h	\$ 0	28/01/2014 06:00	05/08/2014 21:00		Martin Figueroa
2	<b>ENTREGABLES ACADÉMICOS</b>	455,5 h	495 h	\$ 24.717.494	27/01/2014 18:30	04/08/2014 21:00		
2.1	<b>Inscripción trabajo de grado</b>	18 h	15 h	\$ 740.475	27/01/2014 18:30	03/02/2014 17:00		
2.1.1	Desarrollo guía inscripción trabajo de grado	5 h	15 h	\$ 740.475	27/01/2014 18:30	28/01/2014 20:00		Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Sistemas [15

								Sistemas];Papelería [1 Papelería]
2.1.2	Entrega guía de inscripción	0 h	0 h	\$ 0	03/02/2014 17:00	03/02/2014 17:00	4	
<b>2.2</b>	<b>Propuesta trabajo de grado</b>	<b>68 h</b>	<b>63 h</b>	<b>\$ 3.197.103</b>	<b>03/02/2014 18:30</b>	<b>28/02/2014 16:00</b>		
2.2.1	Desarrollo guía de propuesta trabajo de grado	16 h	48 h	\$ 2.341.338	03/02/2014 18:30	09/02/2014 19:00	5	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Papelería [1 Papelería];Sistemas [48 Sistemas]
2.2.2	Entrega guía de propuesta trabajo de grado	0 h	0 h	\$ 0	17/02/2014 18:30	17/02/2014 18:30	7	
2.2.3	Sustentación propuesta de trabajo de grado	5 h	15 h	\$ 855.765	17/02/2014 18:30	18/02/2014 20:00	8	Jennifer Clavijo; Mauricio Serrano; Papelería [10 Papelería];Sistemas [15 Sistemas];Martin Figueroa
2.2.4	Presentación propuesta	0 h	0 h	\$ 0	28/02/2014 16:00	28/02/2014 16:00	9	

	trabajo de grado							
<b>2.3</b>	<b>Plan de gerencia</b>	<b>54 h</b>	<b>111 h</b>	<b>\$ 5.525.631</b>	<b>02/03/2014 17:00</b>	<b>21/03/2014 17:00</b>		
2.3.1	Desarrollo plan de gerencia	29 h	87 h	\$ 4.233.267	02/03/2014 17:00	11/03/2014 22:00	10	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Papelería [1 Papelería];Sistemas [87 Sistemas]
2.3.2	Entrega plan de gerencia	0 h	0 h	\$ 0	14/03/2014 18:00	14/03/2014 18:00	12	
2.3.3	Sustentación plan de gerencia	8 h	24 h	\$ 1.292.364	16/03/2014 17:00	18/03/2014 19:00	13	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Papelería [10 Papelería];Sistemas [24 Sistemas]
2.3.4	Presentación plan de gerencia	0 h	0 h	\$ 0	21/03/2014 17:00	21/03/2014 17:00	14	
<b>2.4</b>	<b>Informe trabajo de grado</b>	<b>185,5 h</b>	<b>306 h</b>	<b>\$ 15.254.286</b>	<b>19/05/2014 19:00</b>	<b>04/08/2014 21:00</b>		
2.4.1	Desarrollo informe trabajo de grado	35 h	105 h	\$ 5.119.275	19/05/2014 19:00	01/06/2014 20:30	15;32	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano;



								Papelería [2 Papelería];Sistemas [105 Sistemas]
2.4.2	Entrega informe trabajo de grado	0 h	0 h	\$ 0	03/06/2014 18:00	03/06/2014 18:00	17	
2.4.3	Corrección informe trabajo de grado	20 h	60 h	\$ 2.910.660	27/06/2014 21:30	07/07/2014 20:00	18	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Sistemas [60 Sistemas]
2.4.4	Sustentación informe trabajo de grado	12 h	36 h	\$ 2.002.596	07/07/2014 20:00	10/07/2014 21:30	19	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Sistemas [36 Sistemas];Papelería [20 Papelería]
2.4.5	Presentación informe trabajo de grado	0 h	0 h	\$ 0	11/07/2014 20:00	11/07/2014 20:00	20	
2.4.6	Correcciones menores trabajo de grado	35 h	105 h	\$ 5.221.755	13/07/2014 17:00	27/07/2014 20:00	21	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Papelería [10

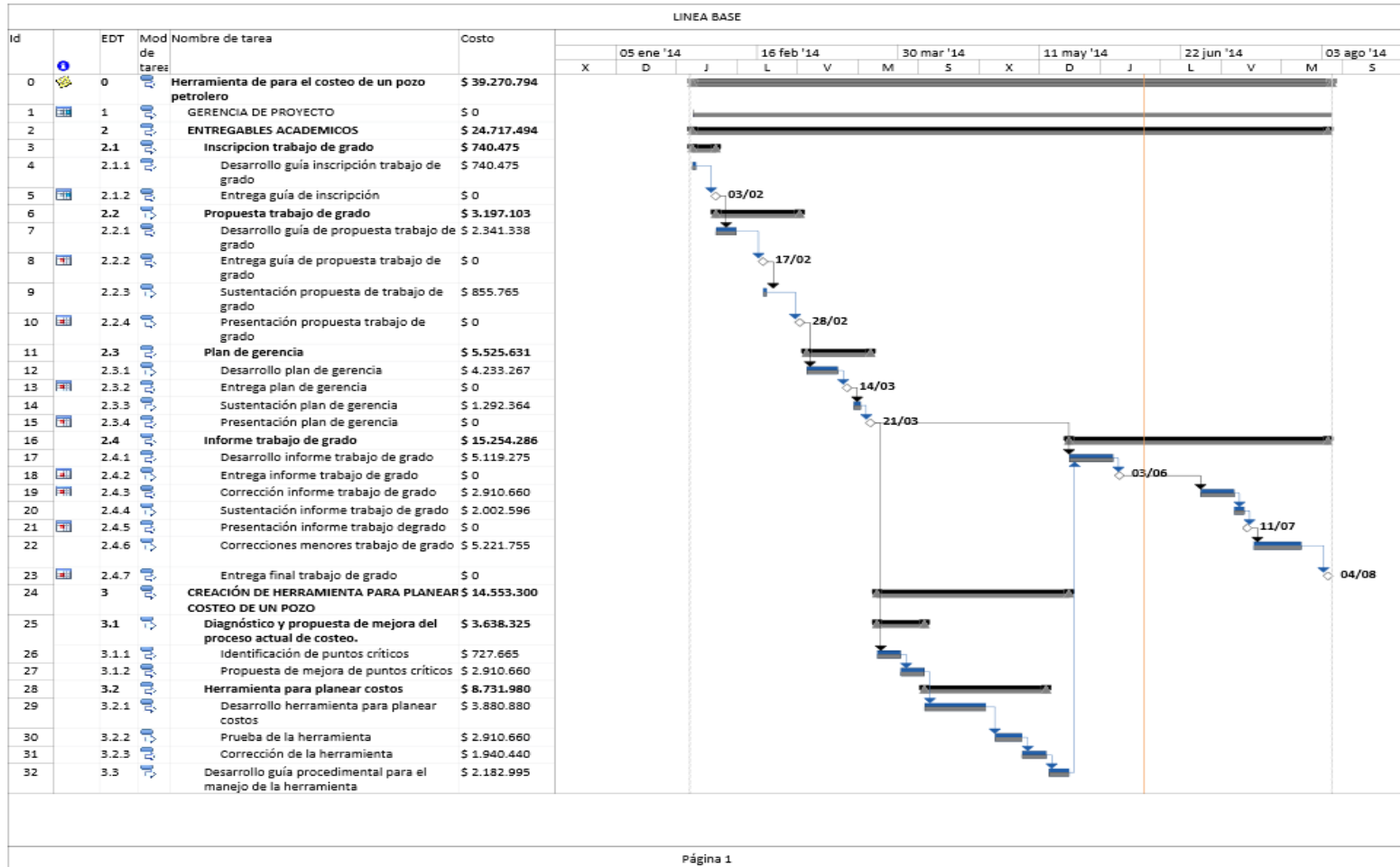
								Papelería];Sistemas [105 Sistemas]
2.4.7	Entrega final trabajo de grado	0 h	0 h	\$ 0	04/08/2014 21:00	04/08/2014 21:00	22	
3	<b>CREACIÓN DE HERRAMIENTA PARA PLANEAR COSTEO DE UN POZO</b>	130 h	300 h	\$ 14.553.300	23/03/2014 17:00	19/05/2014 19:00		
3.1	<b>Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso actual de costeo.</b>	35 h	75 h	\$ 3.638.325	23/03/2014 17:00	06/04/2014 19:30		
3.1.1	Identificación de puntos críticos	15 h	15 h	\$ 727.665	23/03/2014 17:00	30/03/2014 17:30	15	Martin Figueroa; Sistemas [15 Sistemas]
3.1.2	Propuesta de mejora de puntos críticos	20 h	60 h	\$ 2.910.660	30/03/2014 17:30	06/04/2014 19:30	26	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Sistemas [60 Sistemas]
3.2	<b>Herramienta para planear costos</b>	80 h	180 h	\$ 8.731.980	06/04/2014 19:30	12/05/2014 22:00		

3.2.1	Creación de la herramienta	40 h	80 h	\$ 3.880.880	06/04/2014 19:30	24/04/2014 22:00	27	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Sistemas [80 Sistemas]
3.2.2	Prueba de la herramienta	20 h	60 h	\$ 2.910.660	27/04/2014 17:00	05/05/2014 20:00	29	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Sistemas [60 Sistemas]
3.2.3	Corrección de la herramienta	20 h	40 h	\$ 1.940.440	05/05/2014 20:00	12/05/2014 22:00	30	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Sistemas [40 Sistemas]
3.3	Desarrollo guía procedimental para el manejo de la herramienta	15 h	45 h	\$ 2.182.995	13/05/2014 18:30	19/05/2014 19:00	31	Jennifer Clavijo; Martin Figueroa; Mauricio Serrano; Sistemas [45 Sistemas]

A continuación se muestra la línea base de tiempo mediante el uso de MS Project:

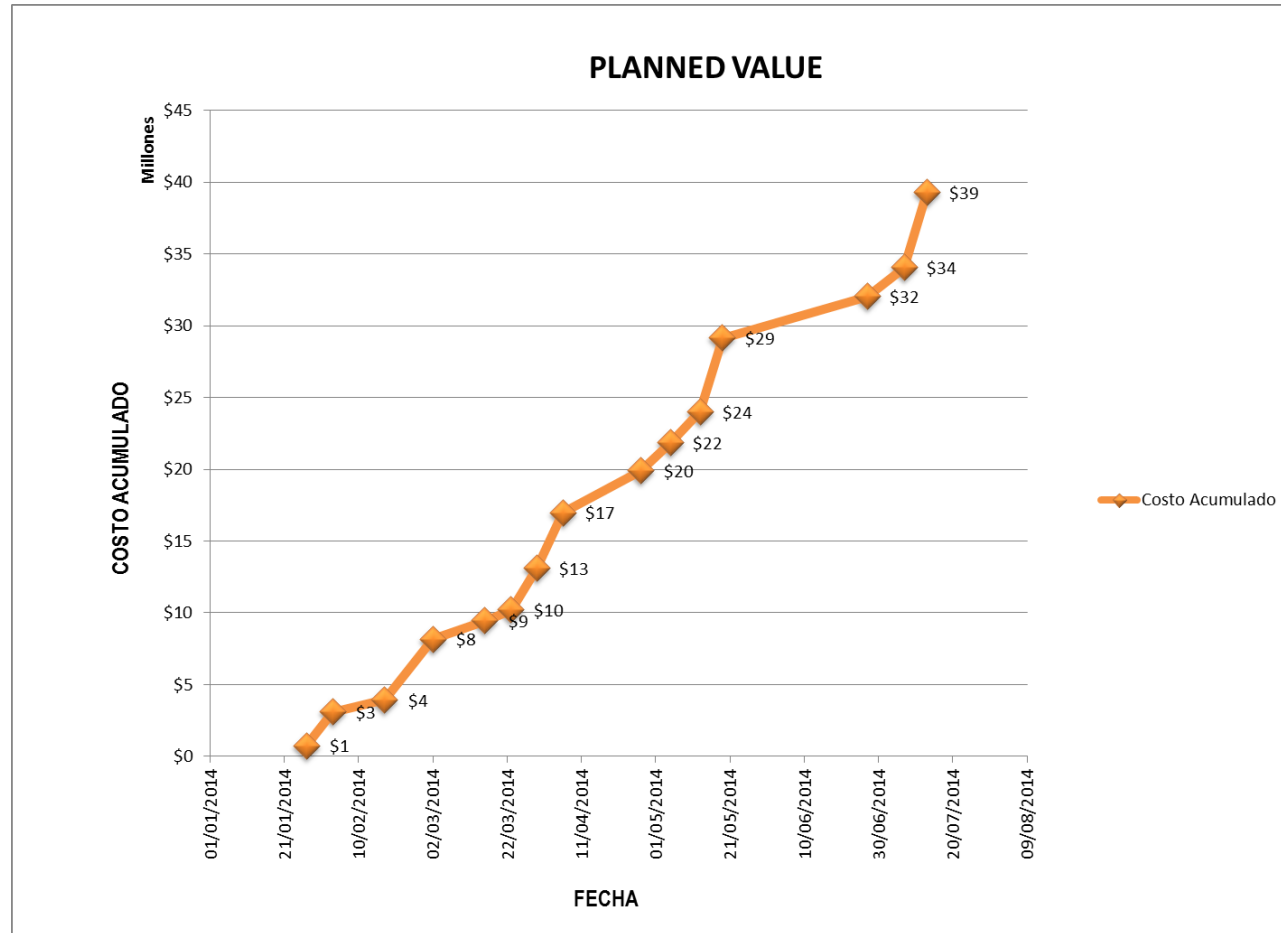
Figura 2.

*Línea base de tiempo.*



A continuación se muestra la línea base costo estimada:

Gráfica 2.  
*Planned Value*



## **4.8 Plan de Calidad**

### **Objeto del Plan de Calidad**

Cumplimiento de los requerimientos académicos y técnicos del Trabajo de Grado mediante la estandarización de los procesos y aseguramiento de la calidad en cada una de las actividades a ejecutar.

### **Direccionamiento del Plan de Calidad**

Compromiso de los integrantes del equipo de Trabajo de Grado y el Gerente de Proyecto asignado, identificar áreas de falla y proponer acciones correctivas en búsqueda de una mejora continua de los procesos y entrega a satisfacción del producto del proyecto. El Director del Trabajo de Grado brinda apoyo y participación activa en la implementación del Plan de Calidad.

### **Métricas de Calidad**

- **Gerencia del Proyecto**
  - **Valor Ganado “Earned Value”**
    - Propósito: Medir el desempeño del trabajo de grado en términos de avance real del trabajo comparado con la línea base establecida para el cronograma en términos de alcance y costos.
    - Responsable de la medición: Gerente de Proyecto
    - Frecuencia de la medición: Quincenal
    - Registro de mediciones: Hoja de Excel con tabla de datos y gráfica asociada dentro de la carpeta compartida de seguimiento en Dropbox.
    - Definición de variables:
      - PV “Planned value”: Costo presupuestado del trabajo programado a la fecha (Costo planeado)
      - EV “Earned Value”: Costo presupuestado del trabajo terminado a la fecha (Valor ganado).
      - % de trabajo terminado: Estimado del estado de finalización de las tareas actualmente ejecutadas

- AC “Actual Cost”: Costo real incurrido del trabajo realizado a la fecha (Costo actual)
    - CPI “Cost Performance Index”: Índice de rendimiento de costos.
  - Tolerancia:
    - $EV \pm 5\%$  del PV
    - CPI entre 0.95 y 1.05
    - AC puede llegar a ser  $>$  en un 5% de EV
  
- **Actas de Comité de Gerencia**
  - Propósito: Medir el desempeño del equipo del trabajo de grado en términos de cumplimiento de las tareas asignadas por el Gerente del Proyecto.
  - Responsable de la medición: Gerente de Proyecto
  - Frecuencia de la medición: Durante cada comité
  - Registro de mediciones: Acta de reunión en el cuadro de compromisos adquiridos y cumplidos ubicada dentro de la carpeta de “Actas” compartida en Dropbox.
  - Definición de variables:
    - Cumplido: El compromiso asignado por el gerente del proyecto durante el comité ha sido cumplido a cabalidad dentro del plazo acordado.
    - En Curso: No ha sido cumplido el compromiso adquirido a la fecha del comité en desarrollo.
  - Tolerancia:
    - Los compromisos adquiridos, estipulados en el acta deben cumplirse a la fecha del siguiente comité programado.
  
- **Elaboración de la Herramienta**
  - **Resultado final del costo por pozo**
    - Propósito: Medir la veracidad de los resultados obtenidos para cada pozo una vez utilizada la herramienta de costeo.
    - Responsable de la medición: Ing. Desarrollo de la Herramienta e Ing. de Calidad

- Frecuencia de la medición: Para cada pozo
- Registro de mediciones: Hoja de Excel con tabla de datos y gráfica asociada dentro de la carpeta compartida de pruebas en Dropbox.
- Definición de variables:
  - AFE "Authorization for Expenditure": Resultado entregado por la herramienta para la solicitud y aprobación del presupuesto.
  - AFEWCT "Authorization for Expenditure using Well Costing Tool": Resultado entregado por la herramienta para la solicitud y aprobación del presupuesto.
  - VAR "Variance": Diferencia entre AFE y AFEWCT.
  - DEV "Deviation": Desviación en porcentaje entre el AFE y AFEWCT.  
Tolerancia:
    - Desviación de  $\pm 10\%$  del costo real calculado.
- **Resultados de las variables a calcular por la herramienta**
  - Propósito: Medir la veracidad de los resultados obtenidos para las diferentes variable calculadas por la herramienta.
  - Responsable de la medición: Ing. Desarrollo de la Herramienta e Ing. de Calidad
  - Frecuencia de la medición: Para cada pozo
  - Registro de mediciones: "Log" de hallazgos en una hoja de Excel dentro del archivo de la herramienta en la carpeta compartida de pruebas en Dropbox.
  - Definición de variables:
    - Log: Registro de los errores encontrados y acciones correctivas tomadas en los cálculos realizados por la herramienta.
  - Tolerancia:
    - Desviación de  $\pm 10\%$  en cada una de las variables de cálculo.

### **Control de Cambios**

El Gerente del Proyecto será responsable de identificar y registrar de manera organizada los cambios que se llegaran a efectuar y pudieran tener algún impacto en el alcance, costo y tiempo del proyecto. Como mínimo de información, el registro de los cambios debe incluir el siguiente detalle:

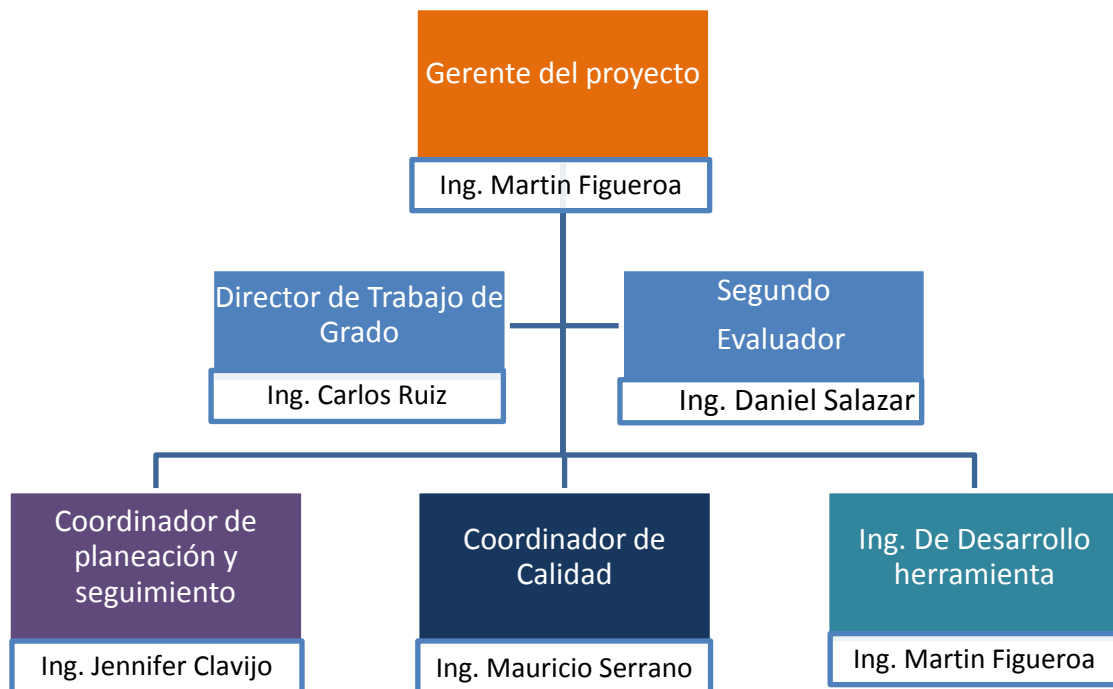


- Versión
- Descripción del cambio a efectuar
- Impacto
- Fecha de registro del cambio
- Responsable
- Autorización

## 4.9 Organigrama

A continuación se muestra la estructura formal del proyecto, mostrando el rol que cada integrante va a desarrollar en el transcurso del mismo:

Figura 3.  
*Organigrama.*



#### 4.10 Matriz de Responsabilidad

De acuerdo al organigrama presentado en el numeral anterior se presenta la matriz de responsabilidades en la cual se define el Aprobador (A), el Responsable (R), el Consultado (C) y el Informado (I) en cada una de las actividades que constituyen el proyecto:

Tabla 13.

*Matriz de responsabilidad.*

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD					
ACTIVIDAD	GERENTE DEL PROYECTO	EQUIPO DEL PROYECTO	DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	COMITÉ EVALUADOR	ASESORES EXTERNOS
Inscripción trabajo de grado	A/R	R		C	
Desarrollo propuesta Trabajo de Grado	A/R	R	C	I	C
Desarrollo plan de gerencia	A/R	R	C	I	
Desarrollo informe trabajo de grado	R	R	A	A	
Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso actual de costeo.	A/R	R	C	I	C
Desarrollo herramienta para planear costos.	A/R	R	C	I	C
Desarrollo guía procedimental para el manejo de la herramienta	A/R	R	C	I	

#### 4.11 Matriz de Comunicaciones

A continuación se muestra la matriz de comunicación definida para el proyecto:

Tabla 14.

*Matriz de comunicaciones.*

MATRIZ DE COMUNICACIONES									
Quién comunica	Qué comunica	A quién comunica	Nivel de detalle			Tipo de comunicación			
			Alto	Medio	Bajo	Oral	Escrito	Formal	Informal
Comité Trabajo de Grado	a. Aceptación propuesta Trabajo de Grado	a. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado			X		X	X	
	b. Aceptación informe final Trabajo de Grado	b. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado			X		X	X	
	c. Calificación Trabajo de Grado y sustentación	c. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado			X		X	X	
	d. Aprobación solicitudes del Equipo del Proyecto	d. Director de la Especialización		X			X	X	
Unidad de Proyectos	a. Aceptación propuesta Trabajo de Grado	a. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado			X		X	X	
	b. Aceptación informe final Trabajo de Grado	b. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado			X		X	X	
	c. Calificación Trabajo de Grado y sustentación	c. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado			X		X	X	
	d. Programación desarrollo Trabajo de Grado	d. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado		X			X	X	

MATRIZ DE COMUNICACIONES									
Quién comunica	Qué comunica	A quién comunica	Nivel de detalle			Tipo de comunicación			
			Alto	Medio	Bajo	Oral	Escrito	Formal	Informal
Director Trabajo de Grado	a. Comentarios, sugerencias y cambios a la propuesta de Trabajo de Grado	a. Equipo del Proyecto	X				X		X
	b. Comentarios, sugerencias y cambios al informe de Trabajo de Grado	b. Equipo del Proyecto	X				X		X
	c. Comentarios, sugerencias y cambios a las sustentaciones del Trabajo de Grado	c. Equipo del Proyecto	X				X		X
	d. Aceptación informe final Trabajo de Grado	d. Equipo del Proyecto y Unidad de Proyectos			X		X	X	
Gerente de Proyecto	a. Avance del Trabajo de Grado	a. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado		X			X	X	
	b. Estado del proyecto	b. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado		X			X	X	
	c. Cambios de alcance, tiempo y valor	c. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado	X				X	X	
	d. Seguimiento del proyecto utilizando la técnica de Valor Ganado	d. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado	X				X	X	
	e. Cronograma de actividades	e. Equipo del Proyecto y Director Trabajo de Grado		X			X	X	
	f. Asignación del recurso humano y físico	f. Equipo del Proyecto			X		X	X	
	g. Solicitudes ante el Comité de Trabajo de Grado	g. Director Especialización y Director Trabajo de Grado	X				X	X	

MATRIZ DE COMUNICACIONES									
Quién comunica	Qué comunica	A quién comunica	Nivel de detalle			Tipo de comunicación			
			Alto	Medio	Bajo	Oral	Escrito	Formal	Informal
Equipo del Proyecto	a. Estado actual del proyecto y su avance	a. Gerente de Proyecto y Director Trabajo de Grado	X			X	X		X
	b. Disponibilidad para la elaboración del proyecto	b. Gerente de Proyecto		X			X		X
	c. Solicitud de recursos	c. Gerente de Proyecto	X				X		X
	d. Inconvenientes y problemas encontrados durante el desarrollo del proyecto	d. Gerente de Proyecto		X			X		X
	e. Restricciones de tiempo en la elaboración del proyecto	e. Gerente de Proyecto		X			X		X
Empresa privada petrolera	a. Requerimientos tecnológicos de la herramienta	a. Equipo de Trabajo de Grado	X			X	X		X
	b. Especificaciones y condiciones de satisfacción de la herramienta	b. Equipo de Trabajo de Grado		X		X	X		X
	c. Resultados actuales del sistema de costeo	c. Equipo de Trabajo de Grado		X		X	X		X
	d. Actuales fallas en el sistema de costeo tradicional	d. Equipo de Trabajo de Grado		X		X	X		X
Competencia	a. Avances tecnológicos	a. Sector petrolero.			X		X		X
Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH	a. Actuales procesos de contratación	a. Sector petrolero.			X		X		X
	b. Cambios de la legislación actual	b. Sector petrolero.			X		X		X
	c. Nuevos requerimientos del sector	c. Sector petrolero.			X		X		X

MATRIZ DE COMUNICACIONES									
Quién comunica	Qué comunica	A quién comunica	Nivel de detalle			Tipo de comunicación			
			Alto	Medio	Bajo	Oral	Escrito	Formal	Informal
Sector petrolero.	a. Actuales procesos de contratación	a. Empresa privada y pública del sector b. Agencia Nacional de Hidrocarburos			X		X		X
	b. Avances tecnológicos	a. Empresa privada y pública del sector b. Agencia Nacional de Hidrocarburos			X		X		X
	c. Cambios de la legislación actual	a. Empresa privada y pública del sector b. Agencia Nacional de Hidrocarburos			X		X		X
	d. Nuevos requerimientos del sector	a. Empresa privada y pública del sector b. Agencia Nacional de Hidrocarburos			X		X		X
	e. Oportunidades de negocios	a. Empresa privada y pública del sector b. Agencia Nacional de Hidrocarburos			X		X		X

#### 4.12 Registro de Riesgos

A continuación se muestra la identificación y registro de los riesgos que pueden impactar el proyecto durante su desarrollo:

Figura 4.

*Registro de Riesgos.*





Tabla 15.

*Registro de riesgos.*

<b>REGISTRO DE RIESGOS</b>			
<b>No.</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Respuestas</b>
1	Técnico – Complejidad de herramienta	Si la complejidad de la herramienta aumenta, podría ocurrir que esta no se pueda terminar a tiempo, lo que producirá que el proyecto tenga demoras y sobrecostos.	Medir detalladamente en el análisis previo del proceso actual la complejidad del mismo.  Desarrollo del alcance del proyecto exacto, con el fin de no dejar abierto el mismo y que pueda generar demoras.
2	Técnico – Calidad de la herramienta	Si la herramienta no cumple todos los requerimientos, podría ocurrir que esta no sea útil para el cliente, lo que produciría sobrecostos y reproceso.	Dejar claro los requerimientos del proyecto en la declaración de alcance con el fin de evitar requisitos adicionales.  Revisión de la herramienta previo a su entrega con el fin de evitar no conformidades con entre lo entregado y los requerimientos de la herramienta.
3	Externo - Acceso a la información	Si no se pudiera acceder durante la elaboración del proyecto a la información de costos de un pozo, podría ocurrir que no se tenga suficiente información para probar la herramienta, lo que producirá que la herramienta no cumpla las expectativas u ofrezca resultados inexactos	Se tiene a la fecha una base de datos con pozos de los años 2011 – 2012, en caso de no poder acceder a información actualizada se procederá a estimar los siguientes años por medio de la información histórica.
4	Externo – Cliente	Si la herramienta no es atractiva y amigable para el cliente, podría ocurrir que el cliente decidiera seguir usando el método actual, lo que generaría que el proyecto fuera un fracaso.	Si la herramienta no es atractiva y amigable con el cliente en el periodo de prueba de la misma, se procederá a realizar una solicitud de cambio aprobada por los Stakeholders para incluir un requerimiento adicional.

REGISTRO DE RIESGOS			
No.	Clasificación	Riesgo	Respuestas
5	Organizacionales – Personal	Si algún integrante del grupo se ausenta por enfermedad o trabajo, podría ocurrir que el proyecto no se pueda terminar a tiempo, lo que produciría que el proyecto tenga demoras y sobrecostos.	Se creó una carpeta compartida en la plataforma de Dropbox, en donde todos los integrantes tienen acceso a la información del proyecto con actualizaciones en tiempo real.  Al igual las actividades asociadas al proyecto tienen holgura disponible con lo cual evitamos incurrir en sobrecostos o demoras, en caso de ser requerido se puede analizar un aumento en el trabajo de los demás integrantes del equipo para nivelar el tiempo de ausencia.
6	Organizacionales – Personal	Si algún integrante del equipo se retira del proyecto, podría ocurrir que el proyecto no se pudiera terminar con el alcance y requerimientos inicialmente establecidos, lo que produciría que el proyecto no cumpliera con los requerimientos.	Si un integrante del equipo del proyecto se llegase a retirar se reasignara su trabajo a los otros integrantes, aprovechando las holguras disponibles, en caso de que estas no fueran suficientes se realizaría una solicitud de cambio, con el fin de reajustar la triple restricción.
7	Organizacionales – Stakeholders – Director Trabajo de Grado	Si el director de trabajo de grado se retira o es reasignado, podría ocurrir que el alcance y los requerimientos del proyecto deban ser reconsiderados, lo que producirá que el proyecto deba tener un cambio de la triple restricción.	Si el director de trabajo se retirara o fuera reemplazado, se tiene toda la información entregada documentada con el fin de poder realizar un empalme con el nuevo director, esto con el fin de reducir al máximo el impacto que generaría el cambio de director de trabajo de grado durante la elaboración del trabajo de grado.

REGISTRO DE RIESGOS			
No.	Clasificación	Riesgo	Respuestas
8	Organizacionales – Stakeholders – Unidad de Proyectos	Si la unidad de proyectos de la ECI cambia la metodología del trabajo de grado, podría ocurrir que el alcance y los requerimientos del proyecto deban ser reconsiderados, lo que produciría que el proyecto deba tener un cambio en la triple restricción	Si la unidad de proyectos realiza un cambio en la metodología, se revisara el avance a la fecha y se ajustara a los nuevos requerimientos, con el fin de aminorar los reproceso, al igual se solicitara un acta de cambio a los Stakeholders para actualizar la triple restricción.
9	Gerencia de Proyectos – Planeación – Costos	Si el costo presupuestado no quedo bien planeado, podría ocurrir que el alcance y tiempo del proyecto se vea afectado, lo que producirá que el presupuesto deba ser reajustado o en su defecto que el alcance deba ser reajustado.	Si existiera una variación de más o menos 10% de lo planeado en costos
10	Gerencia de Proyectos – Planeación – Tiempo	Si el tiempo planeado del proyecto no quedo bien planeado, podría ocurrir que el alcance y el presupuesto se vean afectados, lo que produciría que el proyecto deba ser reajustado o en su defecto que el alcance deba ser reajustado.	Si existiera una variación de más o menos el 10% de lo planeado en tiempo, se procederá a realizar una solicitud a los Stakeholders para realizar un cambio validado en el costo del proyecto, al igual se iniciara un proceso de optimización de costos.
11	Gerencia de Proyectos – Planeación – Alcance	Si el alcance planeado del proyecto debe ser modificado, podría ocurrir que los costos y el tiempo del proyecto se vean afectados, lo que produciría que el proyecto deba ser reajustado.	Realizar la modificación del alcance del proyecto procurando que el presupuesto y el tiempo del mismo se vean mínimamente afectado, al igual se iniciara un proceso de optimización de costo y tiempo

## **5. SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Dentro de los procesos de seguimiento y control se realizaron reuniones periódicas, en las cuales se verificaba el estado del proyecto, el registro de dichas actividades son los informes de desempeño, las actas de reunión y el formato de control de cambios:

### **5.1 Informes de desempeño**

A continuación se presentan los informes de avance del desarrollo de la herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia.

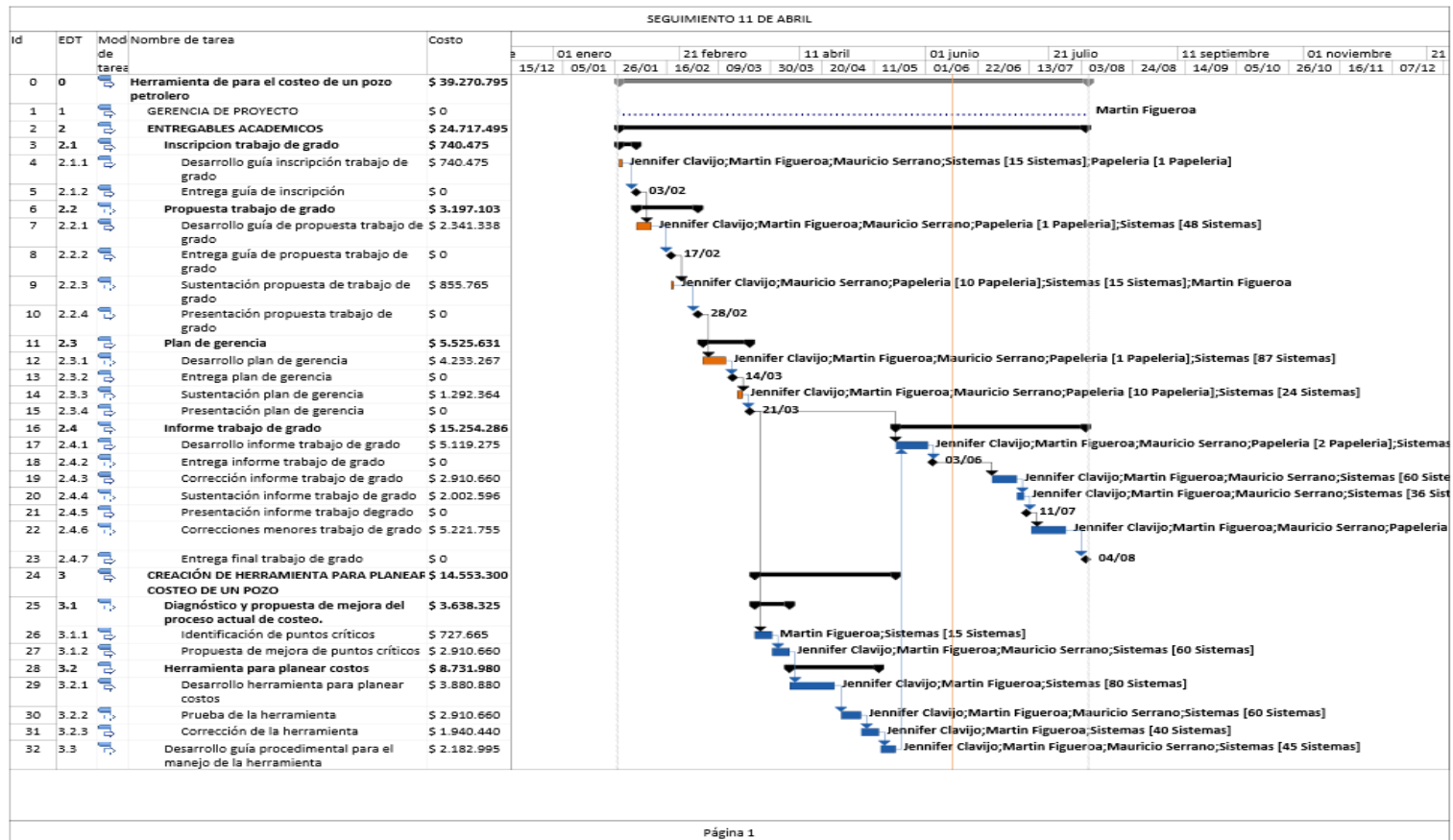
Estos informes miden el avance del proyecto desde las variables de duración y costo, reflejando el cumplimiento del cronograma y el presupuesto calculado en la línea base.

## 5.1.1 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 1

Fecha: 11 de Abril de 2014.

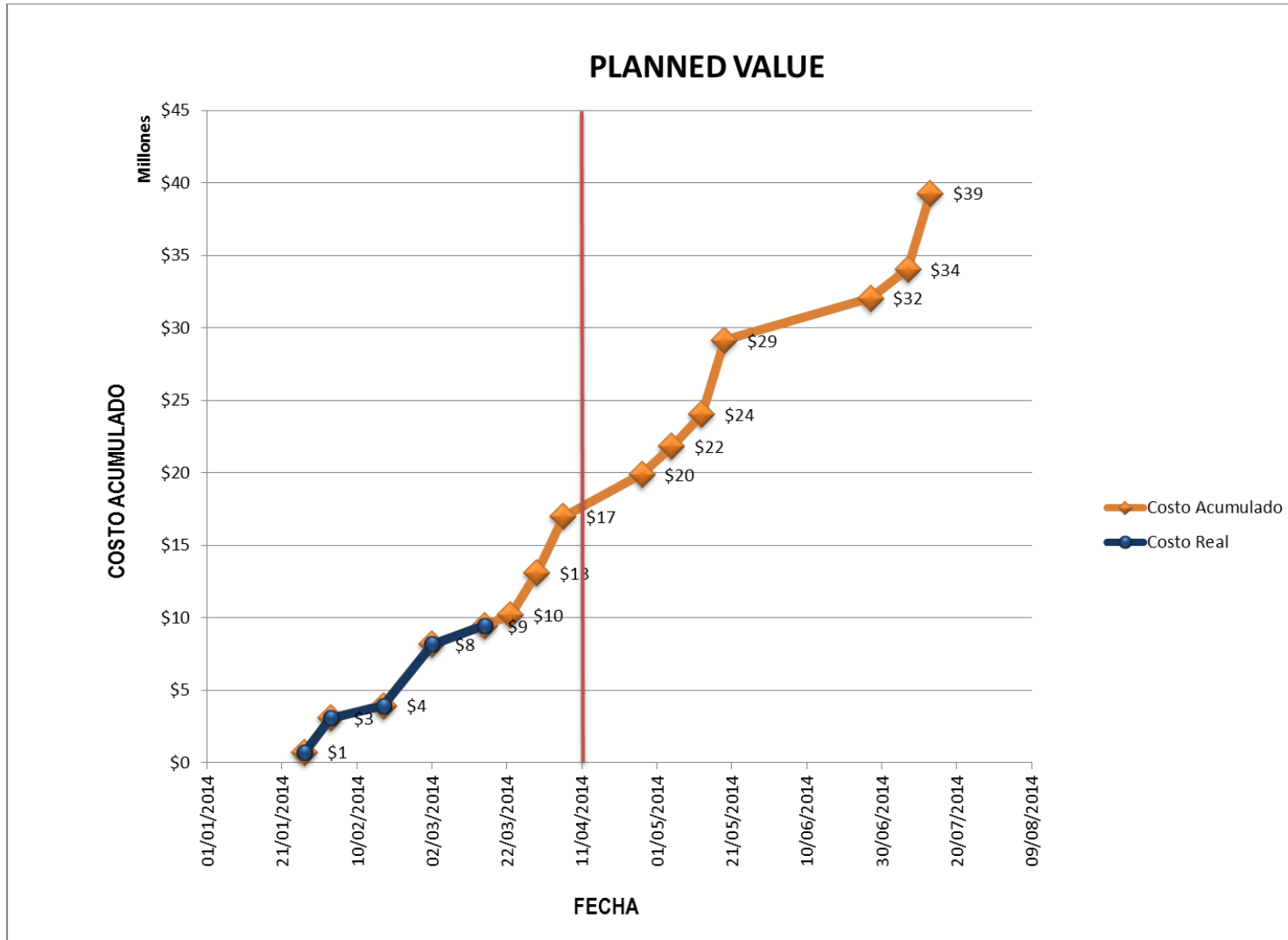
Figura 5.

Seguimiento al cronograma 11 de Abril de 2014.



Gráfica 3.

Planned Value 11 de Abril.



A continuación se muestra el cálculo de los índices de desempeño descritos en el plan de calidad:

PV	\$16.982.414
EV	\$9.463.209
AC	\$9.463.209
CPI	0,56
SPI(\$)	0,56

Al realizar la revisión de los instrumentos de control (cronograma, Planned Value y cálculo de los índices de desempeño) se evidencia un atraso en el desarrollo de las actividades, por tal motivo se define realizar ajustes en la línea base de tiempo y costo del Plan de Gerencia, los cuales se describen en el siguiente Formato de control de cambios: Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-001, dichos cambios son solicitados en el Acta No. ECI-EGYDIP-C17-006 del 11 de Abril de 2014.

Formato control de cambios Trabajo de Grado						
No. De Cambio:	ECI-EGYDIP-C17-SC-001		Fecha	11/04/2014		
Tipo de Cambio:	Cambio en el cronograma.					
Información del cambio						
Elementos afectados:	Línea base de tiempo y costo.					
<b>Descripción del cambio:</b>						
En la división de Creación de la Herramienta, se deben iniciar las actividades el 14 de Abril y asignar más recursos a cada una de las tareas planteadas en este segmento.						
<b>Justificación:</b>						
Debido a un atraso en la programación es necesario realizar dichos cambios para cumplir con las restricciones de tiempo que presenta el proyecto.						
<b>Documentos anexos:</b>						
Figura 6. Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014. Gráfica 4. Planned Value Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014.						
<b>Solicitado por:</b>	Martin Figueroa.					
<b>Análisis de Impacto.</b>						
<b><u>ECONÓMICO</u></b>	Planeado			Nuevo presupuesto		
<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Cambio en el costo creación herramienta.	1	\$ 14.555.300	\$ 14.555.300	1	\$ 17.242.505	\$ 17.242.505
Cambio en el costo global del proyecto.	1	\$ 39.270.794	\$ 39.270.794	1	\$ 41.960.000	\$ 41.960.000
<b>Diferencia:</b>		\$ 2.689.206				
<b><u>TIEMPO</u></b>						

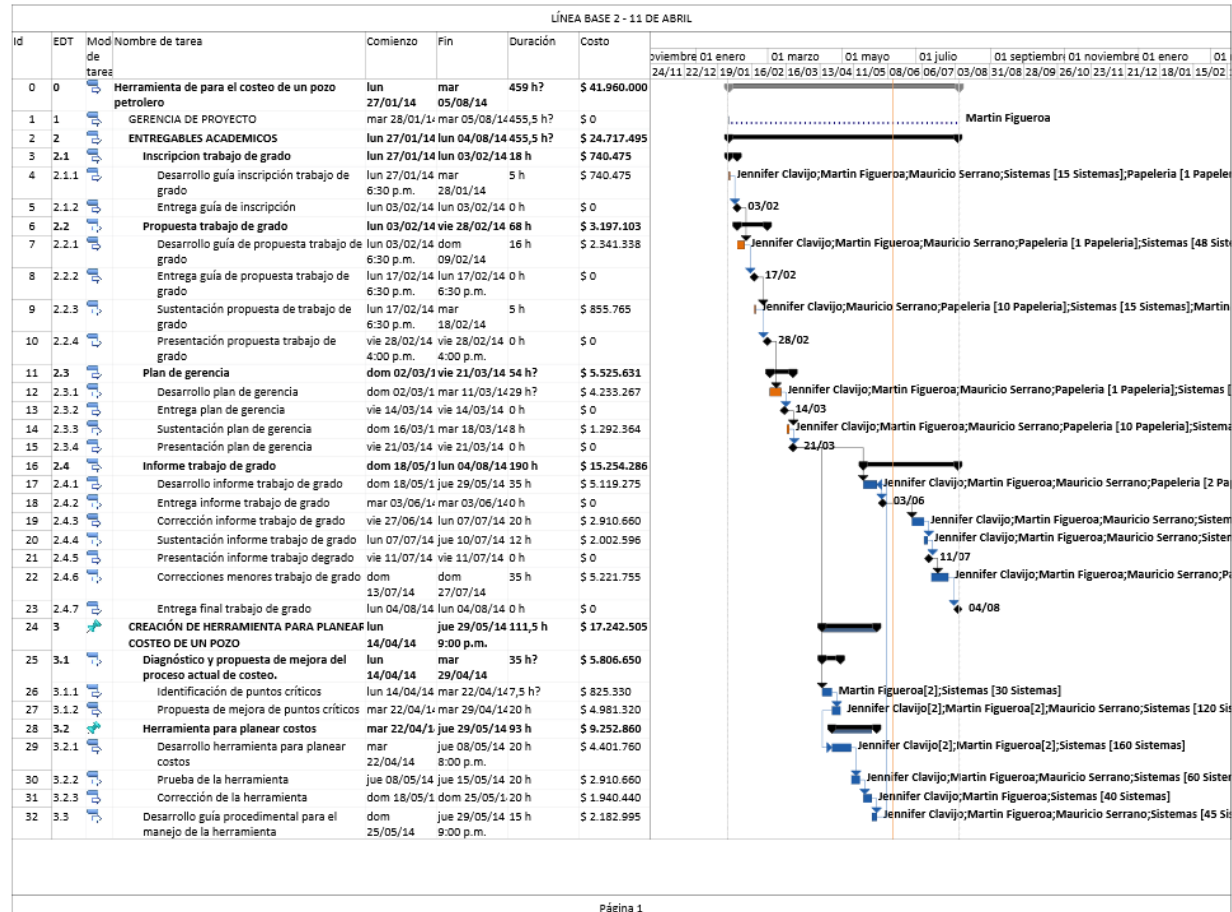


Inicio planeado	23/03/2014	Nueva fecha de Inicio	14/04/2014
Finalización planeada:	19/05/2014	Nueva fecha de Finalización:	29/05/2014
<b>Tiempo de impacto:</b>	Se corre la finalización de la fase de creación de la herramienta 19 días.		
<b>Impacto Económico:</b>	Se genera un costo por la asignación de recursos adicionales de \$2.689.206		
<b>Aprobado</b>	SI	X	NO
<b>Justificación:</b>			
Se requiere realizar dicho cambio para cumplir con las restricciones de tiempo del proyecto.			
<b>Nombre:</b>	Carlos Ruiz		
<b>Cargo:</b>	Director de Trabajo de Grado.		
<b>Firma</b>	_____		
<b>Nombre:</b>	Martin Figueroa		
<b>Cargo:</b>	Gerente Trabajo de Grado.		
<b>Firma</b>	_____		

De acuerdo al Formato de control de cambios: Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-001 a continuación se presenta la nueva línea base de tiempo y costo.

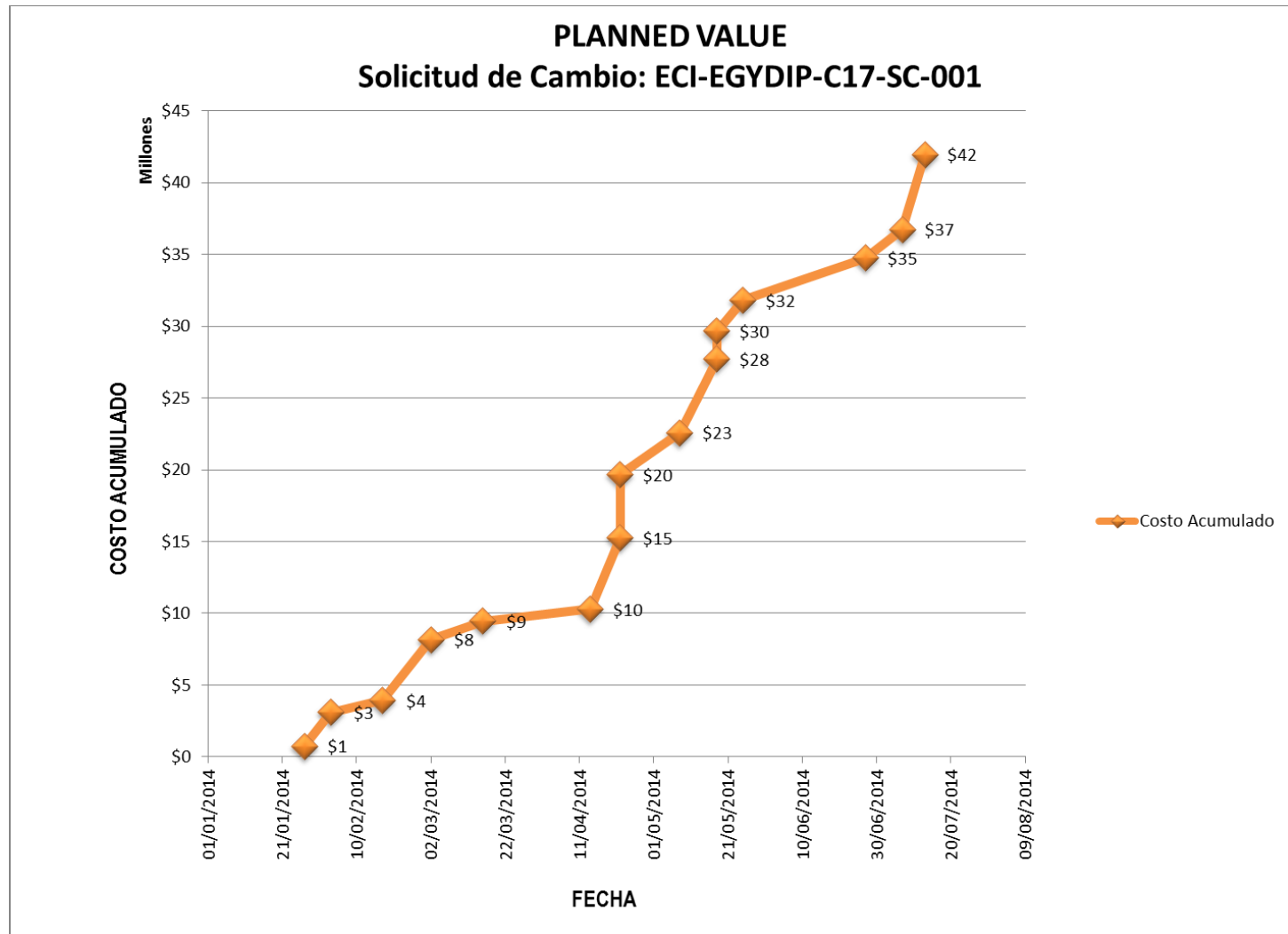
Figura 6.

Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014.



Gráfica 4.

Planned Value Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014.

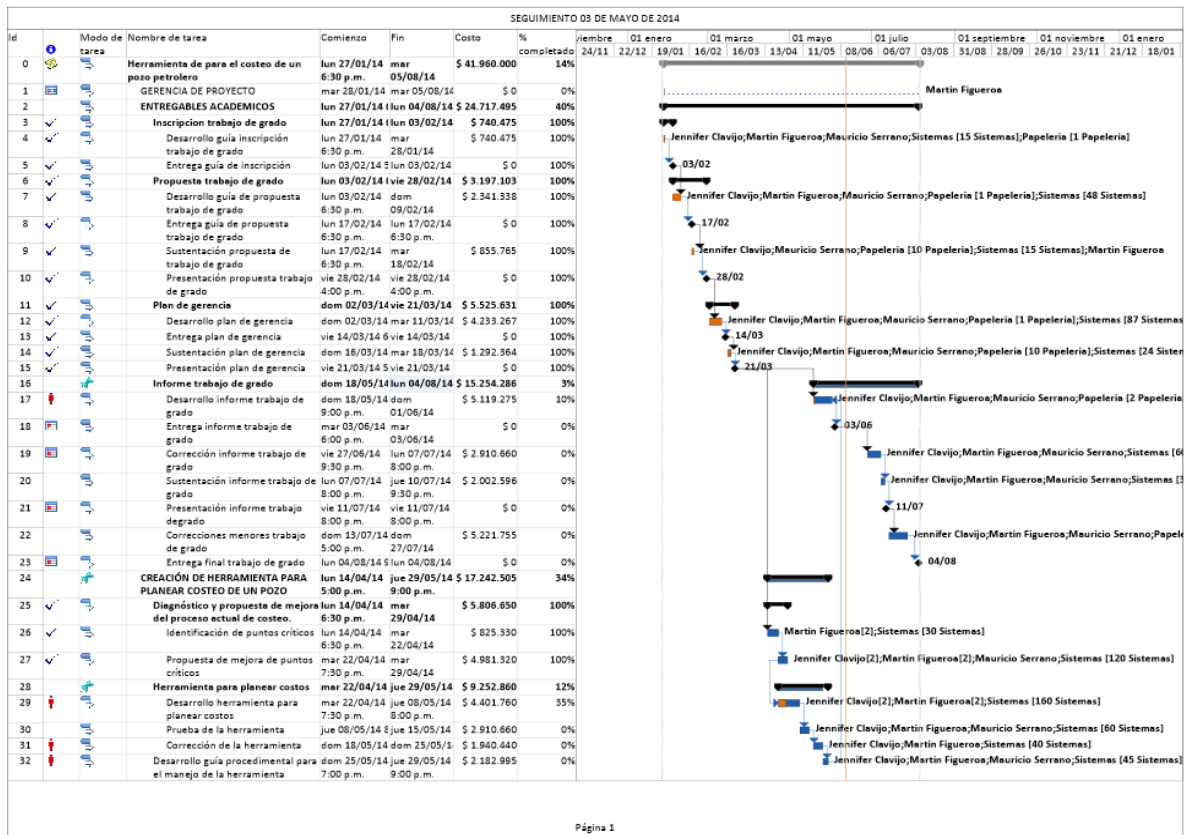


## 5.1.2 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 2

Fecha: 03 de Mayo de 2014.

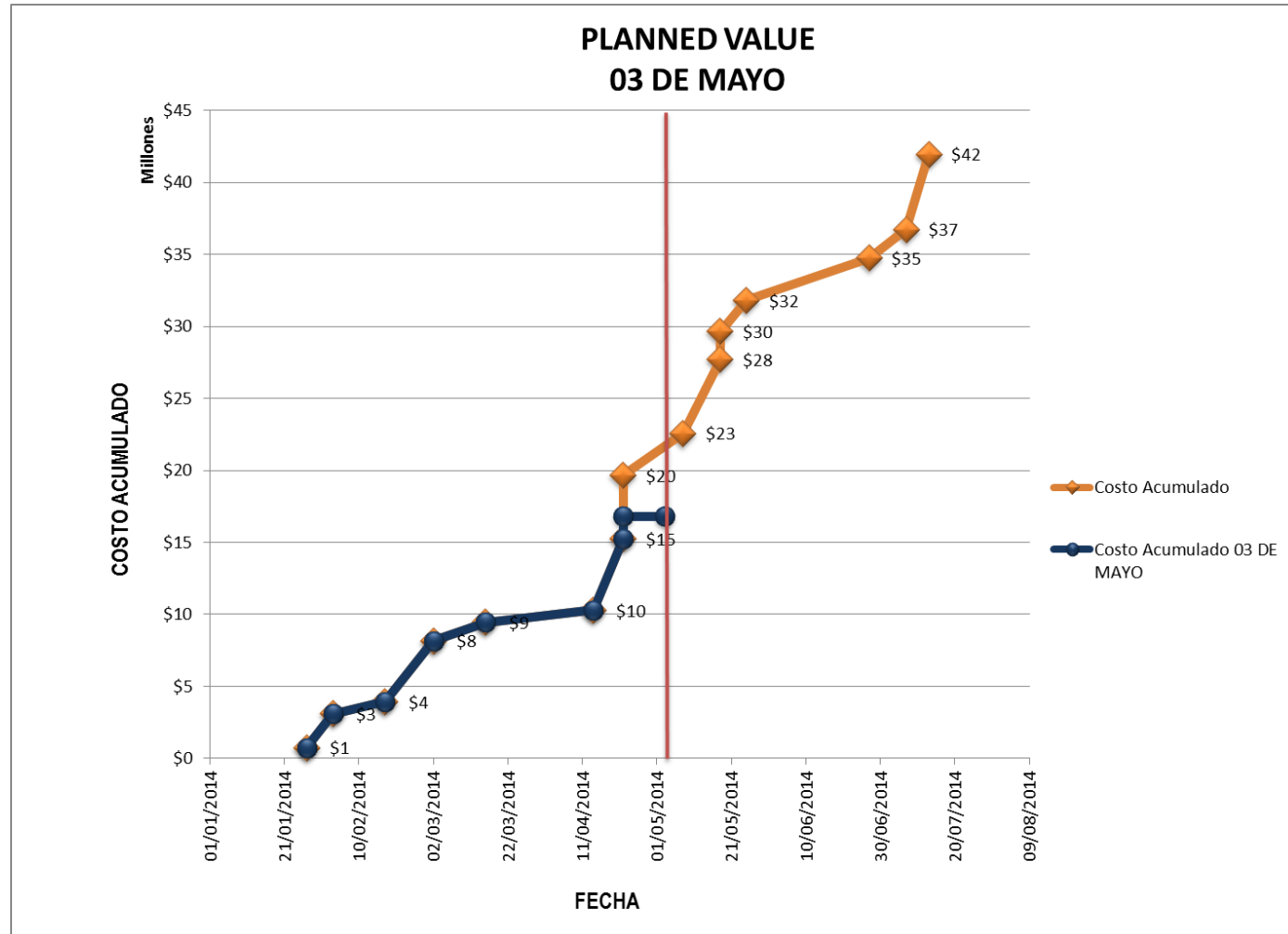
Figura 7.

Seguimiento al cronograma 03 de Mayo de 2014.



Gráfica 5.

Planned Value 03 de Mayo de 2014.



A continuación se muestra el cálculo de los índices de desempeño descritos en el plan de calidad:

PV	\$22.582.279
EV	\$17.066.439
AC	\$16.810.475
CPI	0,76
SPI(\$)	0,74

En la reunión del día 03 de Mayo, se solicita realizar la descomposición de la actividad “Desarrollo de la herramienta”, con el fin de darle mayor claridad a las actividades asociadas a la construcción de la herramienta. A continuación se ve reflejada la solicitud de cambio en el Formato control de cambios: Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-002 y se muestra la nueva WBS, de acuerdo a dicha solicitud.

Formato control de cambios Trabajo de Grado						
No. De Cambio:	ECI-EGYDIP-C17-SC-002		Fecha	03/05/2014		
Tipo de Cambio:	Descomponer en un nivel más en la WBS la actividad titulada "Desarrollo de la herramienta"					
<b>Información del cambio</b>						
Elementos afectados:	Ninguno.					
<b>Descripción del cambio:</b>						
Se descompone de forma más detallada las actividades correspondientes a "Desarrollo de la herramienta"						
<b>Justificación:</b>						
Se requiere precisar con mayor detalle las tareas que se deben realizar para la actividad "Desarrollo de la herramienta", con el fin de realizar un mejor control y seguimiento.						
<b>Documentos anexos:</b>						
<p>Figura 8. Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014.</p> <p>Figura 9. Modificación WBS según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014.</p> <p>Gráfica 6. Planned Value Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014.</p>						
<b>Solicitado por:</b>	Martin Figueroa.					
<b>Análisis de Impacto.</b>						
<b>ECONÓMICO</b>	<b>Planeado</b>			<b>Nuevo presupuesto</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Cambio en el costo creación herramienta.	1	\$ 17.242.505	\$ 17.242.505	1	\$ 17.242.505	\$ 17.242.505
Cambio en el costo global del proyecto.	1	\$ 41.960.000	\$ 41.960.000	1	\$ 41.960.000	\$ 41.960.000
<b>Diferencia:</b>		\$ 0				

<b>TIEMPO</b>					
Inicio planeado	22/04/2014	Nueva fecha de Inicio	08/05/2014		
Finalización planeada:	22/04/2014	Nueva fecha de Finalización:	08/05/2014		
<b>Tiempo de impacto:</b>	No presenta.				
<b>Impacto Económico:</b>	No presenta.				
Aprobado	SI	X		NO	
<b>Justificación:</b>					
Se requiere realizar dicho cambio para evidenciar claramente las fases de "Desarrollo de la herramienta"					
<b>Nombre:</b>	Carlos Ruiz				
<b>Cargo:</b>	Director de Trabajo de Grado.				
<b>Firma</b>	_____				
<b>Nombre:</b>	Martin Figueroa				
<b>Cargo:</b>	Gerente Trabajo de Grado.				
<b>Firma</b>	_____				



De acuerdo al Formato de control de cambios: Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-002 a continuación se presenta la nueva línea base de tiempo y costo.

Figura 8.

Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014.

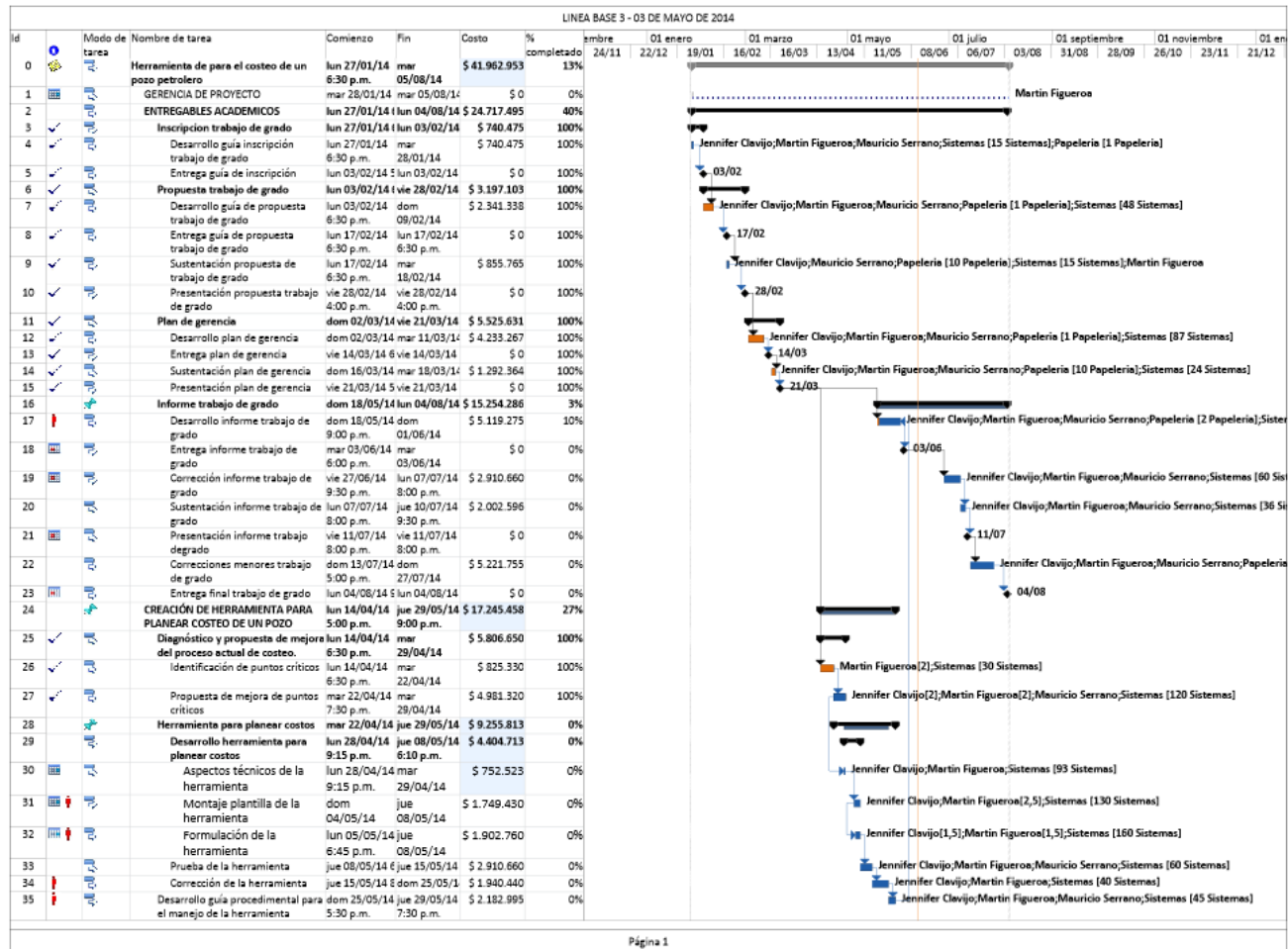
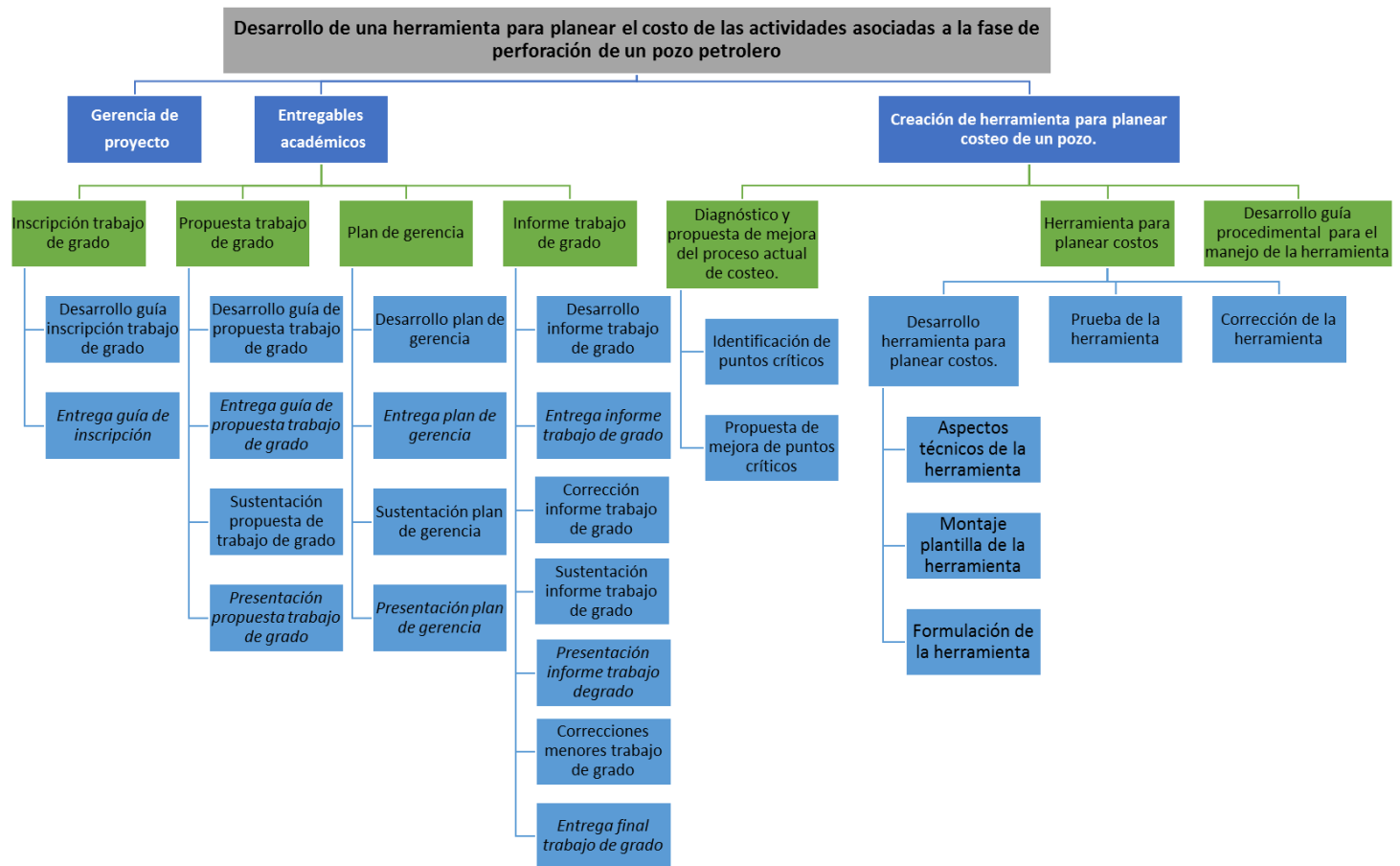


Figura 9.

Modificación WBS según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014.



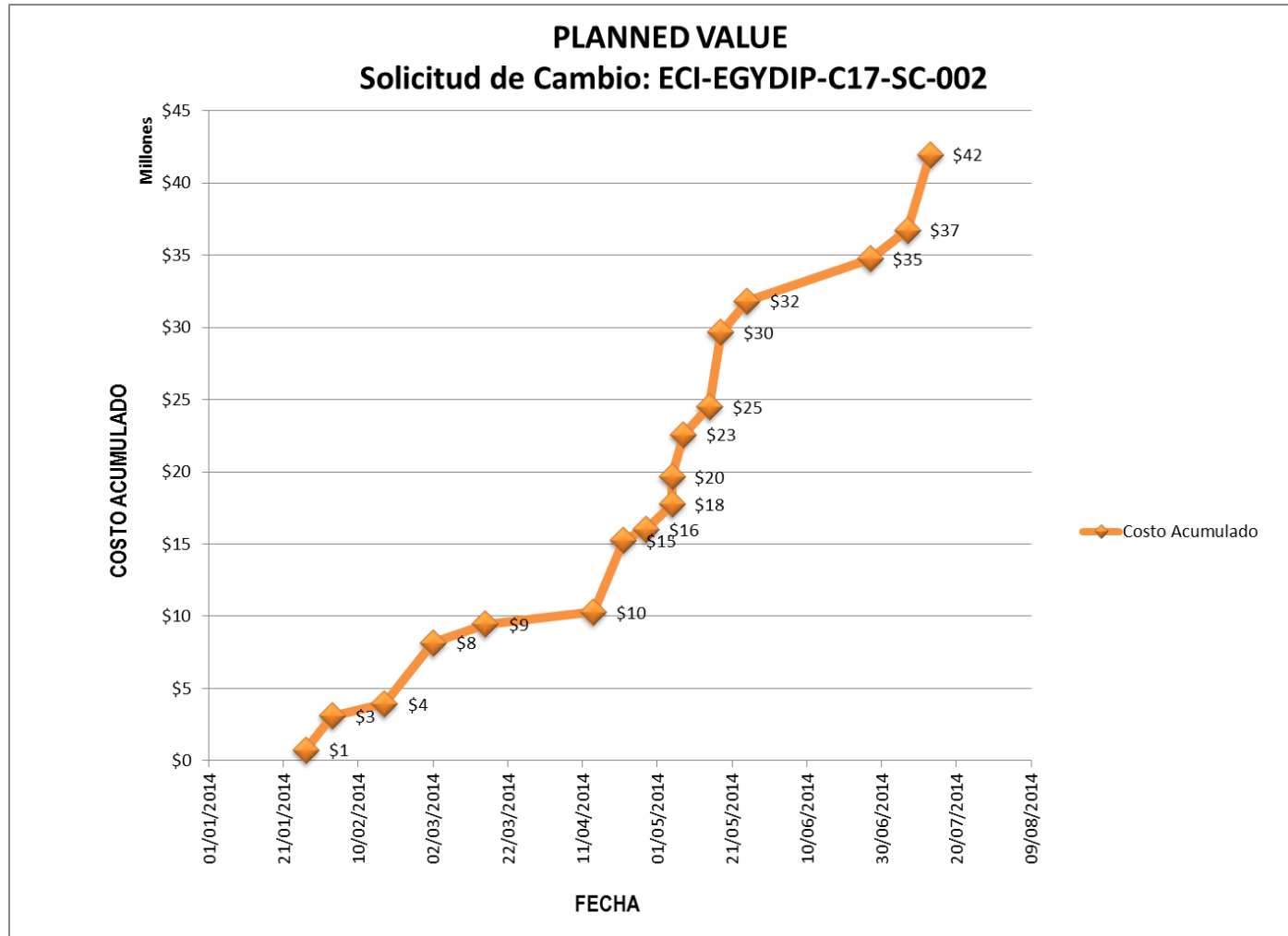
A continuación se presenta la WBS modificada de acuerdo a la *solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-002 del 03 de Mayo de 2014*, para el desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la fase de perforación de un pozo petrolero convencional vertical

1. Gerencia de proyecto.
2. Entregables académicos
  - 2.1. Inscripción trabajo de grado
    - 2.1.1. Desarrollo guía inscripción trabajo de grado
    - 2.1.2. *Entrega guía de inscripción*
  - 2.2. Propuesta trabajo de grado
    - 2.2.1. Desarrollo guía de propuesta trabajo de grado
    - 2.2.2. *Entrega guía de propuesta trabajo de grado*
    - 2.2.3. Sustentación propuesta de trabajo de grado
    - 2.2.4. *Presentación propuesta trabajo de grado*
  - 2.3. Plan de gerencia
    - 2.3.1. Desarrollo plan de gerencia
    - 2.3.2. *Entrega plan de gerencia*
    - 2.3.3. Sustentación plan de gerencia
    - 2.3.4. *Presentación plan de gerencia*
  - 2.4. Informe trabajo de grado
    - 2.4.1. Desarrollo informe trabajo de grado
    - 2.4.2. *Entrega informe trabajo de grado*
    - 2.4.3. Corrección informe trabajo de grado
    - 2.4.4. Sustentación informe trabajo de grado
    - 2.4.5. *Presentación informe trabajo de grado*
    - 2.4.6. Correcciones menores trabajo de grado
    - 2.4.7. *Entrega final trabajo de grado*
3. Creación de herramienta para planear costeo de un pozo.
  - 3.1. Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso actual de costeo.
    - 3.1.1. Identificación de puntos críticos
    - 3.1.2. Propuesta de mejora de puntos críticos
  - 3.2. Herramienta para planear costos

- 3.2.1. Desarrollo herramienta para planear costos
  - 3.2.1.1. Aspectos técnicos de la herramienta
  - 3.2.1.2. Montaje plantilla de la herramienta
  - 3.2.1.3. Formulación de la herramienta
- 3.2.2. Prueba de la herramienta
- 3.2.3. Corrección de la herramienta
- 3.3. Desarrollo guía procedimental para el manejo de la herramienta

Gráfica 6.

Planned Value Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-001 del 11 de Abril de 2014.

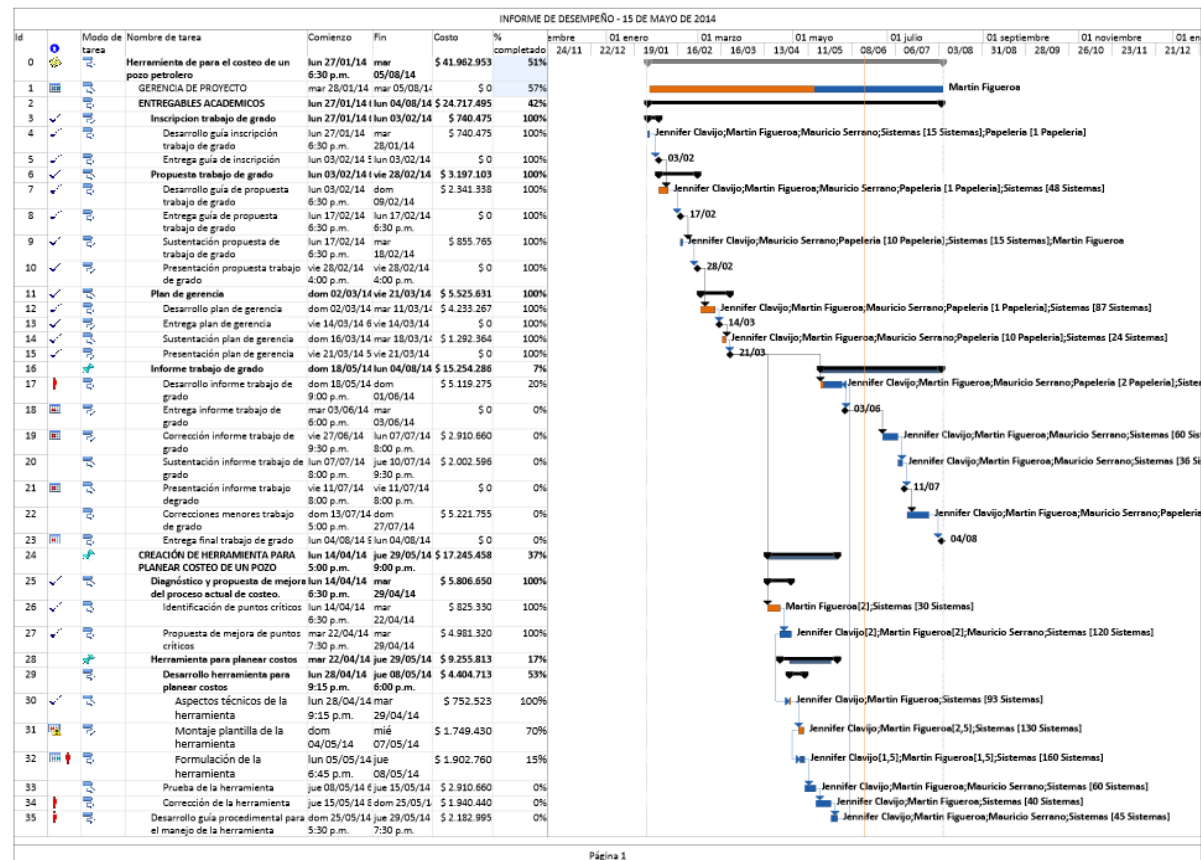


### 5.1.3 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 3

Fecha: 15 de Mayo de 2014.

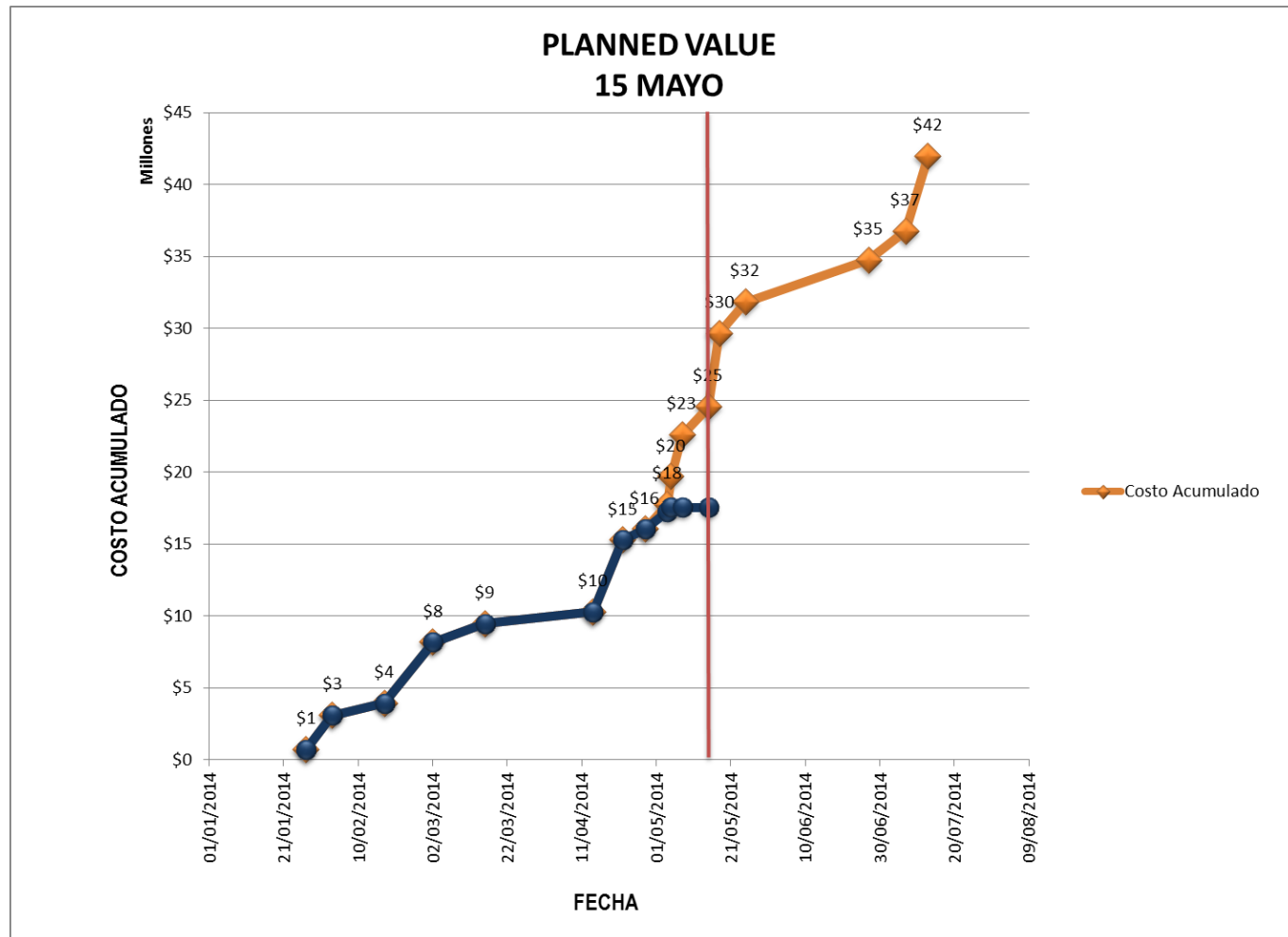
Figura 10.

Seguimiento al cronograma 15 de Mayo de 2014



Gráfica 7.

Planned Value 15 de Mayo de 2014.



A continuación se muestra el cálculo de los índices de desempeño descritos en el plan de calidad:

PV	\$24.525.672
EV	\$18.556.252
AC	\$17.532.397
CPI	0,76
SPI(\$)	0,71

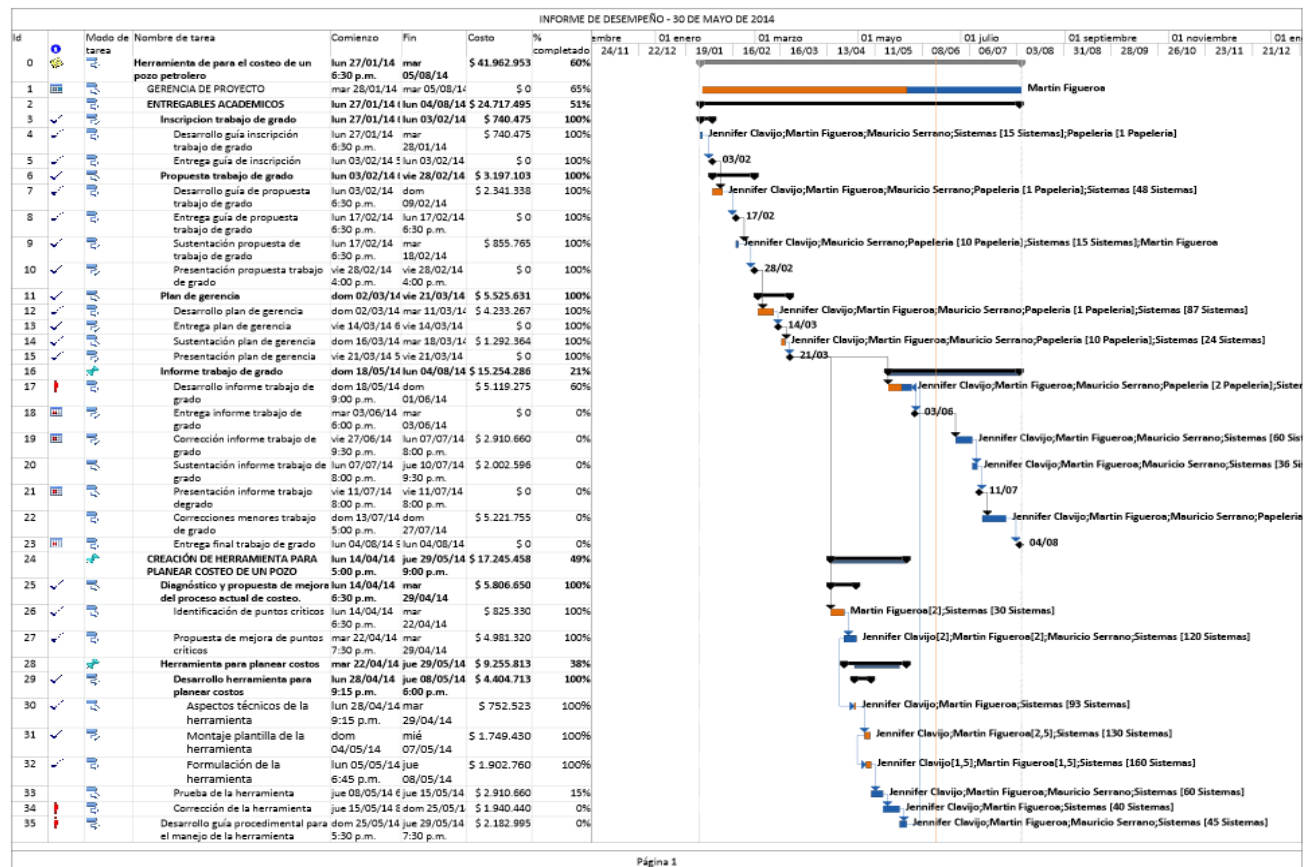


## 5.1.4 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 4

Fecha: 30 de Mayo de 2014.

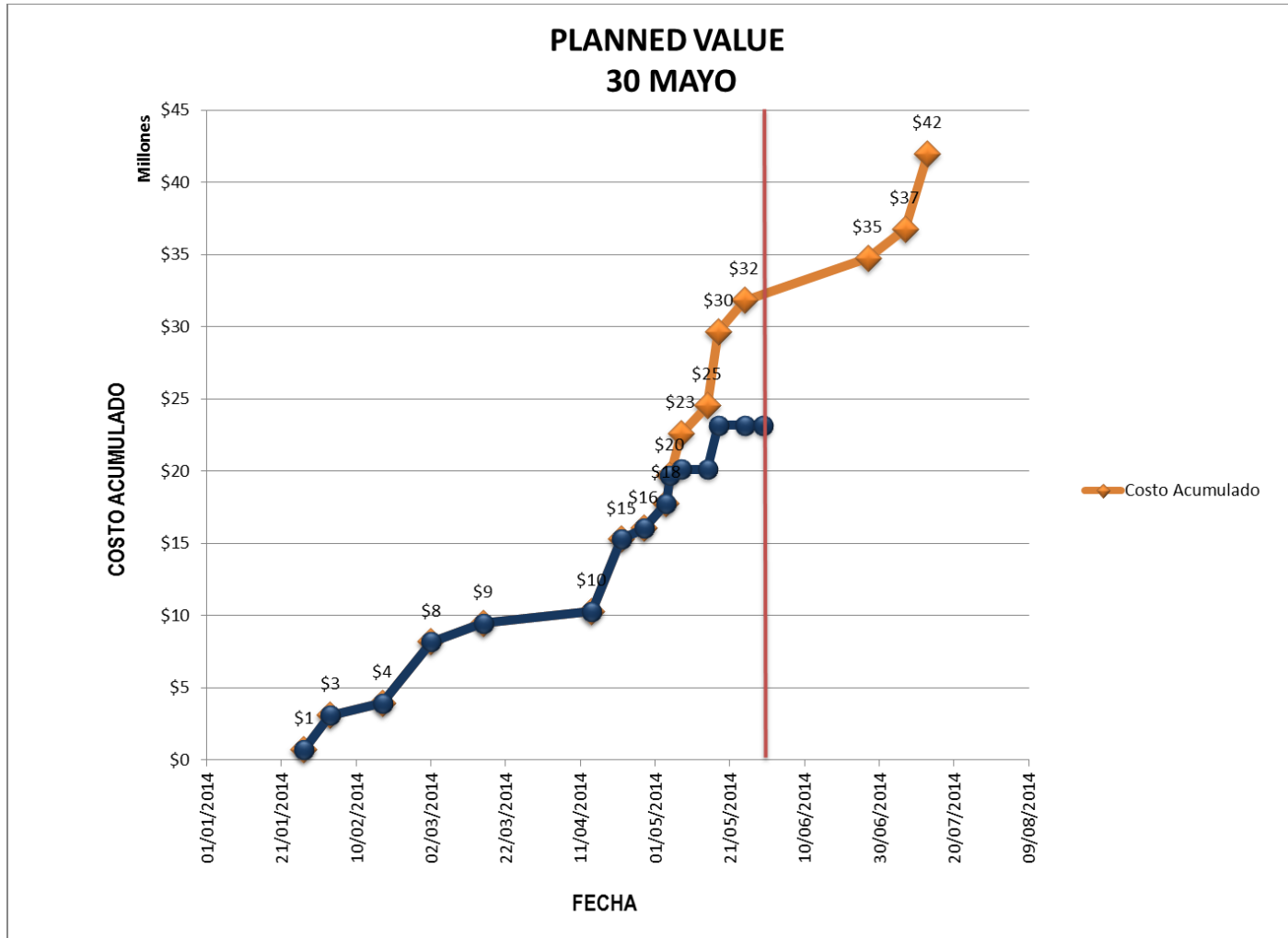
Figura 11.

Seguimiento al cronograma 30 de Mayo de 2014



Gráfica 8.

Planned Value 30 de Mayo de 2014.



A continuación se muestra el cálculo de los índices de desempeño descritos en el plan de calidad:

PV	\$31.827.942
EV	\$23.182.736
AC	\$23.182.736
CPI	0,73
SPI(\$)	0,73

Se evidencia un atraso en el desarrollo de las actividades, por tal motivo se define realizar ajustes en la línea base del plan de Gerencia, los cuales se describen en el siguiente Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-003, dichos cambios son solicitados en el Acta No. ECI-EGYDIP-C17-010 del 30 de Mayo.

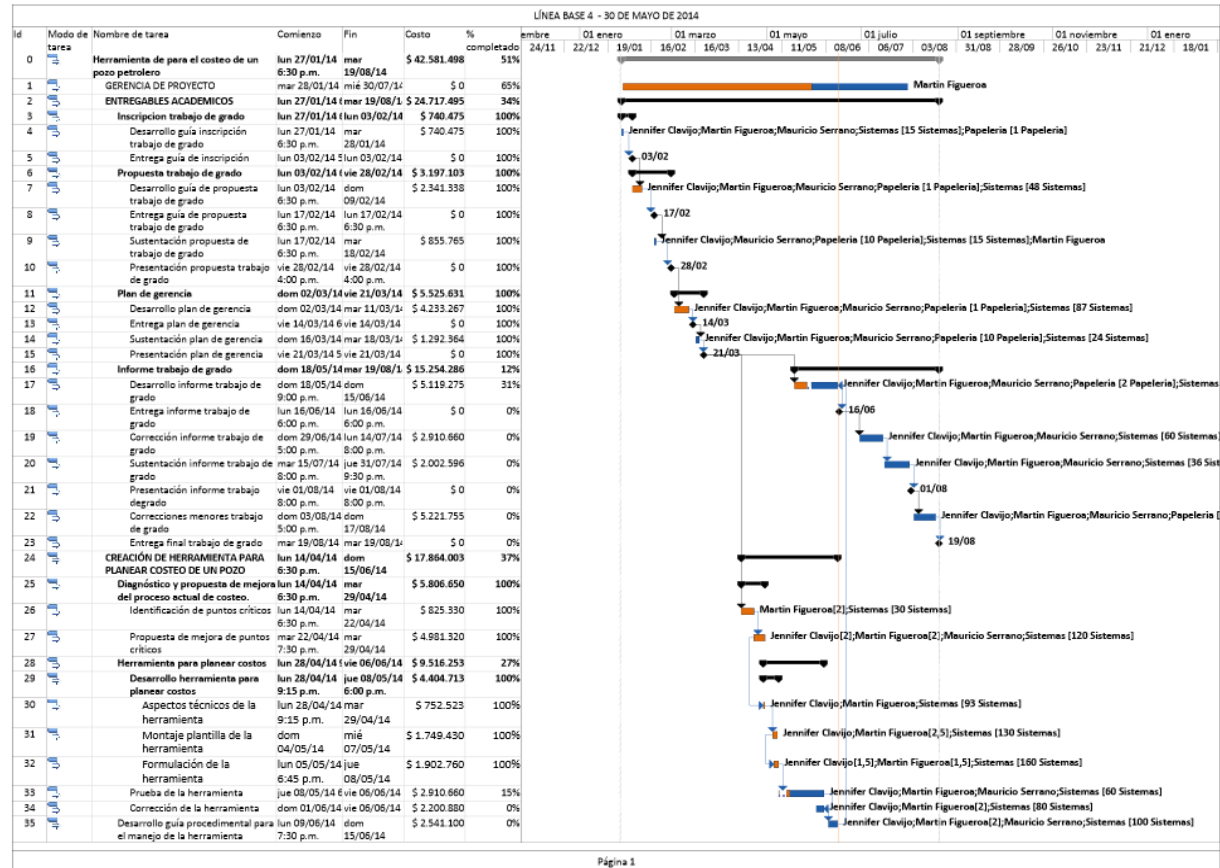
Formato control de cambios Trabajo de Grado						
No. De Cambio:	ECI-EGYDIP-C17-SC-003		Fecha	30/05/2014		
Tipo de Cambio:	Ampliación de fecha de entrega del trabajo de grado.					
<b>Información del cambio</b>						
Elementos afectados:	Se ven afectados los elementos de la WBS: "Informe trabajo de grado" y "Herramienta para planear costos"					
<b>Descripción del cambio:</b>						
Se ajusta el cronograma para entregar el trabajo de grado el 16 de Junio de 2014.						
<b>Justificación:</b>						
Se solicita el cambio de cronograma con el fin de dar cumplimiento a los entregables acordados en el plan de gerencia.						
<b>Documentos anexos:</b>						
Línea base 4- Project.						
<b>Solicitado por:</b>	Martin Figueroa.					
<b>Análisis de Impacto:</b>						
<b><u>ECONÓMICO</u></b>	<b>Planeado</b>			<b>Nuevo presupuesto</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Cambio en el costo global del proyecto.	1	\$41.960.000	\$41.960.000	1	\$42.581.498	\$42.581.498
<b>Diferencia:</b>		\$621.960				
<b><u>TIEMPO</u></b>						
Inicio Planeado	27/01/2014		Nueva fecha de Inicio	27/01/2014		
Finalización Planeada:	05/08/2014		Nueva fecha de Finalización:	20/08/2014		

<b>Tiempo de impacto:</b>	Se corre 15 días la fecha de entrega.					
<b>Impacto Económico:</b>	Se genera un costo adicional de \$621.960.					
<b>Aprobado</b>	<b>SI</b>	<b>X</b>		<b>NO</b>		
<b>Justificación:</b>						
Se requiere realizar el ajuste en las fechas para cumplir con el alcance planteado.						
<b>Nombre:</b>	Carlos Ruiz					
<b>Cargo:</b>	Director de Trabajo de Grado.					
<b>Firma</b>	_____					
<b>Nombre:</b>	Martin Figueroa					
<b>Cargo:</b>	Gerente Trabajo de Grado.					
<b>Firma</b>	_____					

De acuerdo al Formato de control de cambios: Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-003 a continuación se presenta la nueva línea base de tiempo y costo.

Figura 12.

Modificación línea base según solicitud de cambio ECI-EGYDIP-C17-SC-003 del 30 de Mayo de 2014.



## 5.1.5 INFORME DE DESEMPEÑO NO. 5

Fecha: 14 de Junio de 2014.

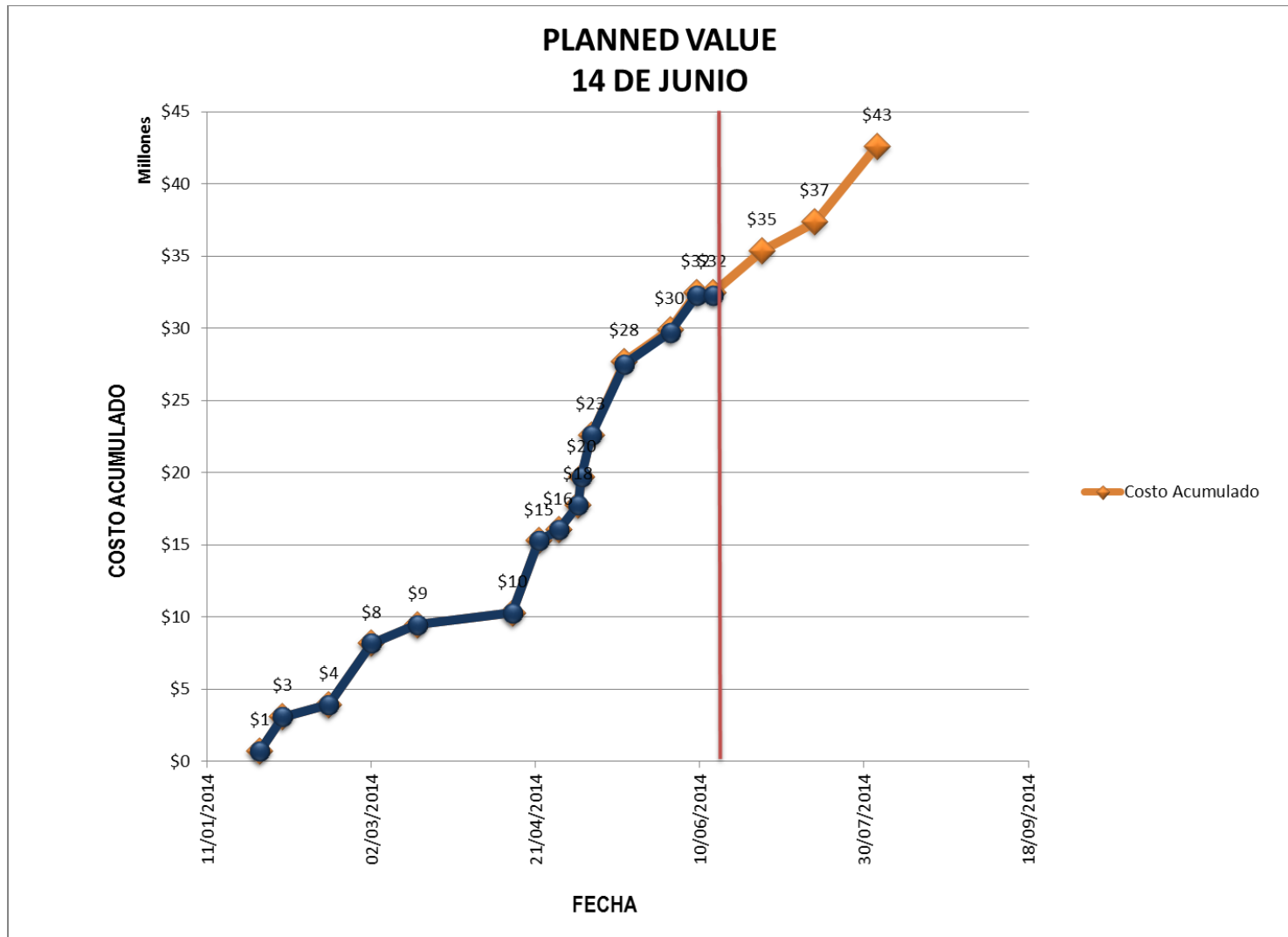
Figura 13.

Seguimiento al cronograma 14 de Junio de 2014



Gráfica 9.

Planned Value 14 de Junio de 2014.





A continuación se muestra el cálculo de los índices de desempeño descritos en el plan de calidad:

PV	\$32.446.487
EV	\$32.241.716
AC	\$32.241.716
CPI	0,99
SPI(\$)	0,99

## **5.2 SEGUIMIENTO PLAN DE CALIDAD**

A continuación se presenta el resultado obtenido en el cálculo realizado, utilizando las métricas de calidad definidas en el Plan de Gerencia:

## METRICAS DE CALIDAD

**Nombre de la métrica:** Cumplimiento de los Compromisos de Comité de Gerencia

**Tipo:** Gerencia y Tiempo

**Meta:** Compromisos cumplidos al inicio del siguiente Comité de Gerencia

**Unidades:** N/A

**Tolerancia:** 0 No. Compromisos en curso al inicio de cada Comité de Gerencia

**Rango:** Tiempo transcurrido entre comités.

**Propósito:**

Medir el desempeño del equipo del trabajo de grado en términos de cumplimiento de las tareas asignadas por el gerente del proyecto.

**Definición:**

Es el número de compromisos asignados durante los Comités de Gerencia que no fueron cumplidos por los participantes.

**Algoritmo:**

N/A

**Definición de variables:**

**Cerrado:** El compromiso asignado por el Gerente del Proyecto durante el comité ha sido cumplido a cabalidad dentro del plazo acordado.

**En Curso:** No ha sido cumplido el compromiso asignado a la fecha del comité en curso.

**Interpretación:**

En el desarrollo de cada Comité de Gerencia se asignan compromisos a todos los integrantes del Grupo de Trabajo de Grado, incluyendo el Director del Trabajo de Grado, todos los participantes del comité se comprometen a dar cumplimiento a los compromisos que les sean asignados dentro del plazo acordado.

**Guías generales:**

Al final de cada comité se establece la fecha del próximo comité y el cumplimiento de los compromisos nuevos asignados deberá ser a más tardar hasta la fecha y hora de inicio del próximo Comité de Gerencia. La fecha de cumplimiento de los nuevos compromisos asignados no debe exceder el tiempo que transcurre entre comités.

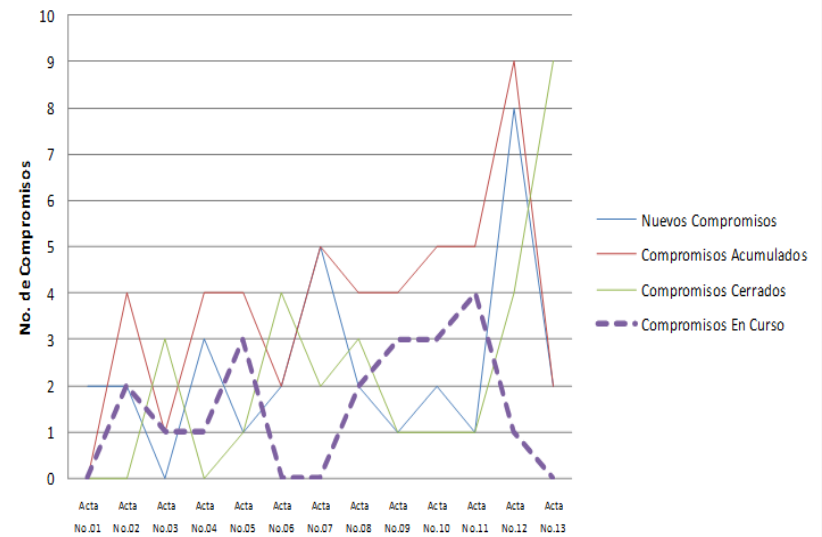
**Responsable de la medición:**

Gerente del Proyecto

**Frecuencia de la medición:**

Semanal

### Seguimiento Compromisos de las Actas de Comité



**Registro de mediciones y Ubicación:**

En el acta correspondiente a cada Comité de Gerencia ubicada en Dropbox

**Disponibilidad de la Métrica:**

Semanalmente durante cada Comité de Gerencia

**Inicio de la medición:**

A partir del primer Comité de Gerencia

## METRICAS DE CALIDAD

**Nombre de la métrica:** Asistencia a los Comités de Gerencia

**Tipo:** Gerencia

**Meta:** 100% de Asistencia

**Unidades:** N/A

**Tolerancia:**  $\geq 75\%$  de Asistencia

**Rango:** Entre el 21 de Febrero y 15 de Junio de 2014

**Propósito:**  
Medir la participación del equipo del trabajo de grado durante los comités de gerencia realizados a lo largo de la ejecución del proyecto

**Definición:**  
Numero de veces que cada integrante incluyendo al Director del Trabajo de Grado asistió o no asistió a los comites programados por el Gerente del Proyecto.

**Algoritmo:**  
N/A

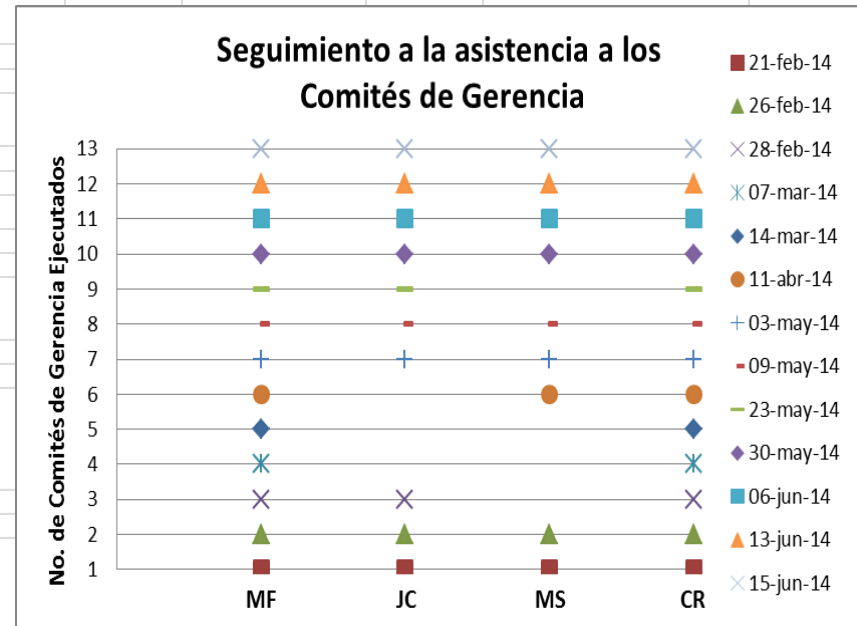
**Definición de variables:**  
**Asistió:** Asistencia y participación durante la duración total del comité de gerencia.  
**No Asistió:** Inasistencia total o <50% de la duración total del comité de gerencia.

**Interpretación:**  
El Gerente del Proyecto dentro de sus funciones, programa comités de gerencia según la necesidad de coordinar y asignar funciones a los integrantes del grupo de trabajo, al igual que comentar sobre el avance del proyecto, inquietudes, imprevistos que pudieran surgir durante su ejecución, siguiendo los requerimientos del actual cronograma del proyecto.

**Guías generales:**  
Al final de cada comité se establece la fecha del próximo comité en comun acuerdo con cada uno de los participantes del mismo, esto con el fin de garantizar la asistencia de todos los integrantes del grupo de trabajo. El medio de realización de estos comités puede ser presencial o virtual con el uso de herramientas de comunicación, como Whatsup, Skype o Line, entre otros. La posible inasistencia de alg-un miembro del equipo debe ser comunicada al Gerente del Proyecto y Director del Trabajo de Grado minimo con una semana de antelación.

**Responsable de la medición:**  
Gerente del Proye to

**Frecuencia de la medición:**  
Cada Comité de Gerencia



**Registro de mediciones y Ubicación:**  
En el acta correspondiente a cada comité de gerencia ubicada en Dropbox

**Disponibilidad de la Métrica:**  
Semanalmente durante cada Comité de Gerencia

**Inicio de la medición:**  
A partir del primer Comité de Gerencia

## METRICAS DE CALIDAD

**Nombre de la métrica:** Resultado final del costo por pozo

<b>Tipo:</b>	Técnico y Alcance	<b>Meta:</b>	0% DEV
<b>Unidades:</b>	USD	<b>Tolerancia:</b>	± 10% AFE
<b>Rango:</b>	N/A		

**Propósito:**  
Medir la veracidad de los resultados obtenidos para cada pozo una vez utilizada la herramienta de costeo.

**Definición:**  
Es la diferencia que existe entre el valor real de un pozo calculado de manera tradicional y el valor calculado mediante el uso de la herramienta desarrollada

**Algoritmo:**  
VAR = AFE-AFEWCT  
DEV= VAR/AFE\*100

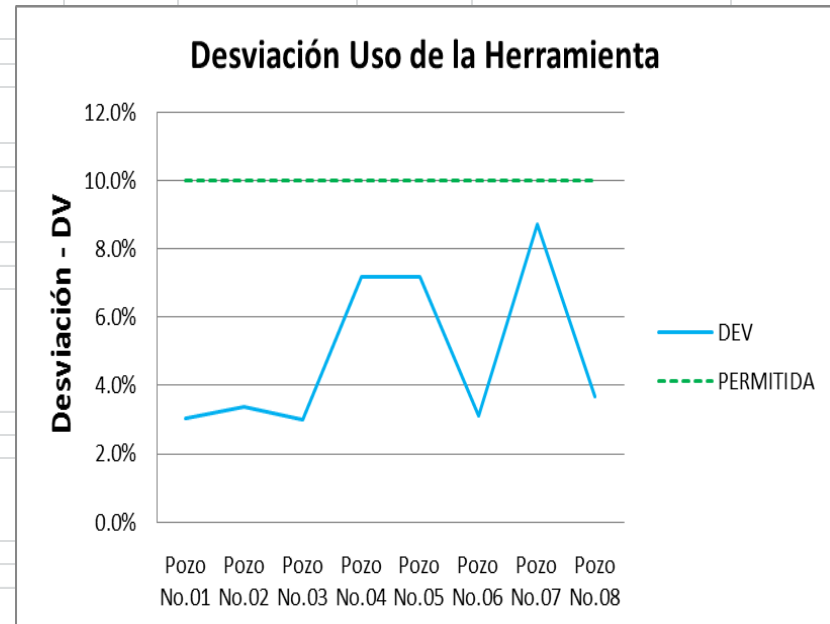
**Definición de variables:**  
**AFE "Authorization for Expenditure"**: Costo real para la solicitud y aprobación del presupuesto.  
**AFEWCT "Authorization for Expenditure using Well Costing Tool"**: Resultado entregado por la herramienta para la solicitud y aprobación del presupuesto.  
**VAR "Variance"**: Diferencia entre AFE y AFEWCT.  
**DEV "Deviation"**: Desviación en porcentaje entre el AFE y AFEWCT.

**Interpretación:**  
Si el valor del pozo calculado por la herramienta es mayor que el 10% del valor real calculado (AFEWCT > 10% AFE), se considera no satisfactorio el resultado de la herramienta y se debe analizar las diferentes variables de calculo.

**Guías generales:**  
El AFE utilizado como valor real del pozo es el obtenido por las empresas del sector hidrocarburos en su actual aplicación de sistemas de costeo. El costeo realizado por la herramienta se debe hacer para pozos de petroleo convencionales verticales similares.

**Responsable de la medición:**  
Ing. de Desarrollo de la Herramienta

**Frecuencia de la medición:**  
Una vez terminado cada modulo de la herramienta y para cada pozo de prueba



**Registro de mediciones y Ubicación:**  
Hoja de Excel como registro de mediciones y su ubicación será en Dropbox

**Disponibilidad de la Métrica:**  
Al finalizar cada modulo de prueba y al finalizar el costeo de cada pozo

**Inicio de la medición:**  
Al finalizar el desarrollo de cada modulo de la herramienta y una vez terminada la herramienta de costeo

### **Conclusiones de las Métricas:**

1. El Gerente del Proyecto requiere como medida de control y cumplimiento, el cierre de los compromisos asignados a los integrantes del grupo de trabajo incluyendo el Director del Trabajo de Grado durante la realización de los comités de gerencia, con un plazo máximo hasta la realización del próximo comité, cuya fecha de realización ha sido acordada entre los miembros del equipo durante el comité en desarrollo. Del gráfico anterior se puede deducir que únicamente en las Actas No.01, 06, 07 y 13 se lograron cumplir con este requerimiento. El Acta No.01 por ser la primera en realizar no aplica para este caso, y el Acta No.13 como última acta ejecutada debe dar cierre a todos los compromisos en curso.

El atraso en el cumplimiento de los compromisos conllevó a la necesidad de reprogramar algunas actividades de la WBS, haciendo uso de la holgura libre y total disponible del proyecto."

2. Durante la ejecución del proyecto se contempló la realización de comités de gerencia con la exigencia de asistencia por parte de todos los integrantes del grupo del trabajo de grado, incluyendo el Director del Trabajo de Grado. Estos comités pueden ser de carácter interno entre los integrantes del grupo de trabajo únicamente. De cualquier forma siempre se deja constancia de asistencia en cada acta elaborada. El requerimiento de asistencia en cada comité es de por lo menos el 75%. Este requerimiento no fue cumplido en los comités realizados los días 23 y 30 de Mayo de 2014, donde los estudiantes Mauricio Serrano y Jennifer Clavijo no pudieron asistir al comité de gerencia. Para estos casos la imposibilidad de asistir a los comités fue comunicada con previo aviso al Gerente del Proyecto, y el objetivo del comité a realizar junto con el Director de Trabajo de Grado fue el avance y funcionalidad de la herramienta de costeo.

3. Para mayor veracidad en la obtención de resultados de la herramienta, la estimación del valor de la actividad de perforación de un pozo vertical convencional se realizó una vez terminada la herramienta en su totalidad. La prueba de la herramienta se realizó con 8No. pozos diferentes, pertenecientes al mismo bloque, en condiciones de suelo y profundidad de perforación iguales, de los cuales se contaba con los valores reales calculados por otros medios. El objetivo durante la prueba de la herramienta es obtener resultados similares dentro de una tolerancia de +/- 10%.De esta forma todos los

8No. pozos cumplieron con este requerimiento, arrojando valores por debajo de la tolerancia permitida.

### **5.3 ACTAS DE REUNIÓN:**


A continuación se presenta las actas de reunión generadas durante el desarrollo del proyecto:



<b>TITULO</b>	Presentación idea trabajo de grado			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-001	<b>FECHA</b>	Febrero 21 de 2014 – 15:30	
<b>LUGAR</b>	Sala de profesores ingeniería ECI.			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	Asistió
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	Asistió
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	Asistió
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	Asistió
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
1. Presentación propuesta de trabajo de grado.				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
1. Se presentaron a los integrantes del grupo del trabajo de grado y se compartieron los correos electrónicos para mejorar la comunicación de contacto.				
2. Se revisó el texto explicativo del anexo B con el director de trabajo de grado en donde se identificaron los siguientes aspectos:				
a. Se debe asociar el alcance al objetivo que se quiere lograr.				
b. Se decidió incluir en el alcance la entrega de una herramienta y no un modelo.				
c. Se debe limitar y cerrar el alcance del proyecto.				
d. Se debe realizar las correcciones correspondientes para el desarrollo de la presentación.				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
1. Lo que se exponga en el alcance es un compromiso que se debe cumplir y medir durante el desarrollo del proyecto.				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
1. Se identificaron los tiempos disponibles para tener reuniones con el director de trabajo de grado y los integrantes.				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	
1	Corregir Anexo B con recomendaciones realizadas en la reunión.	Todos	21-02-14	

2	Con base en la corrección del Anexo B se debe realizar la presentación para la sustentación del 28 de Febrero de 2014.	Todos	21-02-14
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>			
No.	COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS	RESPONSABLE	FECHA ESTADO
1	No aplica.		
<b>FIRMAS</b>			
CARLOS RUIZ			
MARTIN FIGUEROA			
JENNIFER CLAVIJO			
MAURICIO SERRANO			

<b>TITULO</b>	Capacitación de petróleo para no petroleros			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-002	<b>FECHA</b>	Febrero 26 de 2014 – 10:00	
<b>LUGAR</b>	Oficina Survey SAS (Mauricio Serrano)			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Nelson Jaimes	Asesor Externo.	NJ	ASISTIÓ
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	ASISTIÓ
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	ASISTIÓ
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	ASISTIÓ
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación de petróleos para no petroleros – dictada por el ingeniero Nelson Jaimes.</li> <li>2. Presentación de la descripción del trabajo de grado.</li> <li>3. Retroalimentación del proyecto por parte del Asesor Externo.</li> </ol>				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se resolvieron las dudas básicas acerca de la construcción y perforación de pozos petroleros desde su planeación hasta el abandono del mismo, de los cuales se tocaron los siguientes temas: Origen e historia de los hidrocarburos, identificación de las fases que hacen parte de la cadena de valor de la Industria Petrolera, conocimiento de los principios básicos de las operaciones petroleras.</li> <li>2. Se realizó una presentación del anexo B al ingeniero Nelson Jaimes, el cual es experto en el sector de hidrocarburos, llegando a las siguientes conclusiones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se confirmó que el proyecto es viable y que hoy en día existe necesidad de crear una herramienta de estimación de costos.</li> <li>b. Se debe limitar el alcance a pozos convencionales verticales, debido a que los demás tipos de pozos requieren un mayor esfuerzo y trabajo que por temas de tiempo no se podrá lograr.</li> <li>c. Se acordó que se va a asumir como costo fijo los costos de: movilización, construcción de la plataforma, por tal motivo estos costos no serán calculados por la herramienta.</li> </ol> </li> <li>3. El ingeniero Nelson propuso realizar la herramienta en Microsoft Access, dada su facilidad para el manejo de base de datos.</li> </ol>				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se conocieron los diferentes tipos de pozos.</li> <li>2. Tomando de base el tiempo del proyecto se revisó y limito el alcance del trabajo de grado teniendo en cuenta las restricciones de tiempo establecidas por la universidad.</li> </ol>				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
1. N/A				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	

1	Obtener copia de capacitación de petróleo para no petroleros	JC	26/02/2014	
2	Consultar con expertos en planeación y control de costos la viabilidad de usar la herramienta en Microsoft Access para el desarrollo de la herramienta	MF	26-02-14	
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
No	COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS	RESPONSABLE	FECHA	ESTADO
1	Corregir el Anexo B con las recomendaciones realizadas en la reunión. - ECI-EGYDIP-C17-001	Todos	21-02-14	En Curso
2	Con base en la corrección del Anexo B se debe realizar la presentación para la sustentación del 28 de Febrero.	Todos	21-02-14	En Curso
<b>FIRMAS</b>				
NELSON JAIMES				
MARTIN FIGUEROA				
JENNIFER CLAVIJO				
MAURICIO SERRANO				

<b>TITULO</b>	Revisión previa a la sustentación del anexo B al comité evaluador.			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-003	Febrero 28 de 2014 – 12:45		
<b>LUGAR</b>	Sala de reuniones facultad de ingeniería.			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	ASISTIÓ
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	ASISTIÓ
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	ASISTIÓ
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	ASISTIÓ
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y aprobar las actas No. ECI-EGYDIP-C17-001 y ECI-EGYDIP-C17-002</li> <li>2. Realizar simulacro de la presentación del anexo B, previa sustentación ante el comité evaluador.</li> </ol>				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aprueban las actas No. ECI-EGYDIP-C17-001 y ECI-EGYDIP-C17-002</li> <li>2. Se comprobó que la presentación cumple con el requerimiento de máximo 10 minutos.</li> <li>3. Se realizaron posibles preguntas que podría realizar el comité acerca del Anexo B.</li> <li>4. Se revisaron las respuestas que el grupo dio a las posibles preguntas con el fin de estructurarlas de una forma concreta y coherente.</li> </ol>				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe explicar los términos petroleros de forma que todo el auditorio pueda entender de lo que se está hablando.</li> </ol>				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se intercambiaron los números de teléfono celular para mejorar la comunicación entre el grupo de trabajo y el director de trabajo de grado.</li> </ol>				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>FECHA</b>		
1	N/A			
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>	
1	Corregir el Anexo B con las recomendaciones realizadas en la reunión ECI-EGYDIP-C17-002 – Archivo: <u>27022014</u> Anexo B Rev 5 MF	21-02-14	Finalizado	

2	Con base en la corrección del Anexo B se debe realizar la presentación. ECI-EGYDIP-C17-002 – Archivo: <u>PRESENTACIÓN</u>	21-02-14	Finalizado
3	Obtener copia de la capacitación de petróleo para no petroleros - . ECI-EGYDIP-C17-002 – Archivo: <u>Petróleo para No Petroleros - NJ</u>	26/02/2014	Finalizado
4	Consultar con expertos en planeación y control de costos la viabilidad de usar la herramienta en Microsoft Access para el desarrollo de la herramienta - ECI-EGYDIP-C17-002	26-02-14	En curso
<b>FIRMAS</b>			
CARLOS RUIZ			
MARTIN FIGUEROA			
JENNIFER CLAVIJO			
MAURICIO SERRANO			

<b>TITULO</b>	Retroalimentación sustentación anexo B.				
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-004	<b>FECHA</b>	Marzo 07 de 2014 – 12:50		
<b>LUGAR</b>	Oficina director de trabajo de grado.				
<b>ASISTENTES</b>					
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>	
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	Asistió	
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	Asistió	
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	No Asistió	
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	No Asistió	
<b>AGENDA REUNIÓN</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-003</li> <li>2. Retroalimentación de la sustentación del anexo B ante el comité evaluador.</li> </ol>					
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aprueba el acta No. ECI-EGYDIP-C17-003.</li> <li>2. Se concluyó que se deben presentar los temas de la sustentación a través de tablas y no a través de imágenes y texto, de esta forma se busca mayor entendimiento por parte del comité evaluador y los asistentes.</li> <li>3. De la presentación se deben modificar los temas: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Contribuciones del proyecto.</li> <li>b. Restricciones, supuestos y exclusiones del proyecto</li> </ol> </li> <li>4. Se analizaron los comentarios expuestos por el comité concluyendo lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Revisar los objetivos organizacionales y ajustarlos a las empresas y/o organizaciones a los que pertenecen – mencionar la fuente.</li> <li>b. Clasificar los aspectos especiales del proyecto en restricciones, supuestos y exclusiones.</li> <li>c. Mejorar la calidad de los documentos, mediante el uso correcto de la gramática, la ortografía y estructurando la presentación de las ideas.</li> <li>d. Se deben redondear las cifras de los valores del presupuesto buscando simpleza y claridad en el manejo y la exposición.</li> <li>e. Para el presupuesto de tiempo y presupuesto se debe especificar y desglosar en actividades y entregables. (recursos, actividades, personal, Etc.)</li> </ol> </li> </ol>					

LECCIONES APRENDIDAS				
1. Tener un pointer para mejorar la presentación durante las sustentaciones. 2. Se debe manejar una agenda en la presentación, para darle un orden y seguimiento a la presentación.				
INQUIETUDES Y ACLARACIONES				
1. A partir del Anexo C las entregas y avances se realizan directamente con el director del trabajo de grado.				
NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES				
No.	COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES	RESPONSABLE	FECHA	
1	Crear una carpeta compartida en una plataforma (nube) para compartir los adelantos del trabajo de grado.	MF	07/03/2014	
2	Corrección del anexo A-B y de la presentación correspondiente al anexo B	Todos	07/03/2014	
3	Iniciar la elaboración del "Plan de gerencia"	Todos	07-03-14	
SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES				
No.	COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS	RESPONSABLE	FECHA	ESTADO
1	Consultar con expertos en planeación y control de costos la viabilidad de usar la herramienta en Microsoft Access para el desarrollo de la herramienta - ECI-EGYDIP-C17-002	MF	26/02/2014	En curso
FIRMAS				
CARLOS RUIZ				
MARTIN FIGUEROA				
JENNIFER CLAVIJO				
MAURICIO SERRANO				



<b>TITULO</b>	Solicitud de extra tiempo anexo C por causas externas			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-005	<b>FECHA</b>	Marzo 14 de 2014 – 12:50	
<b>LUGAR</b>	Oficina director de trabajo de grado.			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	Asistió
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	Asistió
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	No Asistió
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	No Asistió
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-004				
2. Solicitud de extra tiempo para la entrega del anexo C				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
1. Se aprueba el acta No. ECI-EGYDIP-C17-004				
2. Se solicitó al director de grado un plazo adicional para la entrega completa del anexo C para su revisión y comentarios. Las razones de la solicitud se deben a:				
a. Incapacidad medica de un integrante del equipo.				
b. Un integrante del equipo no pudo llegar al país debido a cancelación del vuelo por temas ajenos a la aerolínea.				
3. Carlos revisara la información que se tiene y la que se adicionara a través de la carpeta compartida, se debe tener presente siempre dejar el archivo más reciente visible y los demás en otra carpeta.				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
1. No aplica.				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
2. No aplica.				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	
1	Revisar lo que se lleva a la fecha (14/Mar/2014) el restante deberá ser colgado en la carpeta compartida a más tardar el 17/mar/2014	Todos	13/03/2014	
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>
1	Consultar con expertos en planeación y control de costos la viabilidad de usar la	MF	26/02/2014	En curso

	herramienta en Microsoft Access para el desarrollo de la herramienta - ECI-EGYDIP-C17-002			
2	Crear una carpeta compartida en una plataforma (nube) para compartir los adelantos del trabajo de grado. - ECI-EGYDIP-C17-005 – <u>Carpeta compartida en Dropbox® “EDYGIP COHORTE17 COMPARTIDA”</u>	MF	07/03/2014	Finalizado
3	Corrección del anexo A-B y de la presentación correspondiente al anexo ECI-EGYDIP-C17-004	Todos	07/03/2014	En curso
4	Iniciar la elaboración del anexo C “Plan de gerencia” - ECI-EGYDIP-C17-004	Todos	07/03/2014	En Curso
<b>FIRMAS</b>				
CARLOS RUIZ				
_____				
MARTIN FIGUEROA				
_____				
JENNIFER CLAVIJO				
_____				
MAURICIO SERRANO				

<b>TITULO</b>	Revisión del avance del trabajo de grado.			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-007	<b>FECHA</b>	Mayo 3 de 2014 – 09:00 – 09:50	
<b>LUGAR</b>	Oficina director de trabajo de grado.			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	ASISTIO
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	ASISTIO
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	ASISTIO
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	ASISTIO
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-006</li> <li>2. Revisar y aprobar el Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-001.</li> <li>3. Revisar el avance, problemas y compromisos que se tienen a la fecha con el trabajo de grado.</li> </ol>				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aprueba el acta No. ECI-EGYDIP-C17-006</li> <li>2. Se aprueba el Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-001</li> <li>3. La próxima reunión se realizara el día viernes 09-may-2014 a las 3 de la tarde.</li> <li>4. Se debe soportar el análisis / beneficio del trabajo de grado, como este beneficiara a la compañía.</li> <li>5. En el Microsoft Project se debe dejar claro los recursos de los mismos.</li> <li>6. Se debe generar un nivel inferior al grupo de actividades de “Desarrollo de la herramienta”</li> <li>7. No se debe presentar un entregable como Estudio Técnico, Ambiental, Legal, etc. por la expectativa que pudiera generar. Se debe considerar el entregable como aspectos a analizar. Adicionalmente se debe aclarar las razones por las cuales no aplica realizar dichos estudios dentro del TG (Restricción en tiempo, etc.), teniendo en cuenta que estamos tratando con un “Proyecto Puro” – A realizarse una sola vez en el tiempo.</li> <li>8. El único aspecto con mayor impacto es el técnico, debido a que con este se toman las decisiones para la definición de las especificaciones técnicas de la herramienta. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aclarar con base en la reunión con expertos el por qué el uso de Microsoft Excel como motor principal de la herramienta.</li> </ol> </li> </ol>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Manejo de volumen</li> <li>ii. Capacidad</li> <li>iii. Manejo de los usuarios.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Aclarar la información que esta debe contener</li> <li>c. Aclarar el lenguaje que esta utilizara.</li> </ul>	
<p>9. En el aspecto ambiental se deben considerar los factores y variables que intervienen durante la creación de un pozo petrolero (presupuesto)</p> <p>10. El aspecto financiero se maneja como un flujo de inversión.</p> <p>11. En el aspecto legal se deben explicar los seguros del pozo y las normativas vigentes para la creación de un pozo, las cuales se ven reflejadas en presupuesto arrojado por la herramienta.</p> <p>12. Para el control de la herramienta se debe realizar un formato de calidad con el fin de evidenciar los errores que se ha conllevado el uso de la herramienta.</p>	
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Dejar siempre un soporte de que una tarea, reunión se realizó, esto con el fin de tener una prueba fehaciente en caso de auditorías y búsqueda de información en un futuro.</li> <li>2. Todos los cambios en los procesos deben ser notificados a todos los actores del proyecto. En este caso el grupo de TG y el Dir. de TG.</li> </ul>	
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Los aspectos a tener en cuenta son diferentes a estudios.</li> <li>2. Los archivos finales llevaran en su nombre, la fecha y nombre de la persona responsable de la modificación y serán identificados en la carpeta.</li> <li>3. Todos los archivos corregidos serán guardados en una carpeta llamada "Pasado/a".</li> <li>4. El valor considerado por la asesoría del profesional experto en petróleos, se verá reflejado en el valor/hr de cada uno de los integrantes del grupo de TG.</li> </ul>	
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>	
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>
1	En el seguimiento de los compromisos y responsabilidades se debe evidenciar que archivo, correo, minuta o comunicación evidencia que la tarea se realizó.
2	Descomponer en un nivel más en la WBS la actividad titulada "Desarrollo de la herramienta" – Realizar solicitud de Cambio.
3	Realizar los antecedentes del proyecto de manera formal.
4	Hacer la solicitud de asesoría externa con la profesora Sofía a la Unidad de Proyectos, para los temas de EVA y Calidad, entre otros.
5	Realizar formato de verificación de la calidad de la herramienta.

<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>	
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>
1	Diligenciar el Formato control de cambios Trabajo de Grado, evidenciando las necesidades de cambio del proyecto. - ECI-EGYDIP-C17-006 - Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-001.
2	Ajustar el calendario con nuevas fechas y realizar el acta de cambio evidenciado la modificación. - ECI-EGYDIP-C17-006 – Línea Base_Cambio 1_11 de Abril.
<b>FIRMAS</b>	
CARLOS RUIZ	_____
MARTIN FIGUEROA	_____
JENNIFER CLAVIJO	_____
MAURICIO SERRANO	_____

<b>TITULO</b>	Revisión del avance del trabajo de grado.	
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-008	<b>FECHA</b>
<b>LUGAR</b>	Oficina director de trabajo de grado.	
<b>ASISTENTES</b>		
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto
<b>AGENDA REUNIÓN</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-007</li> <li>2. Revisar y aprobar el Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-002.</li> <li>3. Revisar el avance, problemas y compromisos que se tienen a la fecha con el trabajo de grado.</li> </ol>		
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se aprueba el acta No. ECI-EGYDIP-C17-007</li> <li>2. Se aprueba el Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-002</li> <li>3. Se debe mostrar un mayor nivel de detalle la herramienta, generando un diagrama de flujo que muestre las decisiones que debe tomar la herramienta durante el desarrollo del costeo o presupuesto del pozo.</li> <li>4. Se debe dejar claro en un documento de calidad los problemas de la herramienta y sus soluciones.</li> <li>5. Martin Figueroa se encargara 100% de la herramienta, su manual y guía metodología con el fin de dar cierre definitivo a esta actividad.</li> <li>6. La creación de formatos y archivos quedara bajo la responsabilidad de Mauricio Serrano y Jennifer Clavijo.</li> </ol>		
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>		
2. N/A		
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tuvo una reunión con el Ingeniero Daniel Salazar en donde se le expuso la inquietud de cómo se deben realizar los estudios (técnico, ambiental, Administrativo, Etc.) requeridos en el trabajo de grado, en donde se llegó a la conclusión de que solo se debe mencionar los aspectos que se deben tener en cuenta de los estudios para realizar la herramienta, esto debido a que el trabajo de grado es la creación de una herramienta.</li> <li>2. Se deben dejar documentados los problemas, alternativas y soluciones que se generaron durante el desarrollo de la herramienta.</li> <li>3. La unidad de proyectos informo que para solicitar una tutoría con un docente diferente al director de trabajo de grado se debe tener en cuenta lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Solicitar cita con el docente.</li> </ol> </li> </ol>		

- b. Contar con el aval del director de trabajo de grado
- c. Hacer un acta de la tutoría.

<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>	
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>
1	Desarrollar la Guía metodológica de los módulos de la herramienta que ya se encuentran terminados.
2	Se debe evidenciar el control de calidad de la herramienta.
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>	
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>
1	En el seguimiento de los compromisos y responsabilidades se debe evidenciar que archivo, correo, minuta o comunicación evidencia que la tarea se realizó. - ECI-EGYDIP-C17-007 – cada archivo cuenta con una identificación.
2	Descomponer en un nivel más en la WBS la actividad titulada “Desarrollo de la herramienta”- ECI-EGYDIP-C17-007 – Formato control de cambios Trabajo de Grado ECI-EGYDIP-C17-SC-002
3	Realizar los antecedentes del proyecto de manera formal. - ECI-EGYDIP-C17-007
4	Hacer la solicitud de asesoría externa con la profesora Sofía a la Unidad de Proyectos, para los temas de EVA y Calidad, entre otros. - ECI-EGYDIP-C17-007
5	Realizar formato de verificación de la calidad de la herramienta. - ECI-EGYDIP-C17-007 – archivo: Formato ECI-EGYDIP-C17-QA-000
<b>FIRMAS</b>	
CARLOS RUIZ	_____
MARTIN FIGUEROA	_____
JENNIFER CLAVIJO	_____
MAURICIO SERRANO	_____

<b>TITULO</b>	Revisión del avance del trabajo de grado.			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-009	<b>FECHA</b>	Mayo 23 de 2014 – 15:00 – 15:30	
<b>LUGAR</b>	Oficina director de trabajo de grado.			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	Asistió
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	Asistió
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	Asistió
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	No asistió
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-008				
2. Revisar el avance, problemas y compromisos que se tienen a la fecha con el trabajo de grado.				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
1. Se debe ir desarrollando el trabajo final para que el director de trabajo de grado vaya revisándolo y comentándolo.				
2. Se debe ir realizando la presentación de Power Point a medida que se va realizando el trabajo final.				
3. Se habló con el equipo cuya directora de trabajo es la profesora Sofía Lopez, el equipo nos comenta que la agenda de la profesora se encuentra llena, por lo cual se decide cancelar de manera temporal la solicitud de una nueva reunión.				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
1. A medida que se vaya realizando una solicitud y/o aprobación realizarla desde el principio utilizando los formatos establecidos con el fin de ahorrar tiempo de reproceso.				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
1. Solicitar a Sonia una tesis de semestre pasados con el fin de ver la forma de presentación de la misma.				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	
1	Solicitar una tesis de semestres anteriores para usarla de guía.	MS	23/05/2014	
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>



1	Desarrollar la Guía metodológica de los módulos de la herramienta que ya se encuentran terminados. - ECI-EGYDIP-C17-008	JC - MS	09/05/2014	En Curso
2	Se debe evidenciar el control de calidad de la herramienta. - ECI-EGYDIP-C17-008	MF	09/05/2014	En curso
3	Realizar los antecedentes del proyecto de manera formal - ECI-EGYDIP-C17-007	Todos	03/05/2014	En curso.
4	Hacer la solicitud de asesoría externa con la profesora Sofía a la Unidad de Proyectos, para los temas de EVA y Calidad, entre otros. - ECI-EGYDIP-C17-007	MF	03/05/2014	Cancelado.
<b>FIRMAS</b>				
CARLOS RUIZ				
_____				
MARTIN FIGUEROA				
_____				
JENNIFER CLAVIJO				
_____				
MAURICIO SERRANO				

<b>TITULO</b>	Revisión del avance del trabajo de grado.			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-011	<b>FECHA</b>	Junio 06 de 2014 – 13:00 – 14:000	
<b>LUGAR</b>	Sala de reuniones facultad de ingeniería.			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	Asistió
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	Asistió
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	Asistió
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	Asistió
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-010				
2. Revisar el avance, problemas y compromisos que se tienen a la fecha con el trabajo de grado.				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
1. La guía metodológica debe contener el cómo se usa de la herramienta.				
2. Ir culminando el libro de gerencia y enviar vía correo electrónico el nombre del archivo para que sea revisado por CR.				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
1. N/A				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
1. Se anexa carta de aceptación de la ampliación de fechas por parte del gerente de proyecto.				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	
1	Enviar correos electrónicos informando el cambio y versión final de los entregables del 16 de junio de 2014.	Todos	06/06/2014	
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>
1	Desarrollar la Guía metodológica de los módulos de la herramienta que ya se encuentran terminados.	JC - MS	09/05/2014	En curso
2	Se debe evidenciar el control de calidad de la herramienta.	MF	09/05/2014	En curso

3	Realizar los antecedentes del proyecto de manera formal - ECI-EGYDIP-C17-007	Todos	03/05/2014	En curso.
4	Hacer solicitud del cambio de acuerdo a las nuevas fechas. - ECI-EGYDIP-C17-010 – Pendiente formato control de cambios	Todos	30/05/2014	En curso
5	Entrega Formal de carta de aplazamiento de fechas vía correo electrónico - ECI-EGYDIP-C17-010 – Correo electrónico “ Aceptación aplazamiento fechas de entrega”	MF	30/05/2014	Finalizado
<b>FIRMAS</b>				
CARLOS RUIZ				
_____				
MARTIN FIGUEROA				
_____				
JENNIFER CLAVIJO				
_____				
MAURICIO SERRANO				

<b>TITULO</b>	Reunión interna para la revisión de pendientes para la entrega final del trabajo de grado.			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-013	<b>FECHA</b>	Junio 15 de 2014 – 20:00 – 21:00	
<b>LUGAR</b>	Virtual a través de SKYPE			
<b>ASISTENTES</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATURA</b>	<b>COMENTARIO</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR	N/A
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF	Asistió
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC	Asistió
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS	Asistió
<b>AGENDA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y aprobar el acta No. ECI-EGYDIP-C17-012</li> <li>2. Revisar pendientes en la elaboración de los entregables del trabajo de grado.</li> <li>3. Aprobar la entrega del informe final del trabajo de grado.</li> </ol>				
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada integrante ha revisado el informe final consolidado y aprueba su entrega a la Unidad de Proyectos el lunes 16 de junio.</li> <li>2. La entrega del informe se realizará en horas de la tarde para permitir cualquier cambio o ajuste el lunes en la mañana.</li> <li>3. Se debe llevar a cabo una breve reunión con el Director de Trabajo de Grado antes de la entrega formal del documento.</li> </ol>				
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el caso de una reunión o comité de carácter crítico y decisivo, se debe exigir la asistencia física de cada uno de los participantes y tener como segunda opción una reunión virtual. Esto para contemplar el riesgo de fallas en los medios de comunicación.</li> </ol>				
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No. de ejemplares a entregar a la oficina de Unidad de Proyectos y tipo de presentación.</li> </ol>				
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	
1	Reunión con el Director de Trabajo de Grado	MS	16/06/2014	
2	Entrega del informe final de Trabajo de Grado a la Unidad de Proyectos	MS	16/06/2014	
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>				
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>

1	Desarrollar la Guía metodológica de los módulos de la herramienta que ya se encuentran terminados.	JC - MS	09/05/2014	Finalizado
2	Finalizar pendientes en el diligenciamiento de los formatos de desempeño y seguimiento e incorporar al cuerpo del informe final.	JC	13/06/2014	Finalizado
3	Finalizar pendientes en el diligenciamiento de los formatos de calidad e incorporar al cuerpo del informe final.	MS	13/06/2014	Finalizado
4	Finalizar pendientes en las actas de reunión, cerrar los compromisos en curso y obtener firmas de aprobación.	MS	13/06/2014	Finalizado
5	Recopilar lecciones aprendidas durante la ejecución del trabajo de grado e incorporar al cuerpo del informe final.	MS	13/06/2014	Finalizado
6	Incorporar texto referente a las contribuciones del trabajo de grado realizado a la Especialización.	MS	13/06/2014	Finalizado
7	Finalizar guía metodológica de la herramienta	MF	13/06/2014	Finalizado
8	Cada integrante del grupo debe enviar los temas que estaban pendientes a JC, quien se encargara de incorporar y consolidar el informe final.	Todos-JC	13/06/2014	Finalizado
9	Revisión final del documento, teniendo en cuenta los comentarios realizados por todos los actores involucrados.	MS	13/06/2014	Finalizado
<b>FIRMAS</b>				
CARLOS RUIZ				
MARTIN FIGUEROA				

JENNIFER CLAVIJO

MAURICIO SERRANO

## **6. CIERRE**

### **6.1 CONTRIBUCIONES DEL PROYECTO**

El proyecto de “Desarrollo de una herramienta para planear el costo de las actividades asociadas a la perforación de un pozo de petróleo convencional vertical para las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia” realizado por el grupo del trabajo de grado contribuye de manera directa a los objetivos estratégicos de la Agencia Nacional de Hidrocarburos en cuanto a la “Mejora continua, equipo humano en constante formación y clima laboral eficaz”, al igual que a los objetivos estratégicos de las empresas del sector de hidrocarburos en Colombia, tales como “Contar con procesos y estructura organizacional que permita identificar, evaluar, definir planes de acción y oportunidades de reducción de costos para operar de una manera simple y eficiente”. Adicionalmente, contribuye claramente a los objetivos institucionales de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, en el sentido de “Fortalecer una cultura académica, enmarcada en la excelencia, la creatividad y la innovación” y “Contextualizar la actividad académica en las necesidades del entorno y en los propósitos y oportunidades nacionales de desarrollo”.

## 6.2 LECCIONES APRENDIDAS

1. El alcance acordado por las partes compromete el cumplimiento en forma y tiempo por parte del grupo de trabajo durante el desarrollo del proyecto.
2. Para lograr desarrollar la herramienta de costeo de manera eficaz, se requiere la participación de todos los profesionales expertos en cada área y su aporte específico.
3. Para el caso del Trabajo de Grado es de vital importancia tomar en consideración la restricción de tiempo al proyecto para lograr definir el alcance y sus entregables.
4. El manejo de expectativas es una práctica gerencial de gran importancia con cada uno de los actores principales del trabajo de grado durante su ejecución, con el fin de evitar cambios al alcance del proyecto.
5. Debido a la naturaleza del trabajo de grado, específico para el sector de hidrocarburos, se debe realizar una capacitación por parte de expertos en el tema con el fin de explicar los términos, procesos y metodologías de tal forma que todo los integrantes del grupo se familiaricen con el tema.
6. Se debe contar con las herramientas y recursos necesarios en el momento de hacer una presentación al auditorio.
7. La presentación a realizar debe incluir una agenda, para dar un orden y seguimiento a la misma y ofrecer mayor claridad al auditorio sobre los temas a tratar.
8. Realizar control y seguimiento con una frecuencia de 15 días en un trabajo tan corto puede generar atrasos que requieren de grandes cambios.



9. El desarrollo esquematizado de la herramienta a partir del diseño del proceso que esta va a desarrollar permitió reducir el número de errores durante su elaboración, permitiendo así poder enfocarse en los temas realmente relevantes.
10. La manera más eficaz y veraz de realizar control de calidad de la herramienta es haciéndola funcionar en un 100%, de esta forma realmente se logra apreciar las incoherencias y errores de la herramienta, permitiendo así tener una herramienta confiable a la hora de estimar un pozo.
11. Documentar y dejar evidencia en todos los casos de las tareas y reuniones realizadas por el grupo de trabajo, esto con el fin de tener una prueba fehaciente en caso de auditorías y búsqueda de información a futuro.
12. Todos los cambios en los procesos y metodologías deben ser notificados a todos los actores del proyecto, en este caso el grupo de trabajo de grado y el Director de trabajo de grado, por medio de correo electrónico y confirmado durante el acta de comité.
13. A medida que se requiere una solicitud y/o aprobación, esta se debe realizar desde un principio utilizando formatos previamente elaborados y aprobados con el fin de ahorrar tiempo de reproceso.
14. La consolidación del informe final de trabajo de grado con todos los temas desarrollados en paralelo por los integrantes del grupo debe ser planeado con fechas definidas de entrega para mayor claridad y permitir una revisión más eficiente.
15. En el caso de una reunión o comité de carácter crítico y decisivo, se debe exigir la asistencia física de cada uno de los participantes y tener como segunda opción una reunión virtual. Esto para contemplar el riesgo de fallas en los medios de comunicación.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

1. Departamento Nacional de Planeación - DNP. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Crecimiento sostenible y competitividad. Bogotá: 2011.p.50-53. < <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20102014.aspx>>
2. Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH. Perspectivas y objetivos estratégicos. < <http://www.anh.gov.co/la-anh/Paginas/Objetivos.aspx>>
3. Innovación en los Sectores de la Minería y la Energía. Javier Gutiérrez Pemberty. <https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/ECOPETROL%20COLGAR.pdf>
4. PMBOK 2008 Project Management Body of Knowledge. Publicación del PMI.
5. IESE Business School University of Navarra – Newsletter No.05 – Otro punto de vista – Noviembre 2009
6. Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia por Michael Porter

## ANEXOS

### 1. FORMATO ACTA DE REUNIÓN

<b>TITULO</b>			
<b>ACTA No.</b>	ECI-EGYDIP-C17-000	<b>FECHA</b>	
<b>LUGAR</b>			
<b>ASISTENTES</b>			
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ABREVIATUR A</b>
1	Carlos Ruiz	Director trabajo de grado	CR
2	Martin Figueroa Greco	Gerente del proyecto	MF
3	Jennifer Clavijo	Ingeniera del proyecto	JC
4	Mauricio Serrano Cabeza	Ingeniero del proyecto	MS
<b>AGENDA REUNIÓN</b>			
1.			
<b>RESULTADOS DE LA REUNIÓN</b>			
1.			
<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>			
7.			
<b>INQUIETUDES Y ACLARACIONES</b>			
1.			
<b>NUEVOS COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>			
<b>No.</b>	<b>COMPROMISOS / RESPONSABILIDADES</b>	<b>RESPONSABL E</b>	<b>FECHA</b>
1			
2			
<b>SEGUIMIENTO COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES</b>			

No.	COMPROMISOS / RESPONSABILIDAD / TRABAJOS	RESPONSABLE	FECHA	ESTADO
1				
2				
3				
4				
<b>FIRMAS</b>				
	CARLOS RUIZ			
	MARTIN FIGUEROA			
	JENNIFER CLAVIJO			
	MAURICIO SERRANO			

## 2. FORMATO CONTROL DE CAMBIOS

Formato control de cambios Trabajo de Grado						
No. De Cambio:				Fecha		
Tipo de Cambio:						
Información del cambio						
Elementos afectados:						
Descripción del cambio:						
Justificación:						
Documentos anexos:						
Solicitado por:						
Análisis de Impacto.						
<b>ECONOMICO</b>	Planeado			Nuevo presupuesto		
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total	Cantidad	Precio Unitario	Total
IVA						
Estimated Total Value (Includes AIU+IVA)						
<b>TIEMPO</b>						
Inicio Planeado			Nueva fecha de Inicio			
Finalización Planeada:			Nueva fecha de Finalización:			
Tiempo de impacto:						
Impacto Economico:						
<b>Aprobado</b>	<b>SI</b>			<b>NO</b>		
Justificación:						
Nombre:	Carlos Ruiz					
Cargo:	Director de Trabajo de Grado.					
Firma						
Nombre:	Martin Figueroa					
Cargo:	Gerente Trabajo de Grado.					
Firma						