

**MEJORAMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL PARA  
CONTRATISTAS DE LA GTD(GERENCIA TÉCNICA DE DESARROLLO)  
SFS(SUPERINTENDENCIA DE FACILIDADES DE SUPERFICIE) DE ECOPETROL S.A**

**SHIRLEY TORRES ACEVEDO  
ALEJANDRO VALENCIA ZAPATA**

**UNIVERSIDAD EAN  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**BOGOTA, JULIO DE 2012**

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	8
2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS.....	9
2.1 Objetivo General .....	9
2.2 Objetivos específicos: .....	9
3. MARCO REFERENCIAL O TEORICO.....	10
3.1 Ecopetrol S.A <sup>1</sup> .....	10
3.2 Que se hace la Gerencia Técnica de Desarrollo(GTD) <sup>2</sup> : .....	11
3.3 Programación, seguimiento y control de proyectos de acuerdo con los lineamientos del PMI <sup>3</sup> . .....	12
3.3.1 Gestión del tiempo del proyecto – Capitulo 6.....	12
3.3.2 Gestión de costos del proyecto – Capitulo 7 .....	24
4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	28
4.1 Revisión de la documentación actual.....	32
4.1.1 Evaluación procedimiento de programación y control. ....	32
4.1.2 Análisis informe semanal ejecutivo(GTD- SFS – P-009) – Documento actual.....	36
4.1.3 Análisis informe diario. ....	37
4.1.4 Análisis informe mensual y final. ....	38
4.1.5 Encuestas contratistas Superintendencia de Facilidades de Superficie	38
5. SOLUCION .....	46
5.1 Propuesta procedimiento de programación y control para contratistas. ....	46
5.2 Propuesta formato informe diario.....	55
5.3 Propuesta formato informe semanal .....	57
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	62
7. BIBLIOGRAFIA .....	63

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Comparativo capítulos tiempos y costos PMBOK Vs lineamientos procedimiento de programación y control.....</i>	<i>35</i>
---	-----------

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Gráfico No 1.</b> Organigrama Gerencia técnica y de desarrollo y exploración y producción.....	11
<b>Gráfico 2.</b> Canal de información hacia la GTD. ....	29
<b>Gráfico 3.</b> Flujograma programación y control Gerencia Técnica de Desarrollo(GTD). ....	30
<b>Gráfico 4.</b> Estructura organizacional del contratista. ....	31

## GLOSARIO

**Contrato:** Acto jurídico (acuerdo de voluntades generador de obligaciones) que se celebra como conclusión de un proceso de selección.

**Actividad:** Es una unidad básica de programación y control de obras, e identifica a una labor específica a ejecutar en el contexto de un trabajo.

**Actualización (de un programa):** Es una nueva versión de un programa en el cual se han incorporado datos reales sobre ejecución de actividades y/o utilización de recursos.

**Especialidad de una etapa:** Es una subdivisión de una etapa o sub-etapa de una obra que identifica a un grupo de labores pertenecientes a una misma disciplina ejemplo civil, mecánica, eléctrica, etc.

**Etapa:** Es una de las divisiones mayores que contiene toda obra en su ejecución: Ingeniería, compras, construcción, precomisionamiento y comisionamiento.

**Hito (milestone):** Marcan el inicio o finalización de un evento significativo o de trascendencia en el Proyecto y tienen duración cero (0).

**Metodología del Valor Ganado:** Es la metodología que mide el rendimiento del proyecto desde su inicio hasta su fin y suministra un medio para pronosticar el rendimiento futuro en base al rendimiento ocurrido. En el PDT toda actividad tiene asignado un presupuesto, una fecha de comienzo y terminación programada, un trabajo medible, controlable y un responsable en la organización. Esta asignación del presupuesto a las actividades, da como resultado un flujo de desembolsos, línea base de control presupuestal, el cual permite comparar los resultados reales con los objetivos de costo en el flujo de caja del contrato o causación planeada. Una vez el proyecto comienza su fase de inversión y se procede a registrar los costos reales a través de la metodología del valor ganado, es posible valorar el desempeño real e identificar si existen desviaciones con respecto al plan presupuestal original. Los tres principales indicadores utilizados en la medición del rendimiento tienen los siguientes nombres estándar:

**CPTP:** Costo Programado del Trabajo Programado (PV).

**CPTR:** Costo Programado del Trabajo Realizado (EV).

**CATR:** Costo Actual del Trabajo Realizado (AC).

**Índice de Ejecución de Programa (IEP):** es el Valor Ganado dividido por el valor presupuestado del trabajo programado e indica que tan adelantados o atrasados están la programación en el tiempo en relación con el programa.

$IEP = CPTR/CPTP$

Si:  $IEP > 1$ : Adelanto

$IEP < 1$ : Atraso

$IEP = 1$ : En tiempo

**Índice de Ejecución de Costo (IEC):** es el Valor Ganado dividido por costo real del trabajo realizado e indica sí el trabajo realizado valió más o menos de lo que fue presupuestado (control presupuestal).

$IEC = CPTR/CATR$

Si:  $IEC > 1$ : El proyecto está saliendo más económico

$IEC < 1$ : El proyecto está saliendo más costoso

$IEC = 1$ : El proyecto se encuentra dentro del presupuesto

**Nivel de programación - nivel de control:** Define el grado de detalle que se requiere en la elaboración de un programa (programación) o en el control de ejecución del mismo. En el presente documento se utilizan como niveles de programación: Etapa, Sub-etapa, paquete de trabajo, unidad específica, macroactividad, actividad, y microactividad (tarea, operación).

**Paquete de trabajo:** Conjunto de elementos distinguibles por estar destinados a ejecutar una función específica dentro de una instalación o en el contexto de una obra. Para fines del presente documento el término es sinónimo de unidad funcional.

**Programa detallado del trabajo — PDT:** Define a un paquete de programación base real del trabajo a ejecutar, objeto del contrato. El PDT especifica en forma detallada el plan de ejecución en el tiempo, las cantidades de obra a ejecutar y los recursos a utilizar. Normalmente llega hasta el nivel de microactividad.

**Programa maestro del trabajo — PMT:** Define a un paquete de programación base de la oferta para la ejecución de una labor específica con un nivel macro el plan de ejecución en el tiempo, las cantidades de obra a ejecutar y los recursos a utilizar.

**Control.** Es la etapa del Proyecto encargada de evaluar el desempeño real del mismo y compararlo con su programación.

**Curva-S.** Muestra gráfica de acumulados de costos, horas hombre, u otras cantidades, graficadas contra tiempo. El nombre se deriva en forma de "S" de la curva producida en un Proyecto que comienza lentamente, se acelera, y luego decae.

**Estructura Desglosada de Trabajo (EDT).** Agrupamiento orientado a entregables de componentes, que organiza y define el alcance total del Proyecto. El trabajo que no esté considerado en el EDT se considera fuera del alcance del Proyecto. Cada elemento en el

EDT generalmente es asignado a un identificador único. Este identificador puede proveer una estructura para la sumatoria jerárquica de recursos de costos. Debe usarse para verificar el trabajo del Proyecto.

**Método de la Ruta Crítica (CPM).** Técnica de análisis de red usada para predecir la duración del Proyecto. En ella se analiza la secuencia de Actividades para determinar cuál de ellas tienen la menor cantidad de flotación. Cualquier retraso en un elemento de la Ruta Crítica afecta la fecha de término planeada del Proyecto, y se dice que no hay holgura en la Ruta Crítica.

**Ruta Crítica:** Es el conjunto de actividades interrelacionadas lógicamente que determina el tiempo más corto para completar el proyecto. El camino con la mínima cantidad de holgura o tiempos de espera (Generalmente tiene cero holgura, esto quiere decir que estas actividades tendrían en el programa las mismas fechas tempranas y tardías para el inicio y fin), el programa puede tener más de una ruta crítica.

La ruta crítica puede cambiar en el transcurso de la ejecución del proyecto. Las actividades en la ruta crítica deben ser monitoreadas y verificadas permanentemente y en caso de atraso, deben plantearse planes de acción.

**Representante(s) de *ECOPETROL*.** Persona natural o jurídica designada por *ECOPETROL* para la aprobación de Entregables, requerimientos al CONTRATISTA y toma de decisiones, en cumplimiento de lo estipulado en este documento y en el Contrato.

**PMBOK:** Project Management Body of Knowledge / Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

## **1. INTRODUCCION**

Diariamente los proyectos en la Gerencia Técnica de Desarrollo(GTD) de Ecopetrol se ven envueltos en atrasos, información inconsistente o falta de proyección debido a la falta de información y variables practicas generadas directamente desde el lugar de desarrollo de los contratos que componen un proyecto, en este caso hablamos de informes diarios sin un formato establecido que permita unificar la información para todos los involucrados, información semanales con un formato establecido pero que carecen de espacio para el análisis de afectaciones, proyección económicas y de tiempo e indicadores que permitan analizar a fondo las desviaciones y el verdadero estado del contrato, un informe mensual contractual para el cual no existe formato si no simplemente puntos a atacar ocasionando que cada contratista interprete o genere la información que a si parecer es relevante.

Todo lo anterior, finalmente direccionado a retroalimentar el estado del proyecto y conllevando a que la información del proyecto finalmente sea escasa, irreal, intuitiva y en ocasiones genere traumatismos a la hora de interpretar el estado del proyecto.

## **2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS**

### **2.1 Objetivo General**

- Actualizar y complementar los procedimientos, fichas técnicas, guías y formatos actuales de programación y control para contratistas de la gerencia técnica de desarrollo (GTD) de Ecopetrol S.A.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Validar la documentación actual a la luz de los principios del PMI.
- Identificar las debilidades de la documentación actual.
- Proponer mejoras al procedimiento y a los formatos de programación y control.

### 3. MARCO REFERENCIAL O TEORICO

#### 3.1 Ecopetrol S.A<sup>1</sup>

Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 35 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica.

Es dueño absoluto y tiene la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país, posee el mayor conocimiento geológico de las diferentes cuencas, cuenta con una respetada política de buena vecindad entre las comunidades donde se realizan actividades de exploración y producción de hidrocarburos, es reconocida por la gestión ambiental y, tanto en el upstream como en el downstream, ha establecido negocios con las más importantes petroleras del mundo.

Cuenta con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinerías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.124 kilómetros de oleoductos y poliductos a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos.

Ecopetrol S.A. es una Sociedad de Economía Mixta, de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, de conformidad con lo establecido en la Ley 1118 de 2006, regida por los Estatutos Sociales que se encuentran contenidos de manera integral en la Escritura Pública No. 5314 del 14 de diciembre de 2007, otorgada en la Notaría Segunda del Círculo Notarial de Bogotá D.C.

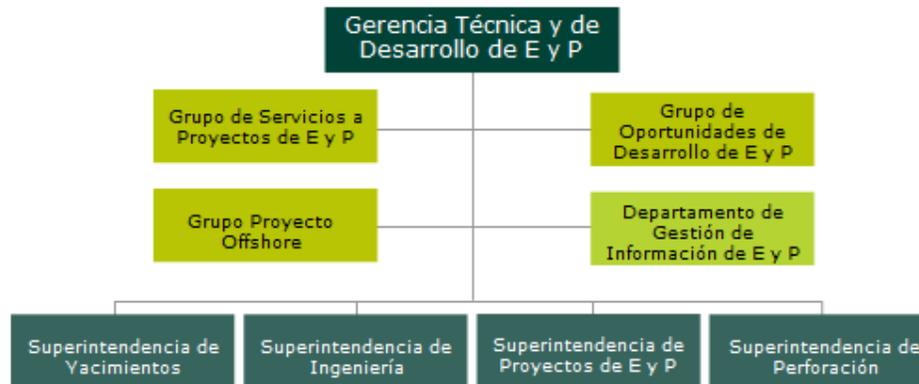
---

<sup>1</sup> Iris – Intranet de Ecopetrol - Nuestra empresa- Quienes somos  
<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=280&conID=39385>

## Organigrama de la GTD

# Organigrama

Gerencia Técnica y de Desarrollo Exploración y Producción



**Gráfico No 1.** Organigrama Gerencia técnica y de desarrollo y exploración y producción

---

### 3.2 Que se hace la Gerencia Técnica de Desarrollo(GTD)<sup>2</sup>:

**Gestión:** Asegurar los procesos de: Planeación estratégica, Sistema de Gestión de Calidad, Personal, Transferencia de Tecnología, Presupuesto de Gastos, Costos, Comunicaciones.

**Yacimientos:** Desarrollar componente de subsuelo del plan de desarrollo del campo, Proveer planes de extracción y perforación para opciones de desarrollo, Provee insumos para el diseño de proyectos, Responsable por todos los aspectos relacionados con reservas, Manejar servicios técnicos especiales de yacimiento, Apoyar a las áreas operativas en el tema de subsuelo (desempeño de pozos, monitoreo, etc.).

**Perforación:** Preparar plan de perforación y completamiento, Preparar diseño detallado, Perforar y completar pozos, Manejar proveedores de taladros y servicios, Participar en el desarrollo de los planes integrados de actividades de campo.

**Ingeniería:** Proveer soporte de ingeniería en la selección de tecnología, Preparar diseños de ingeniería, Mantener estándares de ingeniería y asegurar su

cumplimiento, Proveer bases técnicas de diseño y requerimientos, Manejar interfaces con EPCs(Ingeniería, compras y construcción), Proveer apoyo técnico al área de nuevos negocios.

**HSE:** Asegurar cumplimiento con políticas de HSE y regulaciones ambientales, Asegurar consistencia con estrategia de HSE, Generar reportes de HSE, Monitorear la conformidad y tomar medidas correctivas.

**Servicios a proyectos:** Servicios de control de costos y cronogramas, Apoyar manejo del riesgo en proyectos, Apoyar el manejo del cambio en proyectos, Apoyar la gerencia de la información y el conocimiento, Capturar y compartir lecciones aprendida, Facilitar la coordinación cross-funcional.

**Oportunidades:** Desarrollar planes de desarrollo de campo integrado, Manejar el flujo de oportunidades, Desarrollar fase 1 de los proyectos, Apoyar a VEX(Vicepresidencia de Exploración), así como la evaluación comercial de conceptos.

**Offshore:** Manejar desarrollo de proyectos offshore, Ser el centro de excelencia en proyectos offshore.

### **3.3 Programación, seguimiento y control de proyectos de acuerdo con los lineamientos del PMI<sup>3</sup>.**

La información registrada a continuación fue tomada de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK Cuarta edición), cuyos capítulos aplicables al análisis del presente documento son el capítulo 6 “Gestión de tiempo del proyecto” y el 7° “Gestión de costos del proyecto - proceso control”.

#### **3.3.1 Gestión del tiempo del proyecto – Capítulo 6**

- A. **Definición de actividades:** En este proceso se identifican las tareas específicas a ser realizadas a fin de elaborar los entregables del proyecto, se definen los paquetes de trabajo en la EDT(Estructura de Desglose del Trabajo), la definición de las actividades proporcionan la base para la estimación, planificación, ejecución seguimiento y control del trabajo realizado en el proyecto.

---

<sup>2</sup> Iris – Intranet Ecopetrol S.A - Estructura- Organigrama  
<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=278&conID=48123&pagID=145735>

## **Entradas:**

**Línea base del alcance:** Para establecer las actividades del cronograma, se debe tener en cuenta los entregables, las restricciones y los supuestos documentados en el alcance del proyecto.

**Factores ambientales de la empresa:** Uno de los factores ambientales que se considera podría influir en la definición de las actividades son los sistemas de información.

**Activos de los procesos de la organización:** A continuación se enuncian los activos que podrían incidir en este proceso, procedimiento, lineamientos existentes, sean formales o informales, metodologías para la planificación, lecciones aprendidas las cuales contienen listas de actividades utilizadas en proyectos anteriores o similares.

## **Herramientas y técnicas:**

**Descomposición:** Consiste en subdividir los paquetes de trabajo en actividades. El proceso de definir las actividades como salida de actividades no como entregables.

La lista de actividades, la EDT y el diccionario de la EDT pueden elaborarse de manera sucesiva o paralela, usando las dos últimas como base para la primera.

**Planificación gradual:** Se trata de escalonar de manera gradual la definición de las actividades, del menor grado de definición(Nivel hitos) hasta el mayor grado(Cuando se conoce más del proyecto).

**Plantillas:** Utilización de lecciones aprendidas, tomar como referencia el listado de un proyecto similar, las plantillas pueden utilizarse para definir hitos típicos del cronograma.

**Juicio de expertos:** Es el aporte de los miembros del equipo, los cuales de acuerdo con sus experiencias ayudan a establecer las actividades del cronograma.

## **Salidas:**

**Lista de actividades:** Listado de actividades que componen el cronograma, está debe incluir el identificador de la actividad y una descripción del alcance del trabajo, esta información debe ser muy clara de manera tal que el equipo del proyecto tenga claro el trabajo que debe realizar.

**Atributos de la actividad:** Estos amplían la descripción de la actividad, identificando todos los componentes relacionados con cada una de ellas. Los atributos de las actividades evolucionan con el avance del proyecto y al inicio hacen referencia al identificador de las actividades y la EDT y el nombre de las actividades.

**Lista de hitos:** Identifica todos los hitos e indica si estos son obligatorios, como los relacionados por el contrato o basados en información histórica.

B. **Secuencia de actividades:** Este proceso consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, esta relación se establece mediante enlaces lógicos, todas las actividades a excepción de los hitos de inicio y fin se conectan con al menos una actividad predecesora o sucesora y en algunos casos puede requerirse la inclusión o disminución de tiempo entre las relaciones establecidas. Esta secuencia puede realizarse mediante un software o empleando técnicas manuales.

**Entradas:**

**Lista de actividades** – Descrito en la sesión A.

**Atributos de las actividades** – Descrito en la sesión A.

**Lista de hitos** – Descrito en la sesión A.

**Declaración del alcance del proyecto:** Contiene la descripción del alcance del producto, que incluye las características del mismo y que pueden afectar el establecimiento de la secuencia de actividades.

**Activos de los procesos de la organización:** Son aquellos provenientes de la base del conocimiento de la empresa.

**Herramientas y técnicas**

**Método de diagramación por precedencia:** este método incluye cuatro tipos de precedencias o relaciones lógicas:

Final a inicio(FI)

Final a final (FF)

Inicio a Inicio(II)

Inicio a Final(IF)

**Determinación de dependencias:** Se emplean 3 tipos de dependencias.

**Dependencias obligatorias:** Son aquellas requeridas por contrato, o inherentes a la naturaleza del trabajo, las dependencias obligatorias a menudo implican limitaciones físicas.

**Dependencias discrecionales:** Se establecen con base en el conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación determinada.

**Dependencias externas:** Son aquellas actividades predecesoras que no dependen del proyecto y que están fuera del control del mismo, pero que si impactan la iniciación de las actividades propias del proyecto.

### **Aplicación de adelantos o retrasos**

El equipo de dirección del proyecto determina las dependencias que puedan necesitar adelanto o atraso y de aquí se define la relación lógica, no deben utilizarse adelantos o atrasos para modificar la lógica de la planeación, un adelanto permite una aceleración en la actividad sucesora y un retraso ocasiona una demora en la actividad sucesora.

### **Plantillas de red del cronograma:**

Son plantillas prediseñadas y útiles cuando un proyecto abarca varios entregables idénticos o casi idénticos al proyecto.

### **Salidas:**

**Diagrama de red del cronograma:** Son la representación esquemática de las actividades del cronograma del proyecto y sus relaciones lógicas, esta puede realizarse de manera manual o mediante la utilización de un software, puede incluir todos los detalles del proyecto o contener una o más actividades resumen, todas las secuencias inusuales deberán documentarse en la narración.

## **C. Estimación de recursos de las actividades.**

Este proceso consiste en estimar el tiempo y las cantidades de material, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades, este proceso está estrictamente relacionado con el proceso de estimar los costos.

### **Entradas:**

**Lista de actividades:** Descrito en la sesión A.

**Atributos de la actividad:** Descrito en la sesión A

**Calendario de recursos:** Los calendarios de los recursos especifican cuándo y por cuánto tiempo estarán disponibles los recursos identificados del proyecto durante la ejecución del mismo, este conocimiento abarca la consideración de atributos, tales como experiencia y nivel de habilidad, así como la ubicación geográfica de la que provienen los recursos y su disponibilidad.

**Factores ambientales de la empresa:** Los factores ambientales que pueden influir en este proceso son disponibilidad y habilidad de los recursos.

**Activos de los procesos de la organización:** Se pueden considerar los siguientes: Políticas y procedimientos relacionados con los recursos humanos, con la adquisición y alquiler de suministros y equipos, información histórica de recursos utilizados para trabajos similares realizados en proyectos anteriores.

### **Herramientas y técnicas**

**Juicio de expertos:** Cualquier grupo o persona con conocimientos especializados en planificación y estimación de recursos puede proporcionar dicha experiencia.

**Análisis de alternativas:** Esta actividad consiste en analizar diferentes tipos de recursos, por ejemplo maquinas automáticas y manuales, fabricar o comprar recursos, entre otros.

**Datos de estimación publicados:** Obedece a empresas que publican periódicamente indicadores de producción así como precios unitarios a una gran cantidad de industrias materiales y equipos.

**Estimación ascendente:** Cuando una actividad no puede estimarse con un grado razonable de confianza, el trabajo dentro de esta se descompone en un nivel mayor de detalle, se suman y se totalizan para cada actividad la cantidad de recursos utilizados.

**Software de gestión de proyectos:** Tiene la capacidad de ayudar a planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos y de desarrollar estimados de los mismos, dependiendo la complejidad del software pueden generarse EDT de recursos, disponibilidad y costos.

### **Salidas:**

**Requisitos de recurso de la actividad:** Identifica los tipos y la cantidad de recursos necesarios por cada actividad que conforma un paquete de trabajo.

**Estructura de desglose de recursos:** Es una estructura jerárquica de los recursos identificados por categoría y tipo de recurso, dentro de los ejemplos de

categoría se encuentran mano de obra, material, equipos y suministros. Los tipos de recursos pueden incluir el nivel de habilidad, formación u otra información apropiada para el proyecto.

**Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Lista de actividades, atributos de la actividad, calendario de recursos.

#### **D. Estimar la duración de las actividades.**

Este proceso consiste en estimar aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para realizar cada actividad de acuerdo a los recursos estimados, para estimar la duración de las actividades se utiliza información sobre el alcance del trabajo a realizar, los recursos necesarios(Cantidad, tipo y calendario). Las entradas para definir la duración de las actividades se define por parte de la persona o grupo del proyecto que este más familiarizado con la naturaleza del mismo, el estimado de duración puede precisarse con mayor detalle y calidad en la medida en que avanza el ciclo de vida del proyecto.

#### **Entradas:**

**Lista de actividades:** Descrito en la sesión A.

**Atributos de la actividad:** Descrito en la sesión A.

**Requisitos de recursos de la actividad:** Los estimados de los recursos tendrán un efecto sobre la duración de las actividades, dado que los recursos y su disponibilidad influirán de manera significativa en la duración de las actividades.

**Calendario de los recursos:** Puede abarcar el tipo de recursos(Humano, equipos, materiales), su disponibilidad y capacidad.

**Declaración del alcance del proyecto:** Dentro de las restricciones que se tienen en cuenta para estimar la duración de las actividades se encuentran: Disponibilidad de información, periodos de presentación de informes, recursos capacitados, términos y requisitos, factores ambientales de la empresa, bases de datos sobre estimados de duración, métricas de productividad, información histórica y lecciones aprendidas.

#### **Herramientas y técnicas**

**Juicio de expertos:** Esta guiado por la información histórica y puede generar información estimada de las duraciones máximas recomendadas, puede utilizarse para determinar si es conveniente cambiar los métodos de estimación o conciliar las diferencias entre ellos.

**Estimación análoga:** Utiliza parámetros de proyectos anteriores similares de los cuales se toma información como duración, presupuestos, carga y complejidad para programar proyectos futuros, para el caso de la duración se toman los tiempos reales utilizados, en las fases iniciales el proyecto la estimación análoga utiliza la información histórica y el juicio de expertos.

Este tipo de estimación no es muy costosa y requiere de menos tiempo que otras técnicas y puede ser más confiable cuando se tienen actividades similares.

**Estimación paramétrica:** Utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables, la duración de la actividad puede determinarse cuantitativamente multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por la cantidad de horas de trabajo.

**Estimación por tres valores:** La precisión de los estimados de duración puede mejorarse tomando en consideración el grado de incertidumbre y riesgo de la estimación de acuerdo con lo considerado por el método PERT se utilizan 3 estimados para definir el rango aproximado de duración de una actividad:

- ✓ **Más probable:** Es la duración de una actividad en función de los recursos que probablemente se asignaran, de las dependencias y las interrupciones que podrá tener el proyecto.
- ✓ **Optimista:** Esta basado en el mejor escenario.
- ✓ **Pesimista:** Esta basado en el análisis del peor escenario.

**Análisis de reserva:** Los estimados de duración pueden incluir reservas para contingencias(Reservas de tiempo), esta puede ser un porcentaje de la duración estimada a la actividad, una cantidad fija de periodos de trabajo o puede calcularse utilizando análisis cuantitativo.

En la medida en que se dispone de información más precisa sobre el proyecto la reserva para contingencias puede utilizarse, reducirse o eliminarse, debe identificarse claramente esta contingencia en la documentación del cronograma.

### **Salidas:**

**Estimados de la duración de la actividad:** Son valores cuantitativos de la cantidad de la cantidad probable de periodos de trabajo que se necesitaran para ejecutar una actividad.

Actualizaciones a los documentos del proyecto: Atributos de la actividad, supuestos hechos durante el desarrollo del estimado.

## **E. Desarrollo del cronograma.**

Este proceso consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto, este es un proceso interactivo que determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades planeadas y los hitos, este cronograma aprobado puede servir como línea base para poder medir el respectivo avance. La revisión y el mantenimiento de un cronograma realista continúan a lo largo del desarrollo del proyecto, el plan para la dirección de proyectos cambia y la naturaleza de los eventos de riesgo evoluciona.

### **Entradas:**

**Lista de actividades** – Descrito en la sesión A.

**Atributos de las actividades** – Descrito en la sesión A.

**Diagramas de Red del Cronograma del Proyecto** - Descrito en la sesión B.

**Requisitos de Recursos de la Actividad** - Descrito en la sesión C.

**Calendarios de Recursos** - Descrito en la sesión D.

**Estimados de la Duración de la Actividad** - Descrito en la sesión D.

**Declaración del Alcance del Proyecto:** Contiene supuestos y restricciones que pueden causar un impacto en el desarrollo del cronograma del proyecto.

**Factores ambientales de la empresa:** Dentro de esta se encuentran las herramientas de planificación que pueden utilizarse para desarrollar el cronograma.

**Activos de los procesos de la organización:** Metodología de planificación y calendario del proyecto.

### **Herramientas y técnicas**

**Análisis de la red cronograma:** Es una técnica utilizada para generar el cronograma del proyecto, emplea distintas técnicas analíticas tales como el método de la ruta crítica, el método de la cadena crítica, el análisis qué pasa si? y la nivelación de recursos, para calcular las fechas de inicio y finalizaciones tempranas y tardías.

**Método de la ruta crítica:** Este método calcula las fechas teóricas de inicio y finalizaciones tempranas y tardías, sin considerar las limitaciones de recursos, las fechas de inicio y finalizaciones tempranas y tardías no constituyen

necesariamente el cronograma. Sino que más bien indican los periodos dentro de los cuales pueden planificarse las actividades.

En cualquier camino de red, la flexibilidad del cronograma se mide por la diferencia positiva entre las fechas tempranas y tardías, lo que se conoce como holgura total, las rutas críticas tienen una holgura total igual a cero y las actividades del cronograma en una ruta crítica se conocen con el nombre de actividades críticas, las redes pueden tener varias rutas casi críticas, una vez que se ha calculado la holgura total de un camino de red, entonces puede determinarse la holgura libre, que es la cantidad de tiempo que una actividad puede retrasarse dentro de un camino de red, sin demorar la fecha de inicio temprana de cualquier actividad sucesora.

**Método de la cadena crítica:** Es una técnica de análisis de red del cronograma que permite modificar el mismo para adaptarlo a una limitación de recursos, el cronograma inicialmente se elabora mediante la estimación de la duración y con las dependencias y restricciones definidas en la entrada, se calcula y se identifica la ruta crítica, luego se ingresa la disponibilidad de los recursos y se determina el resultado del cronograma con recursos limitados, a menudo el cronograma posterior a esto presenta una ruta crítica modificada.

Este método agrega colchones de duración, un colchón que se coloca al final de la cadena crítica se conoce como colchón del proyecto y protege la fecha de finalización objetivo de cualquier retraso a lo largo de la cadena.

**Nivelación de recursos:** Es una técnica de análisis que se aplica a un cronograma que ya ha sido por medio del método de la ruta crítica, la nivelación puede utilizarse cuando los recursos compartidos o críticos solo están disponibles en ciertos momentos o en cantidades limitadas, se hace necesaria cuando los recursos han sido sobre asignados, es decir cuando un recurso se ha asignado a dos o más tareas al mismo tiempo, la nivelación de recursos podría generar cambio en la ruta crítica.

**Análisis ¿Qué pasa si?:** Este escenario hace referencia Que pasaría si se presenta la situación X??, se realiza un análisis de la red del cronograma para calcular los diferentes escenarios tales como retrasos en compras, la prolongación en la duración de un diseño específico o la afectación por factores externos como huelgas o por la obtención de permisos, el análisis de estos factores puede servir para preparar planes de contingencia y mitigar el impacto en situaciones inesperadas, la simulación implica calcular múltiples duraciones a partir de los diferentes supuestos, la técnica más común es el análisis de Monte Carlo, en el cual se supone posibles duraciones para cada actividad.

**Aplicación de adelantos o retrasos:** Son ajustes que se aplican durante el análisis de la red para obtener un cronograma viable.

**Comprensión del cronograma:** Reduce el calendario del proyecto sin modificar el alcance del mismo, para cumplir con las restricciones, las fechas impuestas u otros objetivos del cronograma, esta técnica incluye:

- a. **Comprensión:** Se analizan las concesiones entre costo y cronograma a fin de obtener la mayor optimización con el menor incremento de costo, en este método se puede incluir la aprobación de horas suplementarias, recursos adicionales, pagos adicionales para acelerar la entrega de actividades que se encuentran en la ruta crítica. Lo anterior solo funciona para actividades en las que los recursos adicionales permiten reducir la duración. La comprensión no siempre resulta viable y puede en ocasiones generar un incremento en riesgo y costos.
- b. **Ejecución rápida:** Es una técnica en la cual las fases o actividades que generalmente se realizan de manera secuencial, se realizan en paralelo.

**Herramienta de planificación:** Son herramientas automatizadas que aceleran el proceso de planificación, generando fechas de inicio y finalización basadas en las entradas de actividades, diagramas, recursos y duraciones.

## **SALIDAS:**

**Cronograma del proyecto:** Debe contener como mínimo una fecha de inicio y finalización programadas por cada actividad, si la planificación de recursos se realiza en una fecha temprana, el cronograma mantendrá su carácter preliminar hasta que se confirmen las asignaciones de recursos, el cronograma del proyecto puede presentarse en forma de resumen, denominado a veces cronograma maestro o de hitos o en forma detallada, aunque puede presentarse en forma de tabla, a menudo se presenta en forma gráfica utilizando los siguientes formatos:

- a. **Diagrama de hitos:** Son similares a los diagramas de barras, pero solo identifican el inicio o la finalización programada de los principales entregables y las interfaces externas claves.
- b. **Diagrama de barras:** Representan las actividades con su fecha de inicio y finalización, así como duración esperada, estos diagramas son relativamente fácil de leer y se utilizan frecuentemente para comunicaciones de dirección y control, se utilizan actividades resumen y se presentan en informes de diagramas de barras.

- c. **Diagramas de red del cronograma:** Generalmente muestran la lógica de la red del proyecto y las actividades del cronograma que se encuentran dentro de la ruta crítica, estos diagramas pueden presentarse con el formato de diagrama de actividad en el nodo o con el formato de red del cronograma en escala de tiempo.

## F. Control del cronograma.

### Entradas:

**Plan de dirección del proyecto:** Contiene el plan de gestión del cronograma y la línea base del cronograma, este plan describe cómo se va a gestionar y controlar el cronograma, la línea base se compara con los resultados reales a fin de determinar si se requerirá una acción preventiva o correctiva.

**Cronograma del proyecto:** Se trata de la versión más reciente del cronograma, con anotaciones que indican las actualizaciones, las actividades terminadas y las iniciadas a la fecha de los datos indicada.

**Información sobre el desempeño del trabajo:** Es la información sobre el avance del proyecto, tal como actividades que ha iniciado, su avance y que actividades han terminado.

**Activos de los procesos de la organización:** Políticas, procedimientos, lineamientos existentes, herramientas de control y métodos de seguimiento.

### Herramientas y técnicas:

**Revisiones del desempeño:** Permiten medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma, en aspectos como fechas reales de inicio y finalización, el porcentaje completado y la duración restante para el trabajo en ejecución, si se utiliza la gestión del valor ganado, se usan las variaciones del cronograma(SV) y el índice de desempeño del cronograma(SPI), para evaluar la magnitud de las variaciones del cronograma, una parte importante del cronograma es decidir si la variación del cronograma requiere acciones correctivas.

Si se usa el método de planificación de la cadena crítica, la comparación entre la cantidad de colchón restante y la cantidad de colcho necesario puede proteger la entrega de datos y puede ayudar a determinar el estado del cronograma, esta diferencia puede ayudar a determinar si se requiere de una acción correctiva.

**Análisis de variación:** Las mediciones de desempeño del cronograma(SV, SPI) se utilizan para evaluar la magnitud de variación con respecto a la línea base original del cronograma. La variación de la holgura total es también un

componente esencial de la planificación para evaluar el desempeño del proyecto en el tiempo. Los aspectos importantes del control del cronograma del proyecto incluyen la determinación de la causa y del grado de variación con relación a la línea base y la decisión de la necesidad de aplicar o no acciones preventivas o correctivas.

**Software de gestión de proyectos:** Este software permite elaborar cronogramas y realizar un seguimiento de las fechas planeadas en comparación con las fechas reales.

**Nivelación de recursos:** Se utiliza para optimizar la distribución del trabajo entre los recursos.

**Análisis ¿Qué pasa si?:** Se utiliza para revisar diferentes escenarios para realinear el cronograma con el plan.

**Ajuste de adelantos y atrasos:** Se usa para encontrar maneras de realinear con el plan las actividades retrasadas del proyecto.

**Compresión del cronograma:** Las técnicas de compresión del cronograma se usan para encontrar maneras de realinear con el plan las actividades retrasadas del proyecto.

**Herramienta de planificación:** Los datos del cronograma se actualizan y compilan en el cronograma para reflejar el avance real del proyecto y el trabajo que queda pendiente. La herramienta de planificación y los datos de apoyo del cronograma se utilizan conjuntamente con métodos manuales u otro software de gestión de proyectos para realizar el análisis de la red del cronograma y generar un cronograma actualizado del proyecto.

## **Salidas**

**Mediciones del desempeño del trabajo:** Los valores calculados de la variación del cronograma (SV) y del índice de desempeño del cronograma (SPI) para los componentes de la EDT, en particular los paquetes de trabajo y las cuentas de control, se documentan y comunican a los interesados.

**Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización:** Las causas de las variaciones, las acciones correctivas seleccionadas y la razón de la selección, lecciones aprendidas procedentes del control del cronograma.

**Solicitudes de cambio:** El análisis de la variación del cronograma, junto con la revisión de los informes de avance, resultados del desempeño y las modificaciones al cronograma, pueden generar como resultado solicitudes de

cambio a la línea base del cronograma, las solicitudes de cambio se procesan para revisión y tratamiento mediante el proceso de control integrado de cambios.

**Actualizaciones al plan:** Entre los elementos que se pueden actualizar se encuentran:

- a. **Línea base del cronograma:** Se incorporan en respuesta a las solicitudes de cambio aprobadas, relacionadas con cambio en el alcance del proyecto, en los recursos o en las duraciones.
- b. **Plan de gestión del cronograma.**
- c. **Línea base de costo:** Debe utilizarse para reflejar los cambios originados por las técnicas de comprensión del cronograma y como esquema de comparación al momento de realizar el seguimiento.

**Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Entre los documentos que pueden actualizarse se encuentran:

- a. **Datos del cronograma:** Pueden desarrollarse nuevos cronogramas de red a fin de reflejar las duraciones restantes aprobadas y las modificaciones al plan de trabajo, en algunos casos los retrasos en el cronograma pueden ser tan graves que debería generarse un nuevo cronograma, con fechas de inicio y proyección proyectadas, lo anterior para proporcionar datos reales y dirigir el trabajo a medir el desempeño y el avance.
- b. **Cronograma del proyecto:** Se genera un cronograma actualizado del proyecto a partir de los datos actualizados del cronograma, para reflejar los cambios al mismo y gestionar el proyecto.

### **3.3.2 Gestión de costos del proyecto – Capítulo 7**

Para el caso de este proyecto, solo se analizará el subcapítulo de control de costos, dado que en el caso de la Superintendencia de facilidades el proceso de programación y control arranca de un presupuesto definido previamente por el contratista de obra.

#### **A. Control de costos:**

**Entradas:**

**Plan para la dirección del proyecto:** Contiene la siguiente información, la cual se utiliza para controlar los costos.

**Línea base del desempeño de costos:** Se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, o una acción preventiva o correctiva.

**Plan de gestión de costos:** Describe la forma en la que se gestionaran y controlaran los costos del proyecto.

**Información sobre el desempeño del proyecto:** Incluye información sobre el avance del proyecto, tal como los entregables iniciados, su avance y los entregables terminados, se incluye también los costos autorizados y aquellos en los que se incurrió, estimaciones para completar el trabajo del proyecto.

**Activos de los procesos de la organización:** Políticas, procedimientos, lineamientos existentes, formales e informales, Htas para el control de los costos, métodos de seguimiento e información que se utilizaran.

## **Herramientas y técnicas**

**Gestión del valor ganado:** Es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño, integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma, a fin de ayudar al equipo del proyecto a evaluar y medir el desempeño y avance del proyecto, es una técnica que requiere de la constitución de una base integrada con respecto a la cual se pueda medir el desempeño durante la duración del proyecto, los principios del valor ganado pueden aplicarse a todos los proyectos y a cualquier tipo de industria, esta metodología establece y monitorea tres dimensiones claves para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

- a. **Valor Planificado:** El valor planificado(PV), es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la EDT, incluye el trabajo detallado autorizado, así como el presupuesto para dicho trabajo autorizado, el cual se asigna por fase durante el ciclo de vida del proyecto , el valor planificado del total del proyecto se conoce como BAC.
- b. **Valor Ganado:** Es el valor del trabajo completado expresado en términos de presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la EDT, es el trabajo autorizado que se a completado, debe corresponder con la línea base del PV y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente, el termino EV se usa a menudo para describir el trabajo completado de un proyecto y deben establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT, con el objeto de medir el trabajo en curso, se debe monitorear el

EV para determinar el estado actual y el total acumulado a fin de establecer las tendencias a largo plazo.

- c. **Costo Real:** Es el costo real en el que se ha incurrido y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo para una actividad o EDT, es el costo real en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV. El AC corresponde por su definición con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido para el EV, el AC no tiene límite superior y se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el EV.

También se monitorean todas las variaciones con respecto a la línea base aprobada.

- d. **Variación del cronograma:** Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En la EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma, en la EVM, finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados. En la EVM, las variaciones del cronograma se emplean mejor en conjunto con la planificación según el método de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos. Ecuación:  $SV = EV - PV$ .

- e. **Variación del costo:** Es una medida del desempeño de los costos en un proyecto, es igual al  $EV - AC$ . La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el BAC y la cantidad real gastada.

Los valores SV y CV pueden convertirse en indicadores de eficiencia para reflejar el desempeño del costo y del cronograma.

- f. **Índice de desempeño del cronograma:** El Índice de Desempeño del Cronograma(SPI), es una medida del avance logrado en comparación al avance planeado, en ocasiones se utiliza en combinación con el índice de Desempeño de los Costos(CPI) para proyectar las estimaciones finales de conclusión del proyecto, un valor de SPI inferior a 1 indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista y si es superior a 1 indica mayor trabajo con respecto a lo previsto, la ruta crítica también debe analizarse, para determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha programada.  $SPI=EV/PV$ .

- g. **Índice del Desempeño de los costos:** Es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance real del proyecto, se

considera la métrica más importante y mide la eficacia de la gestión de los costos para el trabajo completado. Un valor CPI inferior a 1 indica un sobre costo con respecto al trabajo completado y un CPI superior a 1 indica un costo inferior con respecto al desempeño a la fecha.  $CPI = EV/AC$ .

Los tres parámetros pueden monitorearse e informarse por periodos normalmente semanales o mensuales y de forma acumulativa, se emplean curvas S para reflejar el EV, PV y AC.

**Proyecciones:** Conforme avanza el proyecto y el desempeño del mismo, el equipo puede desarrollar una estimación de la conclusión(EAC), la cual puede diferir del presupuesto estimado(BAC). Si resulta que el BAC ya no es viable, se puede proyectar el EAC la cual implica realizar estimaciones o predicciones de eventos futuros, basados en información y conocimientos disponibles en el momento, las proyecciones se generan, se actualizan y se emiten con base en el desempeño del trabajo.

El EAC se basa normalmente en los costos reales, en los cuales se ha incurrido para completar el trabajo más una estimación para la conclusión del trabajo restante.

El método ascendente del EAC se basa en los costos reales y la experiencia adquirida a partir del trabajo completado y requiere que se realice una nueva estimación para el trabajo restante del proyecto, se pueden realizar varias EAC y compararse entre distintos escenarios de riesgo.

**Índice de desempeño del trabajo por completar(TCPI):** Es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante, con el propósito de cumplir una meta de gestión especificada, una vez aprobada la EAC esta reemplaza al BAC como meta de desempeño del costo. La ecuación del TCPI basada en el BAC es  $(BAC - EV)/(BAC - AC)$ .

**Revisiones del desempeño:** Consisten en comparar el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo del mismo.

**Análisis de variación:** las mediciones del desempeño del costo(CV y CPI), se utilizan para evaluar la magnitud de variación con respecto a la línea base original del costo, el control de costos de un proyecto incluye la determinación de la causa y el grado de variación con respecto a la línea base de costos y la decisión o no de aplicar las acciones correctivas o preventivas.

**Salidas:**

**Medición del desempeño del trabajo:** Valores calculados CV, SV, SPI,CPI para los componentes de la EDT.

**Proyecciones del presupuesto:** El valor de una EAC documentada y transmitida a los interesados.

**Actualización de los activos de la organización:** Causas de las variaciones, acciones correctivas, lecciones aprendidas.

**Solicitudes de cambio:** El análisis del desempeño puede dar lugar a una solicitud de cambio a la línea base.

**Actualización del plan:** dentro de los elementos que pueden actualizarse se encuentran:

- Línea base del desempeño de los costos.
- Plan de gestión de costos

**Actualización de los documentos del proyecto:** Los documentos que deben actualizarse son:

- Estimados de costos.
- Base de las estimaciones.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

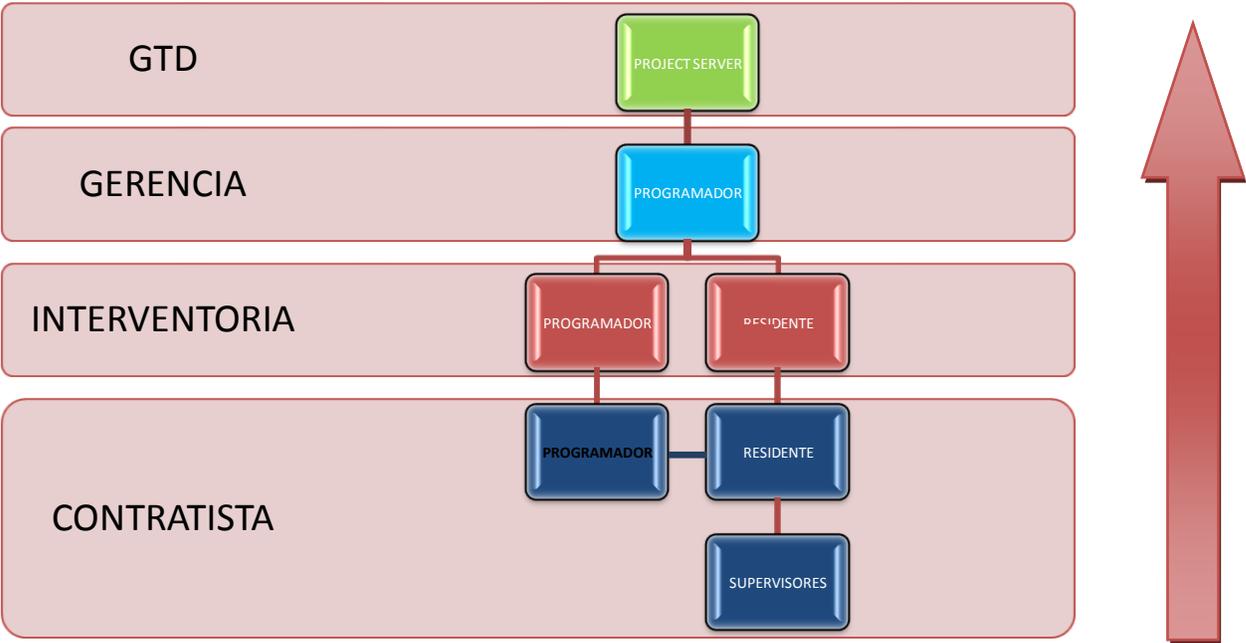
Si bien es cierto cada una de las zonas del país donde se realizan trabajos y proyectos para la empresa numero 1 de Colombia cuentan con diferentes formas de canalizar la información haciendo que de esta que se creen diferentes criterios y diferentes formas de ver un contrato, en algunas ocasiones encontramos choques entre interventorias y contratistas cuando estos últimos aluden en otro lugar del país o en la misma zona haber realizado contratos para la GDT -SFS con ciertos formatos que en esa obra se consideraban estaban bien pero para el seguimiento de esta se consideran insuficientes o de poco análisis.

---

<sup>3</sup> Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK 4ª Edición. 2008

La respuesta de esto está, en que cada persona tiene una interpretación de las cosas y en esta caso queda a criterio del personal de la interventoría o la Gerencia del proyecto definir cuál será el formato y la información a ser plasmada, situación que si se encontrará definida, no sucedería.

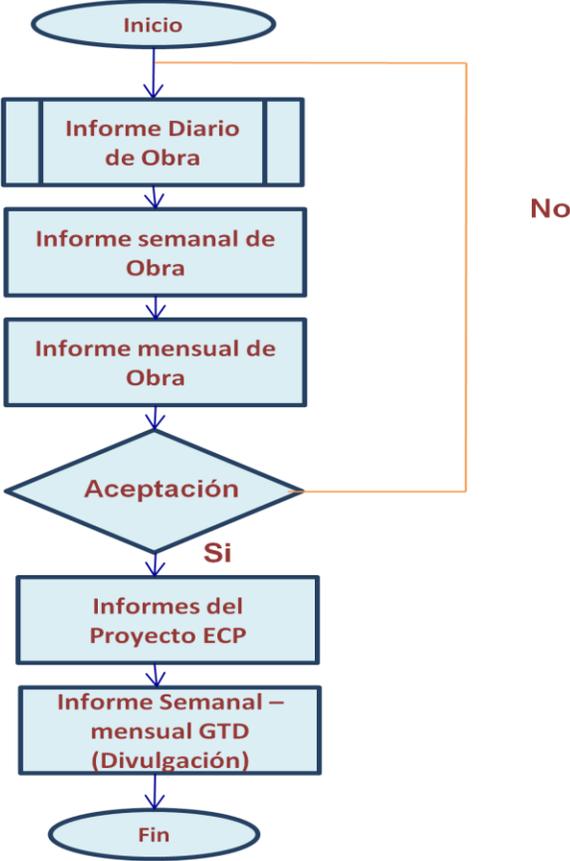
A continuación nos permitimos presentar el canal de esta información hacia su destino final.



**Grafico 2.** Canal de información hacia la GTD.

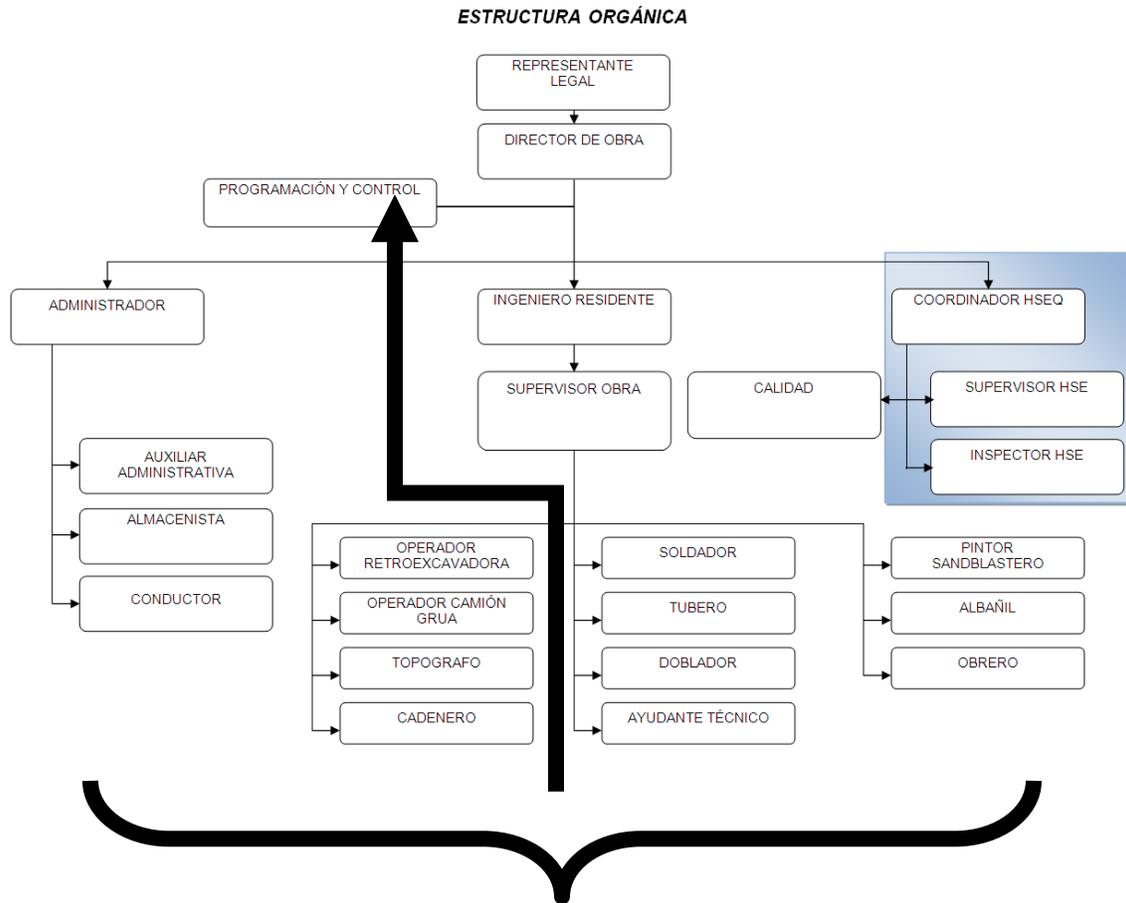
Como se puede observar en la grafica la información que alimenta la herramienta establecida por Ecopetrol para el seguimiento y control de proyectos parte del contratista, es por este motivo que consideramos es el punto de la cadena donde la información debe ser más consistente, analítica, oportuna y veraz.

**Flujograma programación y control Gerencia Técnica de Desarrollo(GTD)**



**Gráfico 3.** Flujograma programación y control Gerencia Técnica de Desarrollo(GTD).

---



La información fluye en el sentido que lo indica la flecha hasta el punto de llegar al programador quien a su vez hace las veces de control de obra, este realiza un informe el cual es presentado a la interventoría con el cual se puede establecer los parámetros de ejecución de la obra

**Gráfico 4.** Estructura organizacional del contratista.

La información diaria de un proyecto se genera desde la obra iniciando por el trabajador que se encuentra más bajo en el escalafón del organigrama de cualquier empresa que desarrolla un contrato. Es decir por cada trabajo realizado por el personal de obra se genera un reporte inmediato a su jefe quien a su vez

llena una planilla o reporte diario de obra ejecutada para que al finalizar el día esta sea entregado al programador y controlador de la obra, vemos como pues es tan necesario y fundamental la información que se genera en este punto.

#### 4.1 Revisión de la documentación actual.

Para poder revisar el estado actual de los lineamientos de programación y control con los que cuenta la Superintendencia de Facilidades de Superficie de Ecopetrol S.A., aplicados a sus contratistas a nivel nacional, se realizará un comparativo entre los lineamientos establecidos por PMI y los registrados en los documentos actuales; a continuación se enuncian los procesos a tomar de referencia.

##### 4.1.1 Evaluación procedimiento de programación y control.

Bajo el documento GTD-SFS-P-008 la Superintendencia de Facilidades de Superficie establece los lineamientos de programación y control para los contratistas, al igual en este mismo documento se establece el formato de informe semanal para consultorías y contratistas de obra, mensual y los parámetros que deberán tenerse en cuenta para el establecimiento del informe diario y final.

A continuación se presenta un cuadro comparativo sobre las herramientas y técnicas enunciadas en el capítulo de tiempos y costos del PMBOK y los lineamientos registrados en el procedimiento de programación y control.

No	Procesos PMI – Tiempo y costos	Programación y control para contratistas GTD- SFS-P-008
A	<b>Definición de actividades</b>	
	Descomposición	El procedimiento en su capítulo 7.1.2.1 enuncia la solicitud de un PMT, se enuncia en el capítulo 7.1.2.2 que el PMT debe contener un listado de actividades cuando en realidad hace referencia es a componentes, en el capítulo. No hace mención a los paquetes de trabajo, pese a que se enuncian en el glosario. No solicita el diccionario de la EDT. No solicita la identificación de actividades.
	Planificación gradual	Capítulo 7.1.2.3 enuncia que el Programa detallado de trabajo PDT es el documento en el cual se indica la forma de ejecución del trabajo, desde el punto de vista de actividades, duración, cantidad de obra, recursos programados, entre otros. Éste se elabora y se presenta indicando el nivel de detalle y contenido que establece Ecopetrol en el Kick of meeting.
	Plantillas	No se enuncia esta practica
	Juicio de expertos	Capítulo 7.1.4, enuncia que el programador debe

No	Procesos PMI – Tiempo y costos	Programación y control para contratistas GTD- SFS-P-008
		<p>contar conocimiento y experiencia (Ingeniería, compras, construcción, Project).</p> <p>No se hace mención en los demás miembros del equipo, ni se recomienda esto como una buena práctica a fin de obtener una buena programación.</p>
	Lista de hitos	No se hace mención a esta salida.
<b>B</b>		
	Método de diagramación por precedencia	En el capítulo 7.2.1.2 La red de tiempos (C.P.M) debe elaborarse utilizando el método de programación de ruta crítica para obtener como producto final una red del tipo ADM (de flechas) o del tipo PDM (de precedencias). Para el cálculo de la red se debe utilizar un paquete sistematizado como Project.
	Determinación de dependencias	El procedimiento de la GTD en su informe mensual de avance, el numeral 7.2.11.5. Permite informar a las dependencias que intervienen directamente y otras interesadas sobre el estado de avance de la gestión contratada.
	Aplicación de adelantos o retrasos	En el capítulo 7.2.2.5 Utilización del Programa básico de construcción se enuncia que mediante su actualización permite evaluar el cumplimiento de lo programado en cada período y mediante esta evaluación establecer adelantos/atrasados y prioridades de ejecución de actividades para los siguientes períodos.
	Plantillas de red de cronograma	No se enuncia.
<b>C</b>		
	Juicio de expertos	No se enuncia
	Análisis de alternativas	En la definición de PDT se enuncia que este debe definir de manera detallada los recursos a utilizar.
	Datos de estimación publicados	La actualización del Programa básico de construcción en su numeral 7.2.2.4. permite estimar datos sobre porcentajes de avance alcanzados, horas/hombre utilizadas/acumuladas, para terminar y cálculos de avance total al nivel de especialidad y etapa.
	Estimación ascendente	N.A
	Software de gestión de proyectos	Se enuncia que se deben utilizar programas tales como: Primavera Project Planner, Microsoft Project o Suretrak Project Manage.
<b>D</b>		

No	Procesos PMI – Tiempo y costos	Programación y control para contratistas GTD- SFS-P-008
	Juicio de expertos	No se enuncia ni recomienda.
	Estimación análoga	No se hace mención en el procedimiento, igualmente la Superintendencia no cuenta con una base de datos para consultar contratos terminados.
	Estimación paramétrica	No se tiene un registro para consultar datos históricos.
	Estimación por 3 valores	No se enuncia
	Análisis de reserva	No se utiliza dado que el contrato tiene un tiempo definido en el cual el contratista muy seguramente no podrá conservar un tiempo de reserva.
<b>E</b>		
	Método de la ruta crítica.	En el capítulo 7.2.1.2 elaboración de la red de tiempo se establece que este se puede realizar utilizando el camino de la ruta crítica o cadena crítica.
	Método de la cadena crítica.	En el capítulo 7.2.1.2 elaboración de la red de tiempo se establece que este se puede realizar utilizando el camino de la ruta crítica o cadena crítica.
	Nivelación de recursos	No se enuncia.
	Análisis ¿Qué pasa si?	N.A, dado que este tipo de contratos es entregado con ingeniería, compras y licencias y permisos.
	Aplicación de adelantos o retrasos	No se enuncia.
	Compresión del cronograma	No se enuncia, como tal el procedimiento de la GTD no habla ni enuncia un cronograma de actividades, pero los programas enunciados en este, elaboran cronogramas de actividades según la EDT elaborada.
	Herramienta de planificación	N.A, los contratos tienen fechas de inicio. (Acta de inicio) y finalización (Limitado por la duración) preestablecidas.
<b>F</b>		
	Revisión del desempeño	En los Numerales 7.1.2.1 y 7.2.1.3 se enuncia que el PMT y la red de tiempos debe contener fechas reales de inicio y terminación. Se enuncia que se deben reportar los alcances reales alcanzados, pero no dice como se calcula este avance. El desempeño va a la par del avance en tiempo y costos
	Análisis de variación	En el formato de informe semanal se calcula la variación del programado VS Real
	Software de gestión de proyectos	Se utiliza Microsoft Project.
	Nivelación de recursos	No es explicito
	Análisis ¿Qué pasa si?	No es explicito
	Ajuste de adelantos y	No es explicito

No	Procesos PMI – Tiempo y costos	Programación y control para contratistas GTD- SFS-P-008
	atrasos	
	Compresión del cronograma	No es explicito
	Herramienta de planificación	No es explicito
<b>A</b>	<b>Control de costos</b>	
	Gestión del valor ganado	No existe ningún registro sobre este tema en ninguno de los documentos revisados.
	Proyecciones	No existe ningún registro sobre este tema en ninguno de los documentos revisados.
	Índice de desempeño del trabajo por completar(TCPI).	No existe ningún registro sobre este tema en ninguno de los documentos revisados.
	Revisiones del desempeño	No existe ningún registro sobre este tema en ninguno de los documentos revisados.
	Análisis de variación	No existe ningún registro sobre este tema en ninguno de los documentos revisados.

**Tabla 1.** Comparativo capítulos tiempos y costos PMBOK Vs lineamientos procedimiento de programación y control.

**Anexo 1.** Procedimiento programación y control para contratistas – GTD-SFS-P-008



1. Puede citarse como fase cuando el contrato haga alusión a un solo frente de obra con fases, como ingeniería, compras, prefabricados, construcción y pruebas o frentes cuando el contrato tenga varios frentes de obra.
2. Se puede aclarar que esta fecha hace alusión a la fecha que entrega el Gantt de seguimiento, una vez se actualiza de acuerdo a la fecha de estado y se reprograma de acuerdo con el estado actual.
3. Se repiten las mismas celdas en el costado izquierdo y derecho, si hace alusión a análisis diferentes se debe especificar.
4. Se cita en la casilla análisis de la ruta crítica pero las casillas solo permiten citar las actividades, no el análisis de las causas que originan la ruta crítica.
5. Se puede incluir indicadores SPI, CPI y su respectivo análisis.
6. Separar el avance físico del avance presupuestal.

#### **4.1.3 Análisis informe diario.**

Dado que no existe un formato establecido, nos enfocaremos en analizar los requerimientos básicos establecidos en el procedimiento GTD-SFS-P-008.

- ✓ Descripción de obra, unidad, especialidad, actividad y subactividad / líneas /equipo.
- ✓ Descripción de las microactividades y su % en peso con respecto a la subactividad / línea / equipo.
- ✓ Cantidad de obra programada
- ✓ % de avance alcanzado (\*) en la ejecución de las microactividades y la actividad correspondiente.
- ✓ Cantidad de obra ejecutada (\*) = A x B, donde.  
A= % de avance alcanzado  
B — Cantidad de obra programada
- ✓ Cantidad de obra final ejecutada.
- ✓ Clasificación, cantidad y total de horas del personal utilizado.

- ✓ Descripción, cantidad y total de horas trabajadas / en espera / parada de los equipos de construcción utilizados.

Antes de iniciar la obra, el gerente debe consultar con ECOPETROL S.A. o su representante la manera como se presentaran los reportes diarios, estos deben ser la base de la elaboración de los informes semanales y debe coincidir en su totalidad con la sumatoria de los reportes diarios presentados dentro del respectivo periodo, los informes diarios son sumamente importantes pues son la mejor forma de registrar cada detalle de lo que sucede en obra, son soporte para ya sea del contratista o del cliente para reclamaciones, pues como se evidencia en las variables que debe contener registran tiempos perdidos ocasionados por lluvias, suspensiones, no disponibilidad de equipos etc o realmente activos.

De lo anterior, manifestamos estar de acuerdo con los requerimientos establecidos en el procedimiento, aunque consideramos que se debería tener un formato preestablecido que aparte de estas variables incluya las siguientes:

- Fecha
- Firma contratista e interventora
- Objeto del contrato
- Especialidad del personal
- Registro fotográfico de las actividades ejecutadas.
- Horas perdidas lluvia – otros motivos
- Firmas contratista – interventoría
- Observaciones

#### **4.1.4 Análisis informe mensual y final.**

No se tienen observaciones respecto a los contenidos.

#### **4.1.5 Encuestas contratistas Superintendencia de Facilidades de Superficie**

A fin terminar de cumplir el objetivo específico número 2 planteado en el presente documento, se entrevistaron algunos contratistas de obra e interventoría a los que se tenía acceso.

Se entrevistaron 10 contratistas ubicados en el área de los llanos específicamente en Chichimene, Castilla y Apiay, dentro de las firmas encuestadas se encuentran Itansuca S.A, Servinci S.A, Maco Ingeniería S.A, UT Alma, etc.

Se deja explícito que los ingenieros que desarrollan el presente trabajo de grado recomiendan a la organización que en caso que implementar lo aquí planteado,

se realice primero la cuantificación de la muestra sobre la cantidad de contratistas a nivel nacional que tiene la Superintendencia de Facilidades de Superficie.

A continuación se presenta una descripción objetiva, sistemática y cuantitativa de los datos obtenidos.

### Pregunta No. 1



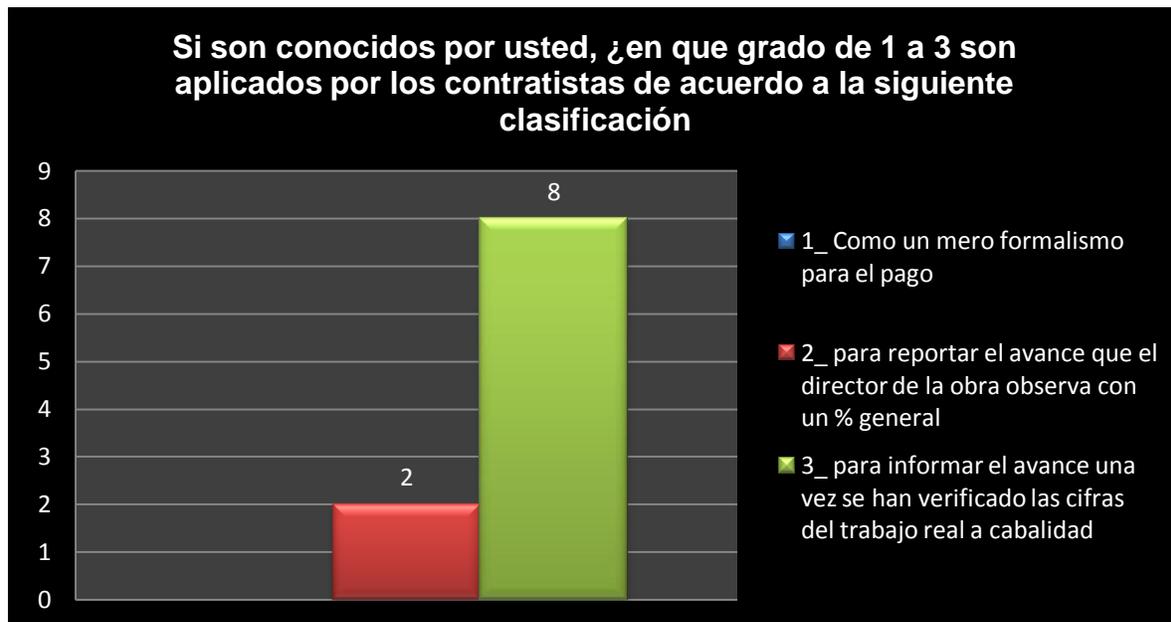
De los 10 contratistas entrevistados 9 son contratistas de obra y 1 de interventoría técnica.

### Pregunta No. 2



Con la pregunta 1 y 2 se clasificó el tipo de contratista al que pertenece cada encuestado y que conocimiento tienen sobre los lineamientos de programación y control que manejan actualmente los contratos con Ecopetrol.

### Pregunta No. 3



Con esta pregunta se quiere conocer que percepción tienen con respecto a la aplicación que se le da a los lineamientos de programación y control en los respectivos contratos.

El 80 % cree que la aplicación de la programación y control sirve para informar el avance una vez se han verificado las cifras reales del trabajo. El 20% piensa que sirve para reportar el avance que el director de obra observa.

### Pregunta No. 4

Si su respuesta a la pregunta 2 fue 1 o 2, explique el porqué. En caso contrario continúe con la No 5.

**R/** El contratista que respondió con el numero 2 la pregunta 3 considera “Son los soportes con los que la dirección obra estima el nivel en el que está el proyecto, ya sea para implementar mejoras ó supervisar que se siga así mismo”.

### Pregunta No. 5



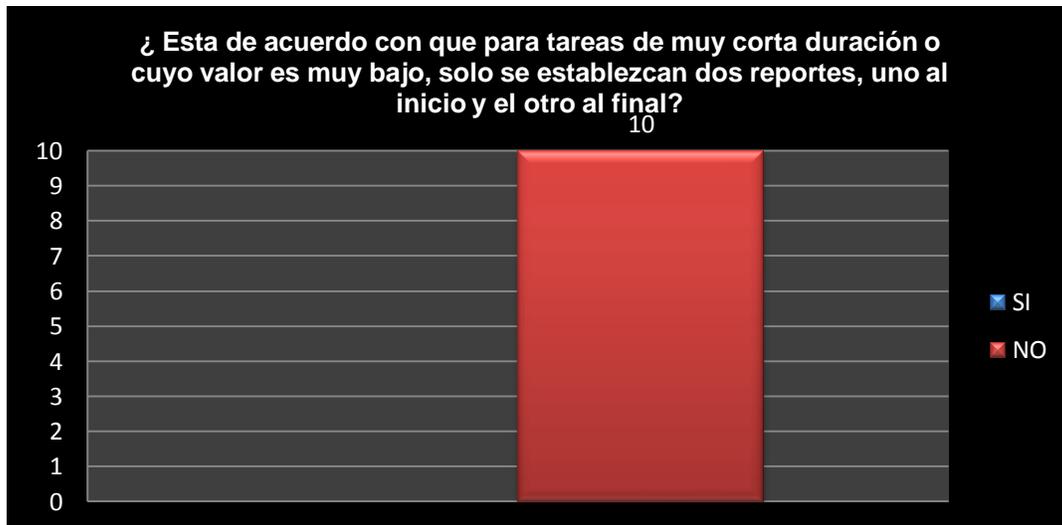
El 70% cree que si se debería realizar una prueba para evaluar las competencias de los profesionales de P&C, el 30% opina que no se deberían realizar

### Pregunta No. 6



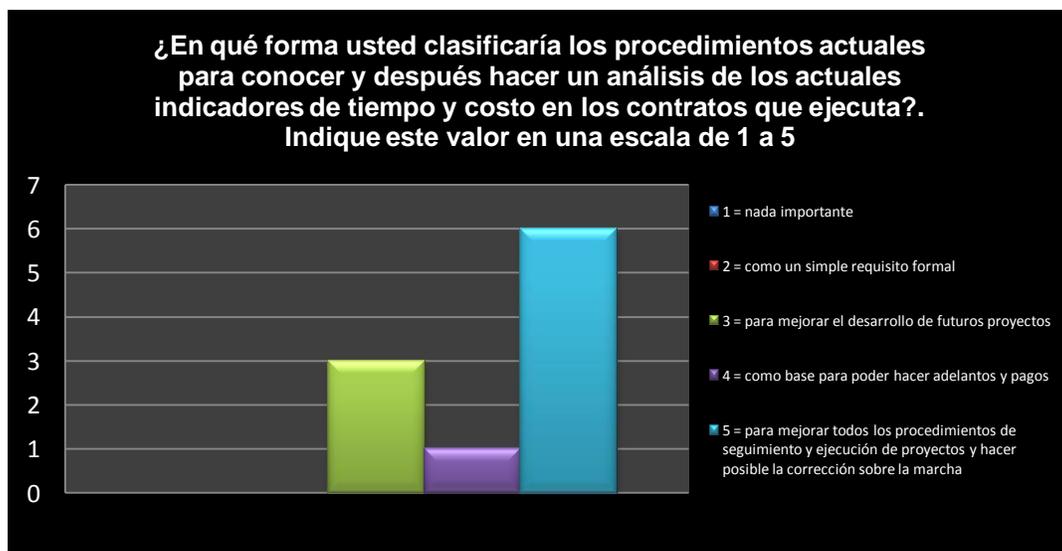
El 90% cree que el seguimiento de las tareas de un contrato debería realizarse a diario sin importar la duración ni precio del contrato. El 10% cree que debería realizarse según el valor y la duración

### Pregunta No. 7



El 100% de los encuestados opino que no se debe establecer dos reportes, así la actividad sea corta y cuyo valor sea bajo.

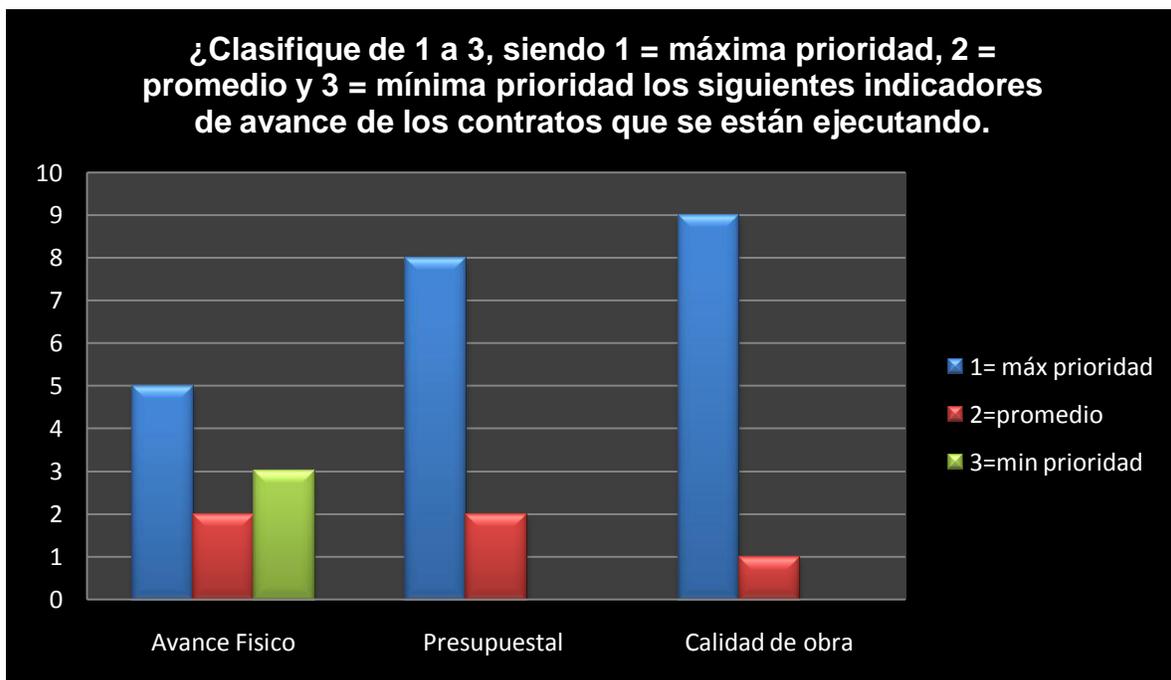
### Pregunta No. 8



Con esta pregunta se busca conocer cual opinión hay sobre el uso de los procedimientos actuales

El 60% opina que serviría para mejorar los procedimientos de seguimiento y ejecución de proyectos y hacer la posible corrección sobre la marcha. Un 30% opina que serviría para mejorar el desarrollo de futuros proyectos y el 10 % restante piensa que serviría como base para realizar adelantos y pagos.

### Pregunta No. 9



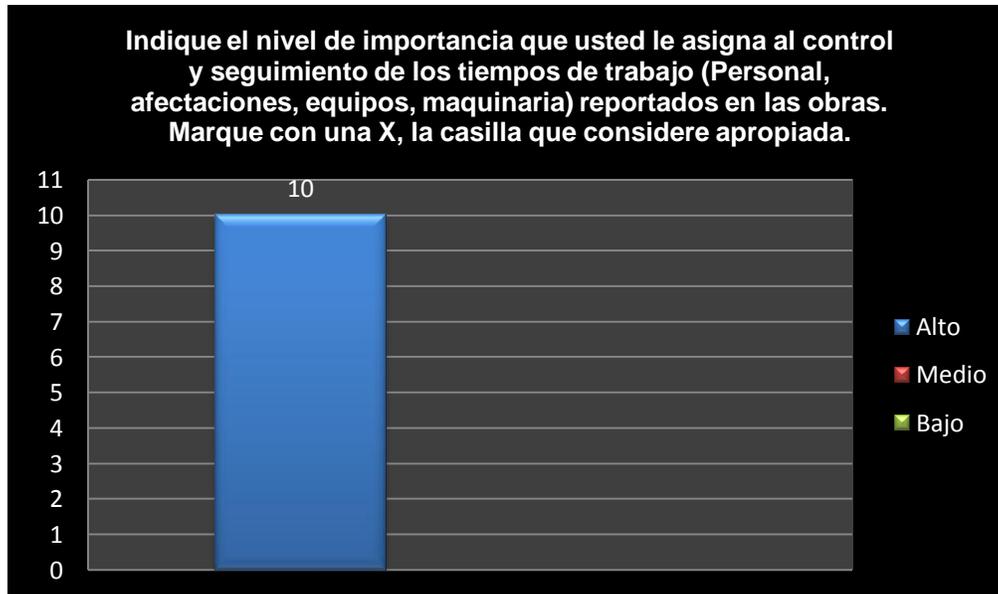
Con esta pregunta se busca conocer que prioridad se le da a los indicadores de avance de los contratos que se están ejecutando.

Avance físico: 50% lo clasifica con máxima prioridad, el 30% una mínima prioridad y el 20% como un promedio

Presupuestal: 80% lo clasifica con máxima prioridad y el 20% le da un promedio

Calidad de Obra: 90% lo clasifica con máxima prioridad y el 10% le da un promedio.

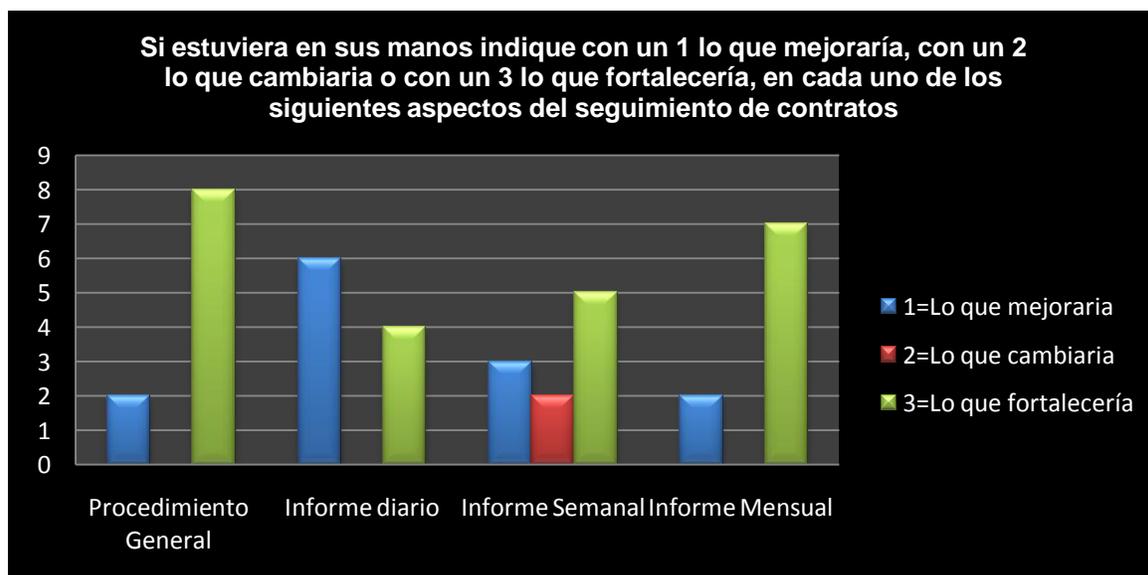
### Pregunta No. 10



Con esta pregunta se busca conocer en qué nivel de importancia se ubicaría el control y seguimiento de los tiempos de trabajo reportados en la obra.

El 100% de los encuestados indicaron que el nivel de importancia que le asignan al control y seguimiento de los tiempos de trabajo es alto.

### Pregunta No. 11



Esta pregunta se realiza con el fin de conocer, si en sus manos estuviera poder aplicar un cambio en el seguimiento que se lleva en los contratos, cual sería

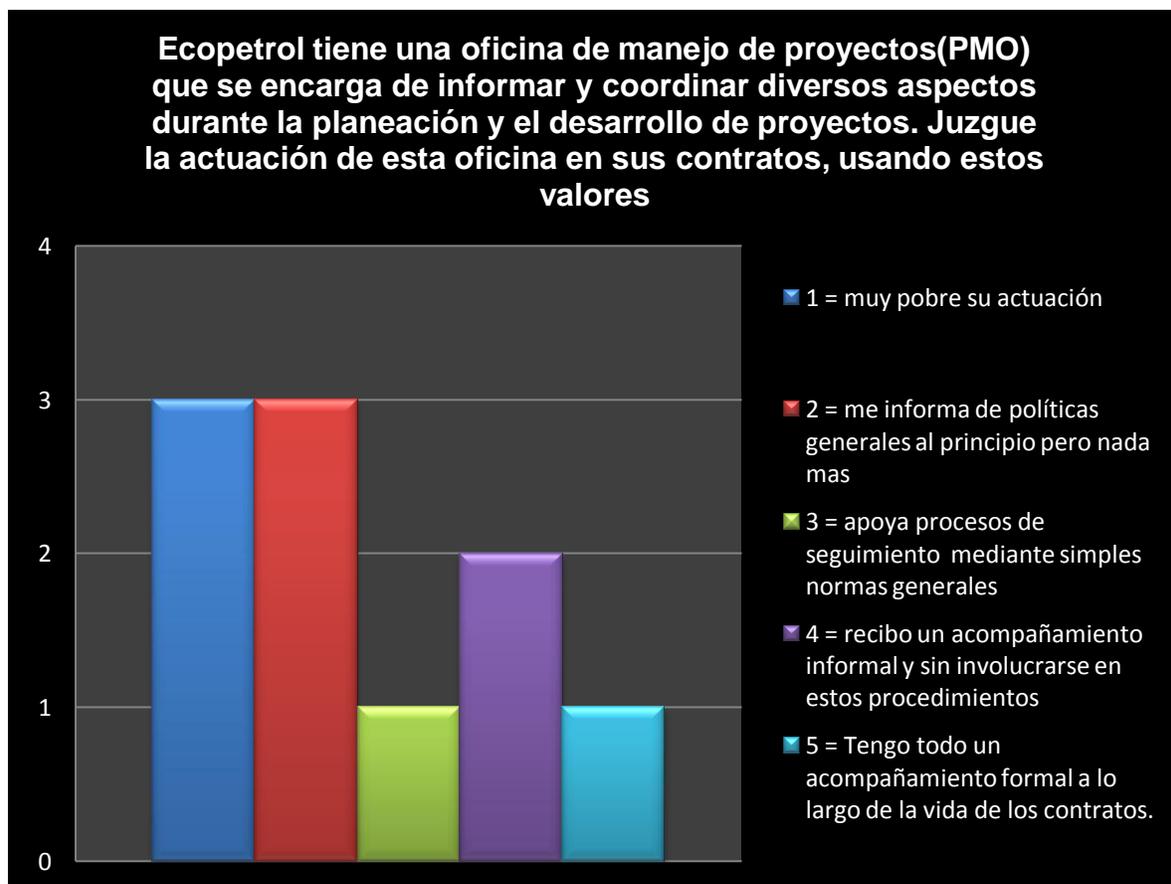
Procedimiento general: el 80% opina que se debería fortalecer y el 20 % restante opina que lo mejorarían

Informe diario: el 60% lo mejoraría y el 40% opina que lo fortalecería

Informe semanal: el 50% opina que lo fortalecería, el 20 % opina que lo cambiaría y el 30% lo mejoraría

Informe mensual: el 70% lo fortalecería, el 20% lo mejoraría y el 10% no responde.

### Pregunta No. 12



Esta pregunta se realiza para saber que opinan sobre la oficina de manejo de proyectos (PMO) que tiene Ecopetrol.

El 30% cree que la oficina de manejo de proyectos de Ecopetrol tiene una actuación muy pobre.

El 30% cree que solo informa sobre las políticas generales al principio y nada más

El 10% cree que solo apoya procesos de seguimiento mediante simples normas.

El 20 % cree que ha recibido un acompañamiento informal sin involucrarse en los procedimientos.

El 10% cree que ha tenido todo un acompañamiento formal a lo largo de la vida de los contratos.

**Anexo 3.** Copia encuestas realizadas a contratistas.

## **5. SOLUCION**

A continuación se presentan la propuesta de mejora para el procedimiento y formato de informe semanal actual, así como la propuesta para la estandarización de un formato que permitan realizar el registro diario en campo.

### **5.1 Propuesta procedimiento de programación y control para contratistas.**

#### **1. OBJETO**

Establecer los requisitos (procedimiento, herramientas e informes), que los CONTRATISTAS de la GTD-SFS de ECOPETROL S.A. deben cumplir en lo relacionado con las labores de programación, seguimiento y control de obras.

#### **2. ALCANCE**

Aplica para la Gerencia Técnica y de Desarrollo de Exploración y Producción, específicamente a los contratistas de obra que participan en el desarrollo de los proyectos a cargo de la Superintendencia de Facilidades de Superficie.

Este documento aplica para realizar la programación, seguimiento y control de cualquier tipo de contrato a ser ejecutado para la Superintendencia de Facilidades de superficie(SFS) de Ecopetrol S.A.

#### **3. GLOSARIO**

Aplica el glosario expresado en el presente documento.

#### **4. DOCUMENTOS DEROGADOS**

Procedimiento de programación y control para contratistas GTD-SFS-P-008  
Versión 1.

## 5. REFERENCIAS NORMATIVA

Procedimiento de programación y control para contratistas GTD-SFS-P-008  
Versión 1.

Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos Cuarta Edición 2008 (Guía del PMBOK)

## 6. CONDICIONES GENERALES

El CONTRATISTA es responsable de cumplir con todos los requerimientos (Tiempo y calidad) solicitados en el presente procedimiento.

## 7. DESARROLLO

### 7.1 Responsabilidades del contratista.

Es responsabilidad del CONTRATISTA entregar en forma oportuna y con la calidad óptima requerida, la información solicitada en este documento..

### 7.2 Entregables del contratista.

No	Entregable	Cuando
1	PDT	Como requisito para la firma del acta de inicio.
2	Cuadro de control y curva S	
3	Histograma de recursos(Personal, equipo y maquinaria)	
4	Informe diario	Diariamente
5	Informe semanal	Semanalmente
6	Informe mensual	Mensualmente
7	Informe final	30 días después de terminado el contrato.
8	PDT ajustado por reprogramación	Ver capítulo de reprogramaciones.
9	Histograma de recursos ajustado	

## **7.3 DEFINICION DE PROGRAMAS**

### **7.3.1. Componentes de un programa**

Independiente de la etapa de una obra esta debe contar con un programa de ejecución el cual debe contener documentos que suministren como mínimo la siguiente información:

A. Identificación, descripción, duración, fechas programadas de ejecución, relacionadas de precedencia y representación gráfica a escala de tiempo para cada actividad. Esta necesidad la cubre la red de tiempos debidamente procesada.

B. Identificación numérica y representación gráfica de los avances programados. La definición para cada actividad de los recursos de mano de obra permite establecer su contribución porcentual en la obra. La ubicación de las actividades en el tiempo permite establecer su contribución porcentual en la obra. La ubicación de las actividades en el tiempo permite establecer en forma numérica, en los programas básicos, los porcentajes de avance programa alcanzar en cada período. La representación gráfica de valores porcentuales calculados en el programa básico permite, mediante las curvas de progreso físico, la representación gráfica de los avances.

C. Cantidades de obra, avances, productividades y recursos tanto programados como realmente ejecutados, alcanzados o utilizados. Los informes detallados y los programas de equipos de construcción facilitan el suministro de dicha información.

Los documentos o programas antes mencionados proporcionan toda la información que se requiere para programar y controlar la ejecución de una obra.

### **7.3.2. PMT - PDT e HISTOGRAMAS**

Para una mejor definición y comprensión del contenido de la programación de una obra, ECOPETROL S.A. define dos tipos de programación o programas.

#### **7.3.2.1. Programa Maestro de Trabajo (PMT)**

El programa maestro del trabajo( PMT) es el documento mediante el cual el contratista indica la forma como tiene programada la ejecución de los trabajos que contrató.

El PMT cumple dos objetivos:

A. Conocer a nivel macro la forma como el proponente planea ejecutar los trabajos que oferta.

B Servir de base para la elaboración, por parte del CONTRATISTA del Programa Detallado de Trabajo (PDT).

**El PMT debe contener el siguiente listado de actividades:**

- Número de identificación
- Descripción
- Duración original
- Fechas tempranas
- Fechas tardías
- Fechas reales de iniciación
- Fechas reales de terminación
- Flote total
- Porcentaje de avance
- Actividades predecesoras
- Actividades sucesoras
- Dibujo a escala de tiempos en la red
- Diagrama de barras a escala de tiempos.

#### **7.3.2.2. Programa Detallado de Trabajo (PDT)**

El Programa Detallado de Trabajo(PDT) es el documento en el cual el contratista indica la forma como ejecutará el trabajo a su cargo desde el punto de vista de actividades a ejecutar, duraciones, cantidades de obra, productividades y recursos programados, entre otros.

A. El PDT será contractual y se podrá grabar línea base, cuando reciba la aprobación de ECOPETROL S.A. y/o su representante esta aprobación también es condición necesaria para la firma del Acta de Inicio si así llegará a estar registrado en el contrato o DPS.

B. El contratista debe presentar a Ecopetrol y/o su representante el PDT en copia dura y magnética(en archivos editables para su verificación), en fechas tempranas para todos los cálculos, evidenciando la ruta crítica, las especialidades civiles, mecánicas, eléctricas, las compras, la ingeniería deberán quedar contenidas dentro de un capítulo que denote la unidad funcional, el programa también debe involucrar las actividades de terceros que puedan afectar el contrato, al igual que los recursos y costos, el calendario debe 7D(Trabajo continuo en la totalidad de los días calendario)

C. Durante la ejecución del objeto del contrato es responsabilidad y obligación del contratista actualizar el PDT con las fechas de comienzo y fin real de las actividades, así como el %, de avance a la fecha, dicha actualización será contractual cuando reciba la aprobación de ECOPETROL S.A. y/o su representante.

D. También será responsabilidad y obligación del CONTRATISTA presentar con la periodicidad y contenido definidos los informes aquí indicados.

E. Será responsabilidad del contratista entregar cada mes las proyecciones de los contratos a su cargo en tiempo como en costo.

F. El contratista entregará para revisión y aprobación de la gestoría técnica el cuadro de control (Archivo de Excel), en el cual el peso de las actividades se hará de acuerdo al valor presupuestado para cada actividad, al igual que la curva S producto de ese cuadro de control.

**El PDT debe contener como mínimo la siguiente información:**

- Estructura de desglose del trabajo (Contrato, Unidad funcional, especialidad, actividad, tarea).
- Nombre de las actividades.
- Duración de las actividades.
- Fechas programadas (comienzo y fin tempranas) de ejecución.
- Hitos (compras, ingeniería, inicio, fin, pruebas, etc).
- Visualización de la ruta crítica (Gantt y listado de actividades).
- Diagrama de Gantt.
- Flujo de caja, personal y equipos de manera semanal.

**7.3.2.3. Histogramas de mano de obra**

**OBJETIVO**

Conocer los recursos de mano de obra requeridos para la ejecución del contrato, evaluar los rendimientos y/o productividades previstas y obtenidas durante la ejecución de los trabajos, representar gráficamente el personal programado para cada período de ejecución del contrato celebrado

**ELABORACIÓN**

El Cuadro de Control de mano de obra se elabora con base en los datos programados de recursos por especialidad laboral (horas/hombre) en un período determinado (semana, mes, etc.), cuya distribución puede obtenerse a través del Project como resultado del proceso de creación y asignación de recursos con sus respectivas curvas de distribución,

límites normales y máximos, con estos datos se calcula normalmente a nivel de clasificación laboral, el personal programado por período.

#### **7.3.2.4. Histogramas de equipos**

##### **OBJETIVO**

Programar en el tiempo los equipos de construcción y/o montaje requeridos para la ejecución de una obra.

##### **ELABORACIÓN**

Para cada actividad se deben asignar los equipos de construcción y/o montaje requeridos con sus respectivos límites y curvas de distribución; generando como resultado la cantidad por período (mensual, semanal, etc.). La asignación de equipos, más la determinación de los tiempos en que se requieren, deberá consignarse en un cuadro que contenga la siguiente información para cada equipo:

##### **UTILIZACIÓN**

La programación permite evaluar la adecuada disponibilidad de los equipos de construcción requeridos para la ejecución de las obras. La actualización facilita la evaluación de la ejecución de las actividades con los equipos programados.

#### **7.3.3. Reprogramación**

Cuando por razón de cambios mayores en los trabajos contratados relacionados por ejemplo con variación de plazos y/o variaciones en el objeto o alcance, sea necesario implementar un control de cambio, dicha orden generará necesariamente una reprogramación del trabajo contratado. En tal caso es responsabilidad y obligación del Contratista presentar a ECOPETROL S.A. y/o su representante una nueva versión del PDT en la cual aparezcan las nuevas actividades a ejecutar o se reflejan los efectos de la orden de cambio. Entendiéndose que el término "una nueva versión del PDT" significa la modificación o adecuación de todos los documentos indicados anteriormente.

ECOPETROL o quien el designe revisará y aprobará la reprogramación. Es de aclarar que dicha reprogramación no podrá ser avalada hasta tanto no se tenga aprobada y documentada la orden de cambio.

Una vez aprobada la reprogramación se actualizarán los documentos requeridos y se continuará con los procesos normales de registro de datos, y emisión de informes.

## **7.4 PERFIL DEL PROGRAMADOR / CONTROLADOR DE LA OBRA**

Debido a que las labores de programación y control de obras involucra diversas disciplinas de la ingeniería en general, es necesario que los funcionarios de los contratistas dedicados a estas labores cuenten con conocimientos y experiencia demostrable en:

Paquetes para Programación y Control de Obras.

- Conocimientos sólidos en labores de ingeniería, compras, prefabricación y construcción, conocimiento y manejo en programas como Microsoft Project.
- El tiempo de experiencia demostrable en labores similares será según lo establecido en la Minuta de Contrato.

Ecopetrol o su representante realizarán una prueba técnica a fin de validar la experiencia registrada en la hoja de vida y sus documentos soporte.

## **7.5 DESCRIPCIÓN DE INFORMES**

### **7.5.1 Informe diario de actividades**

En este informe se deben registrar diariamente los datos de cantidades ejecutadas, personal, equipo utilizado, tiempos perdidos y los aspectos relevantes del día. Este informe debe elaborarlo el **CONTRATISTA** al finalizar cada día de trabajo y entregarlo al Representante de ECOPETROL en Campo para su correspondiente firma en señal de aprobación

El producto final de este entregable deberá registrarse en el formato de informe diario de obra que se establezca en este procedimiento, los avances registrados en el mismo servirán de base para alimentar el cuadro de control que generará la curva y los avances del informe semanal.

### **7.5.2 Informe semanal**

El estado de ejecución semanal de las actividades del contrato deberá ser elaborado por el **CONTRATISTA** y reportado al Representante de ECOPETROL en Campo, quien a su vez verificará y validará la información consignada en el formato, la información solicitada se deberá documentar en el formato que para tal efecto se anexará al presente documento.

La entrega del informe semanal se realizará de acuerdo a los requerimientos de ECOPETROL y/o su REPRESENTANTE. Deberá ser enviado por correo electrónica y una vez aprobado impreso en copia dura debidamente firmada.

### **7.5.3 Informe mensual**

El estado de ejecución mensual de las actividades del contrato deberá ser elaborado por el CONTRATISTA, reportado al Representante de ECOPETROL, quien a su vez verificará y validará la información consignada la cual deberá contener como mínimo y sin limitarse a ella, la siguiente información:

Nombre del Contratista, Número de Contrato, Finalización Contrato, Duración Contrato, Fecha de corte, Plazo Adicional, Días faltantes y Fecha de Finalización Real Proyectada.

Estado financiero del contrato: Valor Inicial del Contrato, Valor Adiciones al Contrato, Valor Gastos Reembolsables, Anticipo, Valor Facturado al Corte y Saldo al Corte, registro de actas.

Curva S (programado Vs ejecutado)

Resumen ejecutivo del obra.

Datos sobre avances programados y alcanzados

Recursos de mano de obra y de equipos de construcción programados y utilizados. Eventos programados y alcanzados.

Resumen descriptivo de las actividades ejecutadas al nivel de frente, unidad funcional, y especialidad al igual que las actividades programadas para el siguiente período.

Programas básicos curvas de progreso.

Temas y actividades críticas con su respectivo plan de acción.

Aspectos HSEQ(Actividades ejecutadas, indicadores, etc).

Conclusiones y recomendaciones.

### **7.5.4 Informe final**

Este documento debe contener por lo menos la siguiente información:

Descripción de antecedentes de la obra, características técnicas, plazos, condiciones generales del medio, objetivos, estrategias de ejecución.

Resumen histórico de avances programados/ alcanzados, recursos programados/ ejecutados, rendimientos programados y alcanzados.

Todos los documentos que conforman el pdt deben estar actualizados a la fecha de terminación de la gestión contratada.

Resumen descriptivo de la ejecución de la obra. Análisis de los resultados obtenidos.

Conclusiones y recomendaciones.

El informe final deberá presentarse en la fecha acordada posterior a la fecha de terminación contractual y dentro del periodo establecido para la respectiva liquidación final del contrato. La aprobación de este informe por parte de ECOPETROL S.A. o su representante será condición necesaria para el pago de los saldos pendientes a favor del Contratista.

## **8 CONTINGENCIAS**

N/A

## **9 ANEXOS**

Formato Informe diario de obra

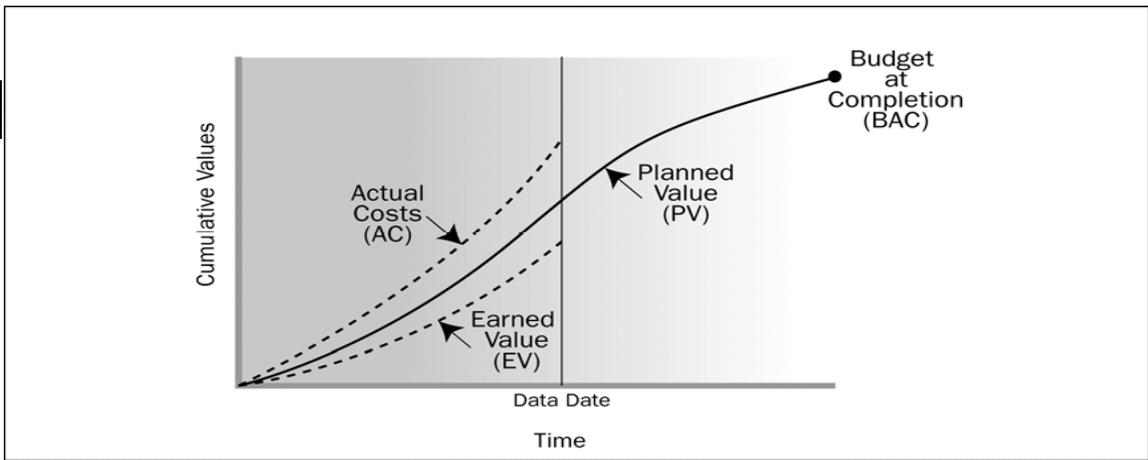
Formato Informe semanal ejecutivo



MANO DE OBRA EMPLEADA					EQUIPO UTILIZADO		
CARGO	HORA		CA NT.	TIEMPO (Horas)	DESCRIPCIÓN	CANT.	TIEMPO (Horas)
	INICIO	FIN					
<b>TIEMPOS PERDIDOS</b>			<b>Observaciones:</b>				
<b>MOTIVO</b>							
Lluvia							
Suspensión							
Protestas							
Otros							
<b>DURACION DIA</b>	<b>ACUMULADO</b>						
<b>REGISTRO FOTOGRÁFICO y/o ESQUEMA DETALLES</b>							
<b>AREAS PROBLEMATICAS</b>				<b>MEDIDAS CORRECTIVAS</b>			
<b>RESIDENTE O SUPERVISOR DEL CONTRATISTA</b>				<b>RESIDENTE O SUPERVISOR DE LA INTERVENTORIA</b>			
FIRMA: _____				FIRMA: _____			
NOMBRE: _____				NOMBRE: _____			
CARGO: _____				CARGO: _____			



Valor Planeado	\$	%	SPI	
Valor ejecutado	\$	%	CPI	
Costo Real	\$	%	Valor final proyectado	
CAUSACIÓN	Prog	Real	V. Reembolsables	



**OBSERVACIONES DE ACUERDO A INDICADORES Y CURVA S**

<b>ACTIVIDADES RELEVANTES</b>	
<b>EJECUTADAS EN LA SEMANA</b>	<b>PENDIENTES SIGUIENTE SEMANA</b>



ACUMULADO DE HORAS/HOMBRE					PERSONAL ACTUAL																																	
HORAS HOMBRE	SEMANTAL		ACUMULADAS																																			
	PROG.	EJEC.	PROG.	EJEC.																																		
DIRECTO					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>S6</th> <th>S7</th> <th>S8</th> <th>S9</th> <th>S10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIRECTO</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>17</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>28</td> <td>37</td> <td>38</td> <td>42</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTO</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	DIRECTO	6	11	17	22	23	28	37	38	42	46	INDIRECTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	S1	S2	S3	S4		S5	S6	S7	S8	S9	S10																											
DIRECTO	6	11	17	22		23	28	37	38	42	46																											
INDIRECTO	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3																											
INDIRECTO																																						
TOTAL																																						
HORAS EQUIPO	SEMANA		ACUMULADAS																																			
	PROG.	EJEC.	PROG.	EJEC.																																		
TOTALES																																						

ASPECTOS LABORALES		
HORAS HOMBRE PERDIDAS	SEMANA	ACUMULADO
LLUVIAS		
PARO TRABAJADORES		
OTROS MOTIVOS		

AREAS PROBLEMATICAS	MEDIDAS CORRECTIVAS

ESTRATEGIAS DE EJECUCION



## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. El procedimiento de la GTD debe ser ajustados y socializado de acuerdo con los lineamientos del PMBOK, ya que la mayoría de los contratistas no cuentan con gerentes de proyectos que puedan estandarizar las operaciones gerenciales, administrativas y operativas que garanticen el buen desarrollo de las actividades del proyecto.
2. El estudio realizado muestra que el procedimiento propuesto por la GTD es débil frente a los requerimientos de los contratistas y los representantes de Ecopetrol en obra, por ello se debe reforzar toda su estructura como se muestra en el punto 4.1.1 de este trabajo.
3. Las encuestas muestran que se debe usar una plantilla en forma de reporte diario, avalado por la GTD y debe ser implementada por todos los contratistas, dicho reporte debe ser el mismo para todos los que contraten con la GTD.
4. Los informes semanales, mensuales y de seguimiento que sean exigidos por el cliente, deben contar con la estricta trazabilidad establecida en el procedimiento de la GTD y que ya debe contar con los ajustes y revisión realizada a la luz de los principios del PMI, como se muestra en el desarrollo de este trabajo.
5. La Gestión de los Costos del Proyecto debe tener en cuenta los requisitos de los interesados para la obtención de los costos. El PDT debe ser realizado y evaluado por el cliente, este a su vez debe tener todo el estudio de costos que se menciona en el capítulo 7 del PMBOK pues determinar el presupuesto, estimar y controlar los costos es tarea fundamental para el éxito del proyecto.

## 7. BIBLIOGRAFIA

IRIS – Nuestra empresa- Quienes somos

<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=280&conID=39385>

IRIS – Estructura- Organigrama

<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=278&conID=48123&pagID=145735>

Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK 4ª Edición. 2008

LICENCIA DE USO – AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES

Actuando en nombre propio identificado (s) de la siguiente forma:

Nombre Completo SHIRLEY TORRES ACEVEDO

Tipo de documento de identidad: C.C.  T.I.  C.E.  Número: 371041.238

Nombre Completo ALFONSO VOTUCIO ZAPATA

Tipo de documento de identidad: C.C.  T.I.  C.E.  Número: 4520782

Nombre Completo \_\_\_\_\_

Tipo de documento de identidad: C.C.  T.I.  C.E.  Número: \_\_\_\_\_

Nombre Completo \_\_\_\_\_

Tipo de documento de identidad: C.C.  T.I.  C.E.  Número: \_\_\_\_\_

El (Los) suscrito(s) en calidad de autor (es) del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado, documento de investigación, denominado:

MEJORAMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS DE PROGRAMACIÓN  
Y CONTROL PARA CONTROLADOS DE LA SUPERFICIA  
TECNICA DE DESARROLLO SIS (SUPERINTENDENCIA DE FACULTADES  
DE SUPERFICIA) DE ECOPETROL S.A.

Dejo (dejamos) constancia que la obra contiene información confidencial, secreta o similar: SI  NO   
(Si marqué (marcamos) SI, en un documento adjunto explicaremos tal condición, para que la Universidad EAN mantenga restricción de acceso sobre la obra).

Por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Universidad EAN, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad EAN y a los usuarios de bases de datos y sitios webs con los cuales la Institución tenga convenio, a ejercer las siguientes atribuciones sobre la obra anteriormente mencionada:

- A. Conservación de los ejemplares en la Biblioteca de la Universidad EAN.
- B. Comunicación pública de la obra por cualquier medio, incluyendo Internet
- C. Reproducción bajo cualquier formato que se conozca actualmente o que se conozca en el futuro
- D. Que los ejemplares sean consultados en medio electrónico
- E. Inclusión en bases de datos o redes o sitios web con los cuales la Universidad EAN tenga convenio con las mismas facultades y limitaciones que se expresan en este documento
- F. Distribución y consulta de la obra a las entidades con las cuales la Universidad EAN tenga convenio

Con el debido respeto de los derechos patrimoniales y morales de la obra, la presente licencia se otorga a título gratuito, de conformidad con la normatividad vigente en la materia y teniendo en cuenta que la Universidad EAN busca difundir y promover la formación académica, la enseñanza y el espíritu investigativo y emprendedor.

Manifiesto (manifestamos) que la obra objeto de la presente autorización es original, el (los) suscritos es (son) el (los) autor (es) exclusivo (s), fue producto de mi (nuestro) ingenio y esfuerzo personal y la realizo (zamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad sobre la misma. En vista de lo expuesto, asumo (asumimos) la total responsabilidad sobre la elaboración, presentación y contenidos de la obra, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Universidad EAN por estos aspectos.

En constancia suscribimos el presente documento en la ciudad de Bogotá D.C.,

NOMBRE COMPLETO: <u>Alejandro Torres</u>	NOMBRE COMPLETO: <u>Alejandro Valencia</u>
FIRMA: <u>[Firma]</u>	FIRMA: <u>[Firma]</u>
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: <u>37816738</u>	DOCUMENTO DE IDENTIDAD: <u>4520782</u>
FACULTAD: _____	FACULTAD: _____
PROGRAMA ACADÉMICO: <u>PROYECTO DE PROYECTOS</u>	PROGRAMA ACADÉMICO: _____

NOMBRE COMPLETO: _____	NOMBRE COMPLETO: _____
FIRMA: _____	FIRMA: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____	DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____
FACULTAD: _____	FACULTAD: _____
PROGRAMA ACADÉMICO: _____	PROGRAMA ACADÉMICO: _____

Fecha de firma: 11-Julio-2012