

PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA ASESORIAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA
LIMITADA ENFOCADA A APOYAR TÉCNICAMENTE LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
NUEVOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES.

CARLOS ANDRES SUAREZ PRADA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2012

PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA ASESORIAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA
LIMITADA ENFOCADA A APOYAR TÉCNICAMENTE LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
NUEVOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES.

CARLOS ANDRES SUAREZ PRADA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

DIRECTOR DE PROYECTO: ORLANDO RODRIGUEZ PLATA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2012

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. OBJETIVOS.....	11
2. DESCRIPCION.....	12
2.1. PROYECTO ATLANTIS.....	12
2.1.1. GENERALIDADES.....	12
2.1.2. SITUACIÓN DE OBRA ASIGNADA.....	12
2.1.3. SOLUCION APLICADA.....	12
2.1.4. LABOR REALIZADA.....	13
2.1.4.1. DETERMINACION DE MATERIALES.....	13
2.1.4.1.1. MATERIAL GRANULAR.....	14
2.1.4.1.2. GEOTEXTIL.....	14
2.1.4.1.3. RELLENO.....	15
2.1.4.2. EQUIPO Y MAQUINARIA.....	15
2.1.4.3. MANO DE OBRA.....	15
2.2. CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 203 DE 22 DE JUNIO DE 2011.....	16
2.2.1. GENERALIDADES.....	16
2.2.2. LABOR REALIZADA.....	16
2.2.2.1. LEGALIZACION DEL CONTRATO.....	16
2.2.2.1.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	16
2.2.2.1.2. PLIEGO DE CONDICIONES DEFINITIVO DEL PROCESO.....	16
2.2.2.1.3. ASIGNACION PRESUPUESTAL.....	16
2.2.2.1.3.1. CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL.....	16
2.2.2.1.3.2. REGISTRO PRESUPUESTAL.....	17
2.2.2.1.4. ASIGNACION DE SUPERVISOR Y/O INTERVENTOR.....	17
2.2.2.1.5. POLIZA UNICA DE CUMPLIMIENTO.....	17
2.2.2.1.5.1. AMPARO DE CUMPLIMIENTO.....	17
2.2.2.1.5.2. AMPARO DE ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA.....	17
2.2.2.1.5.3. PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES E INDEMNIZACIONES.....	17
2.2.2.1.5.4. BUEN MANEJO DEL ANTICIPO.....	17
2.2.2.1.5.5. AMPARO DE RESPONSABILIDAD EXTRA CONTRACTUAL.....	17
2.2.2.1.6. CONTRATO DE OBRA.....	17
2.2.2.1.7. ESTAMPILLAS Y GACETA.....	18
2.2.2.2. INICIO DE OBRA.....	18
2.2.2.2.1. ACTA DE INICIO.....	19
2.2.2.2.2. ACTA DE ANTICIPO.....	19
2.2.2.3. EJECUCION DE LA OBRA.....	20
2.2.2.4. LIQUIDACION DEL CONTRATO.....	20
2.2.2.4.1. ACTA DE RECIBO A SATISFACCION.....	20
2.2.2.4.2. ACTA DE LIQUIDACION.....	20
2.3. CONTRATO DE OBRA PUBLICA 008 DE 2011.....	21
2.3.1. GENERALIDADES.....	21
2.3.2. LABOR REALIZADA.....	21
2.3.2.1. SEGUIMIENTO A SUBCONTRATISTAS.....	22
2.3.2.2. INFORMES DE AVANCE.....	22
2.3.2.3. RECOPIACION DE DISEÑOS.....	22
2.3.2.4. PRESUPUESTOS.....	23
2.3.2.5. PROGRAMACION DE OBRA.....	35
2.4. AUXILIAR LICITACIONES.....	41
2.4.1. GENERALIDADES.....	41
2.4.1.1. BORRADOR DEL PROCESO.....	41
2.4.1.2. APERTURA.....	41

2.4.2. LABOR REALIZADA.....	42
2.4.2.1. BUSQUEDA DE LICITACIONES.....	42
2.4.2.2. PREPARAR LICITACIONES.....	44
3. APORTE CONCEPTUAL.....	44
3.1. TIPOS DE PROYECTOS SEGÚN LA PROCEDENCIA DE LA INVERSION.....	44
3.1.1. INVERSION PRIVADA.....	44
3.1.1.1. OBRAS PROPIAS.....	44
3.1.1.2. OBRAS PARA ENTIDADES PRIVADAS.....	44
3.1.2. INVERSION PUBLICA.....	45
3.1.2.1. MODALIDADES DE SELECCIÓN.....	45
3.1.2.1.1. CONCURSO DE MERITOS.....	45
3.1.2.1.2. CONTRATACION DIRECTA.....	46
3.1.2.1.3. LICITACION PUBLICA.....	46
3.1.2.1.4. SELECCIÓN ABREVIADA.....	46
3.1.2.2. SECOP.....	48
3.1.2.2.1. AVISO DE CONVOCATORIA.....	48
3.1.2.2.2. ESTUDIOS PREVIOS.....	48
3.1.2.2.3. PROYECTO DE PLIEGO DE CONDICIONES.....	48
3.1.2.2.4. RESOLUCION DE APERTURA.....	49
3.1.2.2.5. PLIEGO DE CONDICIONES DEFINITIVO.....	49
3.1.2.2.6. OBSERVACIONES.....	49
3.1.2.2.7. ADENDAS.....	49
3.1.2.2.8. ACTA DE CIERRE.....	49
3.1.2.2.9. INFORME DE EVALUACION.....	49
3.1.2.2.10. SUBSANACIONES.....	50
3.1.2.2.11. RESOLUCION DE ADJUDICACION.....	50
3.2. DOCUMENTOS A PRESENTAR EN UNA LICITACION.....	51
3.2.1. DOCUMENTOS DE ORDEN TECNICO.....	51
3.2.2. DOCUMENTOS DE ORDEN FINANCIERO.....	52
3.2.3. DOCUMENTOS DE ORDEN JURIDICO.....	52
3.3. DESARROLLO DE PROYECTOS.....	53
3.3.1. PLANEACION.....	53
3.3.1.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	55
3.3.1.2. PROGRAMACION DE OBRA.....	55
3.3.1.2.1. DIAGRAMA DE BARRAS.....	55
3.3.1.2.2. METODO DE LA RUTA CRITICA.....	56
3.3.1.2.3. METODO PERT.....	56
3.3.2. EJECUCION.....	56
3.3.3. CIERRE Y/O FINALIZACION.....	57
4. CONCLUSIONES.....	58
5. BIBLIOGRAFIA.....	59

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. FOTOGRAFÍA TERRENO PROBLEMA.....	12
FIGURA 2. FOTOGRAFÍA FILTRO SOLUCIÓN.....	13
FIGURA 3. ESTUDIO DE PRECIOS PARA TRITURADO.....	14
FIGURA 4. FOTOGRAFÍA CONFORMACION DE FILTRO.....	15
FIGURA 5. EJEMPLO CANTIDADES DE OBA.....	25
FIGURA 6 EJEMPLO DE PRESUPUESTO DE OBRA.....	27
FIGURA 7. EJEMPLO DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	33
FIGURA 8. EJEMPLO DETERMINACION A.I.U.....	35
FIGURA 9. EJEMPLO DETERMINACION DE PERSONAL.....	35
FIGURA 10. EJEMPLO DE PROGRAMACION DE OBRA.....	40
FIGURA 11. PAGINA SECOP.....	42
FIGURA 12. PAGINA DE BUSQUEDA SECOP.....	43
FIGURA 13. RESULTADO DE BUSQUEDA SECOP.....	44
FIGURA 14. DIAGRAMA DE BARRAS.....	55

TITULO: PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA ASESORIAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA LIMITADA ENFOCADA A APOYAR TÉCNICAMENTE LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES.*

AUTOR: CARLOS ANDRES SUAREZ PRADA**

PALABRAS CLAVE: PRACTICA EMPRESARIAL
GESTION Y DESARROLLO DE PROYECTOS
PROCESOS LICITATORIOS

Descripción: Informe final de práctica empresarial enfocada a apoyar técnicamente la gestión administrativa de nuevos proyectos en la empresa ASESORIAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA LIMITADA, en marco de la cual se ejecutaron actividades en cuatro campos diferentes, un contrato de consultoría con el municipio de Cantagallo, en el cual se dio apoyo en el desarrollo propio de las actividades haciendo seguimiento al personal, redactando y presentando informes de avance, realizando presupuestos y programación de obra; un contrato de obra de con el Municipio de Bucaramanga, desarrollando labores administrativas en la legalización del contrato, planeación, ejecución y finalización de la obra; un contrato de obra propia asesorando el mejoramiento de un terreno de 18.000 metros cuadrados que tienen problemas de estabilidad del terreno, causado por filtraciones de agua, y la participación en procesos licitatorios, desde la búsqueda, la preparación y la presentación de propuestas; como se puede notar en cada uno se desarrollan actividades diferentes que dan una visión generalizada de algunos campos de acción dentro de la ingeniería civil, es por ello que este documento se enfoca de la misma forma permitiendo al lector transportar los conocimientos generales de los temas tratados y mostrarlos en la realidad y la práctica basados en la descripción de actividades particulares llevados a un ámbito habitual y ordinario de los procesos realizados, además se hace una recolección de conceptos primordiales para el desarrollo de las actividades dentro de la empresa y que se consideran pueden ser de gran ayuda para quien acuda a este documento como método de consulta, ya que la gran mayoría fueron recopilados y asimilados por medio de la práctica.

*PRACTICA EMPRESARIAL

**FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAICAS. ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL.
DIRECTOR INGENIERO ORLANDO RODRIGUEZ PLATA

TITLE: PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA ASESORIAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA LIMITADA ENFOCADA A APOYAR TÉCNICAMENTE LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS DE OBRAS CIVILES.*

AUTHOR: CARLOS ANDRES SUAREZ PRADA**

CLUE WORDS: MANAGEMENT PRACTICE
PROJECT MANAGEMENT AND DEVELOPMENT
BIDDING PROCESS

Description: Final report of management practice consisting focused to supporting technically the administrative management of news projects in the company ASESORIAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA LIMITADA, in connection with which activities were executed in four different fields, a consulting contract with the municipality of Cantagallo, in the which were supported developing their own monitoring activities by staff, drafting and submitting progress reports, budgets and scheduling by work, a contract with the city of Bucaramanga, developing administrative tasks in the legalization of the contract, planning, execution and ending of the work a proper work contract advising the improvement of land with area of 18.000 m2 and participation in bidding processes, from the search, preparation and submission of proposals, as you can see in each different activities are giving a general view of some fields of action within civil engineering, which is why paper focuses in the same manner enabling the reader to carry the general knowledge of the issues and focus on reality and practice based on description of specific activities carried a common and ordinary scope of processes performed in additions is a collection of concepts central to the development of activities within the company and considered to be of great help for those who go to this document as query method, since the vast majority were collected and assimilated through practice.

*MANAGEMENT PRACTICE

** FACULTY OF ENGINEERING PHYSICOMECHANICAL. SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING.
DIRECTOR: ENGINEER ORLANDO RODRIGUEZ PLATA

INTRODUCCION

Este informe describe las acciones desarrolladas en el marco de la práctica empresarial en la ejecución de diversas actividades relacionadas con la ingeniería civil en la empresa ASER INGENIERIA LIMITADA en los proyectos: ATLANTIS, CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 203 DEL 22 DE JUNIO DE 2011, CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 008 DE 2011, y como AUXILIAR LICITACIONES.

Se presentan evidencias de las labores realizadas, las cuales son expuestas en dos capítulos principales, el capítulo 2 correspondiente a la descripción de las actividades realizadas y el capítulo 3 en el cual se hace una composición general de los conceptos aprendidos y aplicados en el desarrollo de la práctica.

Asesorías y servicios de ingeniería limitada, es una empresa con más de 20 años de experiencia en el sector de la construcción y que maneja varios procesos al mismo tiempo, como se podrá notar a lo largo del documento, los campos de acción durante la práctica realizada son muy variados lo que incrementa el valor de la misma, permitiendo un estudio más diverso de los datos y conocimientos a implementar en el desarrollo de la misma y en la vida profesional del practicante.

1. OBJETIVOS

Dar a conocer la gestión desarrollada en la empresa ASER INGENIERIA LIMITADA, consistente en apoyar técnica y administrativamente diversas actividades relacionadas con la ingeniería civil que se desarrollan en el marco de la Gestión, Dirección y Planeación de proyectos.

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Generar, a partir de la práctica empresarial, un Instructivo que sirva de soporte para la Gestión de proyectos en la Empresa ASESORÍAS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA LIMITADA., considerando desde el proceso de Licitación hasta la puesta en marcha.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.2.1. Auxiliar administrativamente la gerencia del proyecto “Suministro e instalación de baja, media tensión y cableado estructurado para las aulas de las instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga”.

1.2.2 Apoyar los trabajos de adecuación del lote para el proyecto ATLANTIS en el área rural de Piedecuesta.

1.2.3 Administrar los proyectos en proceso de licitación en el área metropolitana de Bucaramanga.

1.2.4 Asesorar la puesta en marcha y la realización de la obra “estudios y diseños para la construcción, mantenimiento, recuperación y realce de las vías, diques y muros de protección del área urbana y rural afectados por la ola invernal en el municipio de Cantagallo – Bolívar.”

2. DESCRIPCIÓN

En el transcurso de la práctica empresarial comprendida entre el 1 de Julio de 2011 y el 2 de noviembre del mismo año, se llevaron a cabo las actividades relacionadas a continuación:

2.1. PROYECTO ATLANTIS

2.1.1. Generalidades.

Este proyecto consiste en la realización a largo plazo de una urbanización residencial campestre ubicada en la vereda La Mata del municipio de Piedecuesta, en un predio de 18.000 metros cuadrados (Ver Anexo 1) propiedad de la empresa, la labor realizada consistió en la adecuación del terreno para la posterior realización de las viviendas teniendo en cuenta que este presenta problemas de estabilidad causados por filtraciones de agua de en predios aledaños en más elevadas, para mejorar el terreno, se determinó como solución la construcción de filtros de material granulado cubierto con geotextil, en el momento el proyecto se encuentra en suspensión temporal, por lo que el mantenimiento del terreno en condiciones controlables para su posterior reanudación es de suma importancia.

2.1.2. Situación en obra asignada.

En el terreno se presentan causas subterráneas temporales debidos a filtraciones de agua en terrenos elevados por acción de las lluvias, pertenecientes a la cuenca de la quebrada La Mata, estos cauces se encuentran a profundidades entre 2 y 3 metros, causando que la superficie del terreno sea inestable.



Figura 1: Fotografía terreno problema

2.1.3. Solución aplicada.

Disminuir el área de acción de los humedales encausándolos para agilizar la evacuación de las aguas mediante la construcción de filtros de drenaje distribuidos en el terreno de manera estratégica para lograr este fin, estos filtros deben contar con dos condiciones, funcionamiento adecuado y economía.



Figura 2: Fotografía filtro solución

2.1.4. Labor realizada.

A partir de la identificación del problema y el planteamiento de la solución definidos se procede a determinar la mejor opción para la ejecución de la obra, para ello se hace un estudio de obras parecidas, es decir se busca información de la cual se pueda obtener datos aprovechables, luego del estudio de la información recolectada se detecta la tendencia de uso de material granular, comparando estas tendencias con nuestro problema en particular hay una diferencia y es el material circundante, ya que hay gran presencia de finos en el terreno, los filtros se saturaran rápidamente y dejaran de funcionar, con este inconveniente solo hay dos caminos la búsqueda de un filtro más complejo y por ende más costoso o mejorar la solución planteada inicialmente, continuando con la investigación se encuentra un sistema no muy utilizado en este campo pero que en vías es muy útil y eficiente y que bien implementado es la solución más apropiada, el uso de una malla geotextil que recubra el lecho rocoso filtrante, de esta manera obtenida la solución se realiza un estudio de costos de materiales maquinaria y mano de obra.

2.1.4.1. Determinación de los materiales

Para la determinación de materiales se tuvieron en cuenta tanto factores técnicos como financieros de los cuales se obtuvo:

2.1.4.1.1. Material granular.

Basados en la investigación realizada, gracias a sus propiedades de resistencia, tamaño y forma irregular, la primera aseveración que se realiza es que el material debe ser un triturado con diámetros entre $\frac{1}{2}$ " y 1", para definir que diámetro utilizar se hace un análisis de las circunstancias en las cuales va a trabajar el filtro, en este caso particular la profundidad a la que se encontrará el filtro es baja oscilando entre 3 y 4 metros pero por la presencia de agua las cargas que deberá resistir por metro cuadrado es alta por lo cual no deben quedar muchos espacios libres dentro del triturado siendo así se plantea un diámetro pequeño de $\frac{1}{2}$ ", en segunda instancia el planteamiento que se hace es que a mayor tamaño del triturado, el espacio para la circulación del agua es mayor aumentando la velocidad de evacuación, por lo que un triturado de diámetro relativamente grande es la mejor opción, estimando que el más apropiado es de 1", estando en esta encrucijada se opta

por promediar sacrificando un poco de velocidad pero asegurando la estabilidad del terreno por lo cual se decide que el diámetro de triturado más apropiado es el de ¾”

Ahora hay que tener en cuenta el segundo factor que es el económico para ello se realiza una búsqueda de proveedores por medio de un estudio de precios por medio telefónico, llamando y preguntando por los precios, de lo ello se tienen los siguientes resultados:

Proveedor	entregado en obra	entregado en trituradora
	Precio / m3	Precio /m3
Triturados La Vega	62.000	59.000
Triturados La Esmeralda	58.000	56.000
Triturados Rafael Patiño	53.000	52.000

Figura 3: Estudio de precios para triturado proyecto Atlantis (elaboración propia)

Un viaje con una volqueta de 7-8 metros cúbicos de capacidad oscila entre 20.000 y 30.000 pesos, lo que indica que el menor valor adicional posible pagando el transporte aparte del material para un metro cubico es de \$2.500.

Con estas consideraciones se llega a la conclusión que el precio más favorable es el ofrecido por el Sr Rafael Patiño que incluye transporte con valor por metro cubico de \$52.000, se hace el contacto con el proveedor y se pone a disposición del área de compras de la empresa.

2.1.4.1.2. Geotextil

Básicamente existen dos clases de geotextiles, los tejidos y los no tejidos, los más recomendables para el uso de drenaje son los no tejidos, los cuales tienen en el mercado se denominan con las letras NT, seguidas por un número que se refiere a la resistencia del geotextil, entre más grande sea el número, mayor es la resistencia, este valor no determina un valor exacto de resistencia sino que se refiere a un código comercial, estos valores de resistencia se encuentran en tablas de proveedores, para el caso particular seguidos por las muestras por catálogos y las referencias de uso con éxito del mismo se escoge trabajar con un geotextil NT – 1600, cuyas propiedades principales son:

- Resistencia a la tensión: 450 N
- Resistencia al rasgado: 210 N
- Resistencia al estallido: 1311 Kpa
- Tamaño de abertura aparente: 0.250 mm
- Permeabilidad: 46×10^{-2} cm/s
- Espesor: 1.5 mm

Se busca posibles proveedores para el material, tarea un poco difícil ya que la oferta no es muy amplia en el país, de ellos se contactó con una empresa en la ciudad de Bogotá llamada Geotecol S.A.S., quien maneja la presentación: NT – 1600 = EX125 Importado THRACE LINQ ROLLO DE 3,81X109,75, cuya cotización es recibida y aprobada (Ver Anexo 2)



Figura 4: Fotografía conformación de filtro

2.1.4.1.3. Relleno

Para el relleno se determinó cambiar el material que estaba en el terreno, por lo cual se hizo necesario comprar y transportar material de relleno más apropiado y que mejorara la calidad del terreno disminuyendo los asentamientos, el único limitante son los costos por lo cual se pensó en utilizar el material de las excavaciones de otras obras, reutilizando este material y aumentando la estabilidad del terreno, el Sr Rafael Patiño proveedor del triturado, ofrece también surtir el relleno por un valor de 25.000 pesos por medio cuadrado.

2.1.4.2. Equipo y Maquinaria

Este ítem se ajustó a las características de la maquinaria que la compañía posee ya que significa una gran disminución en los costos así:

- 2 Placas compactadoras tipo rana a motor Diesel 6,2 hp de referencia HZR96, modelo 178F, FII 05635615 de propiedad de la empresa
- Una retro cargador Caterpillar 420D propiedad de la empresa
- Carretillas, palas y demás herramientas menores
- Nylon y aguja para el cerrado del geotextil.

2.1.4.3. Mano de obra

Este aspecto es manejado por el maestro de la compañía quien se encarga personalmente de la contratación y manejo de ello, por tanto el enlace se hace directamente con él, quien quincenalmente pasa una relación del personal que tiene a cargo y se le paga el valor de la quincena de cada uno a él, de esta manera no existe relación laboral entre la empresa y los obreros, para el control de los recursos se le pide un recibo de caja menor firmado por cada uno de ellos, en cuanto al trabajo a realizar se mantiene conversación telefónica constante con el maestro quien maneja una línea corporativa y se establece la logística tanto para la recepción y control de

los materiales como para el manejo de las especificaciones y apoyo técnico necesario, quincenalmente, las visitas a la obra son esporádicas y se hacen solo cuando se presentan inconvenientes mayores y no es suficiente manejarlo por teléfono, esto debido a las demás asignaciones que tiene a cargo el practicante, aun cuando no es lo más conveniente, el resultado de la labor es satisfactorio y al cabo de dos meses de haber iniciado el trabajo se entregan 325 metros lineales de filtros aceptados a satisfacción por el gerente de la empresa.

2.2. CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 203 DE 22 DE JUNIO DE 2011

2.2.1. Generalidades.

Proyecto contratado con la alcaldía de Bucaramanga cuyo objeto consiste en el “Suministro e instalación de baja, media tensión y cableado estructurado para las aulas de informática de las instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga”, con un plazo de ejecución de 45 días el cual cuenta con el apoyo de la empresa EME INGENIERIA S.A. con la cual se realiza una Unión Temporal para participar en el proceso licitatorio y luego en la ejecución del contrato, debido a que esta empresa maneja más proyectos relacionados con instalaciones eléctricas y que tienen que ver con el objeto del contrato, se acuerda que la ejecución esté a cargo de esta empresa mientras la dirección y administración del proyecto de ASER INGENIERIA.

2.2.2. Labor realizada

Dirigida al apoyo en el manejo administrativo de la ejecución de la obra, inicia con el proceso licitatorio en el cual se toma parte desde la preparación de la propuesta y su presentación ante la entidad contratante, de este procedimiento se profundiza más adelante, en general el auxilio administrativo en la gerencia de esta obra se divide en tres etapas desde la legalización del contrato con toda la tramitología para ponerlo en marcha, pasando por la ejecución y finalmente en la entrega y liquidación.

2.2.2.1. Legalización del contrato

En este punto es necesario tener claro los componentes que hacen parte del mismo, esto hace referencia a los documentos a tramitar y la metodología de hacerlo, típicamente se encuentran los siguientes documentos que hacen parte integral del contrato y/o son necesarios para su legitimización:

2.2.2.1.1. Especificaciones técnicas:

Allí se consagran los parámetros que debe seguir el contratista en cuanto a calidad, costos, normas, exigencias, procedimientos y actividades que deben ser ejecutados.

2.2.2.1.2. Pliego de condiciones definitivo del proceso licitatorio:

Se piensa que este documento solo hace parte del proceso licitatorio, es importante aclarar que no es así, ya que es un documento contractual, es decir es parte íntegra del contrato, en él se especifican no solo las condiciones para elegir la mejor oferta, también contiene toda la información necesaria para que el proyecto llegue a buen fin, igualmente señala las obligaciones y responsabilidades de quienes lo suscriben.

2.2.2.1.3. Asignación presupuestal:

Este documento es emitido por la entidad contratante y por medio del cual demuestra que tiene los recursos para responder por el trabajo contratado, este se puede presentar de dos formas que aun cuando refieren a lo mismo jurídicamente son distintas estas son:

2.2.2.1.3.1. Certificado de Disponibilidad Presupuestal (C.D.P.):

En este documento se da certeza sobre la existencia de recursos para inversión en la ejecución de las obras.

2.2.2.1.3.2. Registro Presupuestal:

Al igual que el C.D.P. también da certeza de la existencia de recursos para inversión, pero con la diferencia que en este caso dichos recursos solo pueden ser destinados a este fin en particular (Ver Anexo 3).

2.2.2.1.4. Asignación de supervisor y/o interventor:

Documento que expide la entidad contratante en la cual notifica la persona que actúa en su nombre y en su representación ante el contratista. (Ver Anexo 4)

2.2.2.1.5. Póliza Única de Cumplimiento:

Es un documento en el cual se suscribe un contrato entre 3 partes, el contratista, el contratante y una empresa, banco o compañía que respalda económicamente al contratista y protege la inversión del contratante, en este se describen los objetivos que se aseguran y las indemnizaciones y garantías en caso de siniestro, todas las pólizas con entidades públicas deben estar sujetas al decreto 4828 de 2008. (Ver Anexo 5). Normalmente en esta y dependiendo del contrato se habla de los siguientes amparos:

2.2.2.1.5.1. Amparo de cumplimiento:

El cual cubre a la entidad contratante contra los perjuicios que se pueden derivar del incumplimiento de las obligaciones por parte del contratista, equivalente al 10% de valor del contrato y por un tiempo igual al de duración del mismo y cuatro meses más.

2.2.2.1.5.2. Amparo de Estabilidad y Calidad de la obra:

Cubre a la entidad contratante de los perjuicios que se pueden derivar de las deficiencias técnicas o mala calidad en la ejecución de la obra, por un valor del 10% del valor del contrato y tiempo de duración de 5 años contados a partir del acta de la firma del acta de entrega y recibo final de la obra.

2.2.2.1.5.3. Pago de Salarios, prestaciones e indemnizaciones:

Aun cuando en los contratos generalmente se indica que el personal utilizado para la ejecución de las obras no contraen ningún vínculo laboral con la entidad contratante, esta se respalda en esta póliza la cual se cubre ante el riesgo de incumplimiento por parte del contratista con las obligaciones laborales con el personal utilizado, equivalente al 5% del valor del contrato y con vigencia igual a la duración de este y tres años más.

2.2.2.1.5.4. Buen Manejo y Correcta Inversión del Anticipo:

A raíz del concepto jurídico No 7461 de 7 de febrero de 2006, en el cual se expresa la viabilidad de que la entidad contratante apoye la ejecución de la obra otorgando un pago parcial al inicio de la obra llamado anticipo, se genera la necesidad de asegurar este desembolso, lo cual se realiza mediante este amparo, el cual protege esta inversión en caso que este dinero sea mal manejado o re-direccionado por parte del contratista. Equivalente al 100% del valor del anticipo por el término del contrato y cuatro meses más. Por valor de 400 salarios mínimos mensuales legales vigentes por el término de ejecución del contrato.

2.2.2.1.5.5. Amparo de Responsabilidad Extracontractual:

Ampara al municipio contra los perjuicios derivados de las actuaciones u omisiones del contratista que afecten a personas ajenas a la ejecución de las obras, por valor de 400 salarios mínimos mensuales legales vigentes por el término de ejecución del contrato.

2.2.2.1.6. Contrato de obra:

Documento mediante el cual se suscriben los acuerdos a los cuales llegan la entidad contratante y el contratista, en el pliego de condiciones se coloca una minuta del contrato con el fin de que el proponente y posible contratista sepa cuáles son las exigencias y parámetros que debe cumplir y a

lo que tiene derecho una vez se le sea otorgado, este documento generalmente no es negociable, ya que con la presentación del oferente se asume que se acoge a lo estipulado por la entidad, en el mismo se especifica las obligaciones del contratista, los parámetros en los cuales se deben desarrollar las mismas, la remuneración, la forma de pago, las demás disposiciones, cláusulas y aclaraciones a que haya lugar para la correcta ejecución de la obra, es por esto que las especificaciones técnicas y el pliego de condiciones hacen parte de él, (Ver Anexo 6), para el caso particular se suscribe:

- Contratista: ASER IINGENIERIA LTDA. & EME INGENIERIA S.A.S. UNION TEMPORAL
- Contratante: MUNICIPIO DE BUCARAMANGA
- Valor del contrato: \$ 379.225.000,00
- Valor del anticipo: \$ 151.690.000,00 equivalente al 40%
- Duración: 45 días Calendario

2.2.2.1.7. Estampillas y Gaceta:

Las entidades del estado exigen el pago de estampillas por la firma de contratos de obras pública, al igual que el pago de la publicación en la gaceta, esta última depende de la liquidación particular que hace cada entidad, las estampillas que se requiere pagar y su valor porcentual están escritas en el contrato y son indispensables para la legalización del mismo así:

- Estampilla de Previsión Social Municipal equivalente al 2% del valor del contrato.
- Estampilla Pro-cultura con valor del 2% del valor del contrato.
- Gaceta equivalente a 0.5% del valor del contrato.

Además de las estampillas para la legalización también se pagan otras estampillas cuyo valor es descontado al momento de hacer los pagos y sobre el valor de los mismos por parte de la entidad estas son:

- Estampilla Pro-desarrollo (2%)
- Estampilla Pro-anciano (2%)
- Estampilla Pro-UIS (2%)
- Estampilla Pro- hospitales universitarios públicos (2%)
- Ley 1106 de 2006 (5%)

Se debe tener en cuenta que para este contrato se ha realizado una Unión Temporal, lo que indica que se debe registrar y crear, no es suficiente con el documento consorcial, hay que legalizarla y este trámite se hace ante la DIAN (División de Impuestos y Aduanas Nacionales) solicitando la expedición del RUT, este trámite puede ser realizado por una persona diferente al representante legal, siempre y cuando sea debidamente autorizado, no tiene ningún costo y se necesitan estos documentos:

- Documento consorcial autenticado.

- Certificado de cámara de comercio de cada uno de los integrantes del consorcio.
- Fotocopia de cedula del representante legal
- Poder autenticado por el representante legal para que sea representado al sacar el tramite
- Fotocopia de cedula del apoderado

En esta esta etapa se hace necesario el apoyo en la gestión y agilización de los procesos de legalización, es decir el practicante tiene como meta realiza este proceso en el menor tiempo posible por lo cual es su responsabilidad la solicitud de las pólizas, realizar los pagos de las estampillas y la gaceta, así como presenta los documentos para su aprobación en la secretaria general de la alcaldía, por congestión en las oficinas y por la cantidad de procesos que lleva la alcaldía en el momento, este proceso es dispendioso y demorado, una vez se tienen las pólizas aprobadas junto con los demás documentos enumerados anteriormente se arman tres carpetas, una para la secretaría de educación municipal (contratante), otra para el supervisor y otra para el contratista, una vez revisados y aprobados, continua la etapa de inicio de la ejecución.

2.2.2.2. Inicio de la obra

En el inicio de la obra se realiza una reunión entre el contratista, el contratante y el supervisor, en la cual se presentan las partes, además se suscribe el acta de iniciación de obra, se establece el conducto regular para correspondencia, las fechas de comité, la programación de obra y se establecen los términos generales de la ejecución y control, en general los resultados físicos de esta son dos documentos:

2.2.2.2.1. Acta de inicio:

En este documento se determina el primer día del contrato, marca el inicio del desarrollo físico de este, para este caso particular se firma el 15 de Julio, (Ver Anexo 7)

2.2.2.2.2. Acta de anticipo:

Documento por medio del cual el contratante a través del interventor autoriza el desembolso del pago del anticipo, si lo hay, este se debe suscribir luego del acta de inicio, este caso se firma en la misa reunión con fecha de 15 de Julio de 2011. (Ver Anexo 8)

Un trámite completamente distinto se inicia luego de esta reunión para tramitar el pago del anticipo, esto se hace en la tesorería municipal donde se presentan los siguientes documentos debidamente diligenciados:

- Contrato legalizado
- Resolución nombramiento del supervisor del contrato
- Registro presupuestal
- Copia de la póliza legalizada
- Copia de pago de la gaceta municipal
- Copia de pago de estampilla de Pro-cultura
- Copia de pago de estampilla Caja de Previsión Social
- Estampilla 5x1000 en la Caja de Previsión Social del valor a cobrar

- Acta de inicio original
- Acta de anticipo original

Una vez presentados los documentos solo queda esperar a que se notifique del desembolso, pero es bueno estar averiguando el avance del proceso ya que se pueden presentar devoluciones por algún error y esta notificación tarda mucho y el tiempo de para recibir el pago del anticipo podría prolongarse más de lo debido perjudicando el desarrollo de la obra.

2.2.2.3. Ejecución de obra

La obra a realizar en marco de este contrato es algo particular por cuanto su ejecución está sujeta a que el lugar de la obra no es uno solo, sino que se lleva a cabo en 25 colegios pertenecientes al municipio, 5 de ellos en el área rural, el planteamiento inicial de la obra consiste en 19 cableados estructurados, un cableado eléctrico de media tensión y cinco cableados eléctricos de baja tensión, con un tiempo de ejecución de 45 días.

Para la realización de los cableados estructurados se contratan 4 grupos o frentes de obra para los cuales duran una semana realizando los trabajos en cada colegio por lo cual tienen una duración total de 5 semanas, la realización de estos trabajos transcurren con normalidad y al finalizar cada semana se firma un acta de entrega parcial con un directivo de la institución.

En el cableado de media tensión se presentan problemas, iniciando con que dentro de las especificaciones técnicas no se encuentran los diseños de donde se sacaron las cantidades de obra propuestas en el contrato, para solucionar esto se hace la solicitud de los diseños al interventor del contrato, el cual la transmite al contratante proceso que dura una semana, una vez se obtienen los diseños se encuentra que estos no están debidamente autorizados por la electrificadora de Santander y sin esta aprobación no se puede ejecutar, por lo cual se inicia la tramitología necesaria, la cual se deriva en dos partes, la disponibilidad de carga, la aprobación del diseño cumpliendo con el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), proceso que tiene una duración de 20 días a raíz de esta demoras se solicita la ampliación en el plazo de ejecución.

Para esto se hace la solicitud al supervisor el cual lo avala y la transmite con su concepto al contratante, el cual lo acepta, es importante tener en cuenta que para la legalización de este adicional hay que ampliar la póliza única de cumplimiento, el adicional se realiza por el 100% del tiempo de ejecución es decir por 45 días más.

Una vez se cuenta con este plazo se lleva a cabo la obra sin ningún otro inconveniente teniendo en cuenta que la electrificadora aprobó los diseños y ha dado viabilidad a la solicitud de carga.

Al momento de hacer el replanteo en los cinco colegios en los cuales se debe hacer cableado eléctrico de baja tensión, los cuales coincidentalmente corresponde a las escuelas rurales, se establece que los ítems contratados no corresponden a las verdaderas necesidades de estas instituciones, ya que los trabajos para los cuales fueron contratados ya han sido ejecutados, observación que se lleva a consideración del supervisor y en común acuerdo se lleva a la entidad contratante la propuesta de ejecutar obras adicionales por los valores ya contratados, para lo cual se hace un nuevo estudio de las verdaderas necesidades y que se pueden cubrir con el presupuesto destinado; Cambios que son aceptados y se legalizan mediante otro si al contrato, teniendo cuidado de no salirse del marco del objeto del contrato, dentro de las nuevas ejecuciones se determina la realización de cableado estructurado para tres de las instituciones y suministro de elementos eléctricos complementarios a las dos restantes.

A lo largo de la ejecución se realizan 3 reuniones con el supervisor y comunicación constante por vía correo electrónico, al finalizar la ejecución se hace una visita con un representante del mismo a cada una de las escuelas, con el fin de comprobar y entregar las obras ejecutadas.

Otra de las labores realizadas es la comunicación con la empresa ejecutora del proyecto, EME Ingeniería para este se realiza por medio de correos electrónicos y vía telefónica, todo requerimiento o tropiezo que se tuviese en la ejecución debía ser informado para tomar la decisión del procedimiento a seguir, generalmente la mayoría de los inconvenientes eran fácilmente resueltos por el ingeniero residente y los únicos en los que fue necesario intervenir son los que se mencionaron anteriormente y que compendian recurrir al supervisor para aprobar las soluciones planteadas, claro después de serlo por el director de la obra

2.2.2.4. Liquidación del contrato

Al igual que la legalización, la liquidación es un proceso tramitológico en el cual se formalizan algunos documentos tales como:

2.2.2.4.1. Acta de recibo a satisfacción: En esta declaran conjuntamente el interventor y/o supervisor y el contratista que el contrato ha sido cumplido de conformidad con lo pactado y se registran las cantidades de bienes y servicios recibidos lo mismo que los desembolsos hechos por el contratante. Firmada con fecha del 25 de octubre de 2011. (Ver Anexo 9)

2.2.2.4.2. Acta de liquidación: En esta el contratista, contratante, supervisor y/o interventor declaran que se da cumplimiento a todos los bienes y servicios pactados inicialmente, dentro del tiempo previsto, además de encontrarse a paz y salvo. Esta acta se firmó en la misma sesión que el acta de recibo a satisfacción el día 25 de octubre de 2011. (Ver Anexo 10)

Luego de firmadas las actas y el contrato terminado se inicia la gestión para el desembolso del dinero de la liquidación, gestión que se realiza en la tesorería del municipio, donde se presentan los siguientes documentos:

- Contrato legalizado
- Resolución nombramiento de supervisor del contrato
- Registro presupuestal
- Copia de la póliza legalizada
- Copia de pago de la gaceta
- Copia de pago de estampilla caja de previsión social municipal
- Copia de pago de estampilla de Pro-cultura
- Estampilla 5x1000 de la caja de previsión social municipal original (del valor a cobrar en el acta)
- Copia del acta de inicio
- Copia del acta de anticipo
- Certificado de pago de aportes parafiscales

- Acta de liquidación original
- Acta de recibo final original
- Factura

Cuando el pago está listo se hace una notificación por parte de la entidad al contratista, pero es mejor estar pendiente y averiguar

2.3. CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 008 DE 2011

2.3.1. Generalidades.

Contrato con el municipio de Cantagallo en el sur de Bolívar, el cual tiene como objeto: "Estudios y diseños para la construcción, mantenimiento y realce de las diferentes vías, diques y muros de protección del área urbana y rural afectados por la ola invernal en el municipio de Cantagallo – Bolívar". (Ver Anexo 11)

Los estudios se dividen en especialidades para las cuales se subcontrata una empresa o un profesional según la mejor oferta así:

- Estudios Topográficos.
- Estudios y Diseños Geotécnicos.
- Estudio e inventario Forestal.
- Estudio Geológico.
- Estudio, Inventario y Diseño Hidráulico y obras de Drenaje.
- Diseños Estructurales.
- Plan de Manejo Ambiental.

Las estructuras consisten en el realce de un muro de protección, un muro nuevo, una vía, un dique carretable y 6 realces de diques así:

- Dique carretable desde el corregimiento de Brisas de Bolívar hasta Puerto Nuevo
- Dique Puerto Archila – Isla Nueve
- Dique Sullivan
- Dique Puerto Nuevo – Caño la Ceiba
- Dique Coyongal
- Dique Alejandro Suarez
- Dique Sinzona
- Vía casco urbano – Patico Alto

- Muro de Protección Estación la Manuela – Isla Nueve (realce)
- Muro de Protección Isla Nueve – Puerto Archila (nuevo)

Como se menciona en el objeto el proyecto se ubica en el área urbana del municipio de Cantagallo donde se encuentran los muros y el dique Sulivan, y en el sector rural donde están los demás, (Ver Anexo 12)

2.3.2. Labor realizada

Enfocada a apoyar el cumplimiento del contrato, mediante el seguimiento de las actividades realizadas por subcontratistas, realización de informes de avance, comunicación con la entidad contratante e Interventoría, proyección de presupuestos y programación de ejecución de obra.

2.3.2.1. Seguimiento a subcontratistas

Teniendo en cuenta que el proyecto es planteado de tal forma que su ejecución se separa por especialidades y que para cada una se asigna un grupo de trabajo, se hace importante el empalme de las actividades realizadas por cada uno de ellos, para ello se implementa un sistema de comunicación constante por medios como internet, teléfono y reuniones mensuales, semanalmente cada uno de los subcontratistas hacen llegar un informe de avance el cual se reproduce y se comparte con cada uno de los especialistas, como es de suponerse algunos estudios deben concluirse para que inicien otros, el ejemplo más explícito es el levantamiento topográfico ya que es la base de todo el proyecto y sin el cual es difícil avanzar en la realización de los demás estudios.

2.3.2.2. Informes de avance

En medio de la ejecución y a llevar un avance estimado de del 70% de la ejecución de la obra se realiza una entrega parcial de la cual se firma un acta parcial (Ver Anexo 13), adjunto a esta acta se entrega un informe de avance en el cual se plasma los avances en el proyecto, básicamente es una recolección de la labor realizada, un avance del producto final (Ver anexo 14)

2.3.2.3. Recopilación de diseños

Una vez los profesionales pasan los resultados de los estudios se procede a su revisión y aprobación, compilándolos en un volumen que es presentado a la interventoría y al Municipio, como una entrega parcial.

Al igual que con los estudios, los diseños son realizados por profesionales en cada área, una vez son entregados y aprobados por el director de la obra se arma en documentos discriminados por tramos la revisión se divide en tres etapas o filtros, el primero hecho por cada uno de los profesionales que interactúan en el desarrollo del proyecto, el segundo y más minucioso realizado por el practicante quien debe verificar principalmente los siguientes ítems:

- Inconsistencias entre aspectos técnicos, dícese disyuntivas entre hidráulica, geología, geotecnia, geometría y cada uno de los factores que intervienen.
- Factibilidad y viabilidad de los diseños planteados.
- Presentación: rotulado, escalas, cotas, referencias, ortografía, etc.

El tercer filtro realizado por el ingeniero director del proyecto el cual aprueba o desaprueba finalmente los documentos.

2.3.2.4. Presupuestos

Una vez son aprobados los diseños se calcula las cantidades de obra a realizar discriminado por capítulos y subcapítulos según corresponda, guiado por los precios actuales del mercado en la zona marcada por el municipio de Cantagallo y la ciudad de Barrancabermeja, los establecidos por el SICE y las referencias de INVIAS, en cuanto a materiales, herramientas, mano de obra, maquinaria y transporte, se establecen los precios unitarios de cada ítem a ejecutar, multiplicados por las cantidades establecidas en los diseños se realiza el cálculo del costo directo de la obra.

Terminado el presupuesto de Gastos Generales se determina el A.I.U., una cifra porcentual que se le agrega a cada actividad en las obras para cobrar los costos de Administración, los Imprevistos que puedan presentarse y, finalmente, la Utilidad que espera obtener el constructor por su trabajo.

- **ADMINISTRACION:** Los costos de administración de la obra se definen en el presupuesto de Gastos Generales y pueden expresarse como un porcentaje de los Costos Directos mediante una regla de tres, La fijación de este porcentaje es una tarea especialmente delicada, pues si resulta muy alto con relación al Costo Directo, se puede perder la licitación, pero si está muy bajo o muy ajustado, cualquier modificación de las condiciones originales de la obra -si ésta se demora más de lo previsto, por ejemplo, los resultados pueden ser catastróficos
- **IMPREVISTOS:** Presupuestar una obra es un complejo proceso de planeación en el cual es imposible garantizar que están previstas todas las situaciones que la afectan económicamente. La experiencia y el criterio del constructor reunidas con una correcta técnica presupuestal pueden minimizar las desviaciones, desde luego, pero a sus propios errores de juicio es necesario agregar posibles fallas del personal auxiliar, inadecuado conocimiento de las condiciones locales del sitio de la obra, deficiencias en planos o especificaciones, etc. , por todo lo cual es una práctica comúnmente aceptada agregar a los Costos Directos un porcentaje de dinero que se presume servirá para cubrir esas eventualidades.
- **UTILIDAD:** En obras de gran magnitud y uso intensivo de capital de trabajo se asimila la actividad del constructor con las operaciones comerciales e industriales corrientes, que deben producir utilidades, pero en obras como la que nos ocupa el concepto con que se remunera la actividad del profesional es el de Honorarios, calculados generalmente con base en los reglamentos de tarifas de la Sociedad Colombiana de Arquitectos o la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Para cada una de las estructuras se realizó un presupuesto, un ejemplo del presupuesto y las consideraciones para su ejecución se presenta a continuación:

En este ejemplo se establece el presupuesto estimado para la ejecución de la obra necesaria para adecuar el dique carreteable que une a Brisas de Bolívar con Puerto Nuevo.

Está basado en los precios unitarios que se muestran, de los cuales se tomaron los costos para cada una de las actividades que se deben ejecutar.

Cada precio que se muestra en el documento, fue establecido mediante un análisis económico de la zona el cual determinó la escasa mano de obra calificada en la zona debido a la gran demanda de ECOPETROL y otras obras de Civiles en el sector.

Para la determinación de los precios de operarios se tuvo en cuenta que el 80% no está disponible en el municipio, por lo cual se incluye costo del hospedaje y alimentación; en el municipio la actividad hotelera es escasa por lo cual se deja abierta la posibilidad de construir albergues temporales, disminuyendo los costos de la misma.

Para establecer los materiales se realizó un estudio geológico y geotécnico, el cual determinó que el material se puede adquirir cerca al municipio, en las canteras El Porvenir y la de Emilio Salazar,

estos cuentan con las especificaciones necesarias para el desarrollo del presente proyecto, de esta manera el precio se ajusta a los establecidos por dichas canteras,.

En el presupuesto se ha de notar que el transporte cubre un porcentaje de cerca del 28% total del costo directo de la obra, por cuanto las canteras se encuentran a distancias entre los 20 y 22 kilómetros del sitio de la obra, adicionándole que la maquinaria necesaria para los trabajos no se encuentra en el Municipio teniendo que ser llevada a Puerto Wilches desde ciudades como Bucaramanga o Barrancabermeja, dependiendo de la disponibilidad y luego debe atravesar el Rio Magdalena utilizando un Ferri.

En el dique se han realizado actividades provisionales para poner en funcionamiento la vía, esto se ha hecho mediante la colocación de hexápodos y relleno, pero este material debe ser retirado nuevamente, ya que los el núcleo en estos tramos no es impermeable lo cual genera lavado de partículas y desestabilización del dique, además de no contar con la densidad apropiada para soportar las cargas laterales de agua y las del tránsito que recorre su corona, para hacer un reparo definitivo se debe realizar un núcleo bien compactado y que no permita el tránsito de agua.

Las cantidades de obra están dadas de acuerdo con la cubicación que se presenta en la siguiente tabla:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PRELIMINARES	
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO (m2)	24.925,77
	Se obtiene del plano topográfico en el cual está toda el área de trabajo, este ítem corresponde al área total proyectada en superficie del terreno a intervenir	
1,2	DESCAPOTE Y RETIRO DE MATERIAL (m3)	7.477,73
	se obtiene de multiplicar el área superficial que corresponde a 24.925,77 por la profundidad del descapote que es de 0,3 m	
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	
2,1	EXCAVACIONES Y RETIRO DE MATERIAL A MAQUINA (m3)	5.933,30
	se obtiene de la suma de los siguientes volúmenes:	
2,1,1	volumen de excavación y retiro de material para el tramo k0+890 - k0+970 (m3)	2.360,00
	área promedio de la sección trasversal en el tramo k0+890 - k0+970 (m2)	29,50
	longitud de rotura k0+890 - k0+970 (m2) (m)	80,00
2,1,2	volumen de excavación y retiro de material para el tramo k1+240 - k1+290 (m3)	1.363,30
	área promedio de la sección trasversal en el tramo k1+240 - k1+290 (m2)	27,27
	longitud de rotura k1+240 - k1+290 (m)	50,00
2,1,3	volumen de excavación para cimentación de los tramos nuevos del dique (m3)	2.210,00
	longitud promedio de la base del dique (m)	17,00
	profundidad de excavación recomendada por geotecnia (m)	1,00
	longitud total de rotura, suma de los dos tramos	130,00
2,2	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO (m3)	40.436,51
	se obtiene de la suma de los siguientes volúmenes:	
2,2,1	reposición de material retirado en el descapote	7.477,73

2,2,2	reposición de material retirado en la excavación para los tramos rotos	5.933,30
2,2,3	Conformación de dique para alcanzar cota requerida, tomado del diseño geométrico.	27.025,48
3	OBRAS DE PROTECCION	
3,1	EMPRADIZADO (m2)	8.920,00
	perímetro del dique (m)	3.568,00
	altura del dique a empradizar	2,50
3,2	TABLESTACADO EN ROTURAS (m2)	1.700,00
	longitud del dique roto (m), tomado dos veces por ser a lado y lado del dique	260,00
	longitud de cerramiento del tablestacado (m), se toman 10 metros por lado para completar la parábola de protección	80,00
	La altura corresponde a 3 metros que deben quedar libres, más dos metros de cimentación del tablestacado. (m)	5,00

Figura 5: Ejemplo cantidades de obra (elaboración propia)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La localización y el replanteo consiste en un levantamiento topográfico preliminar al inicio de la obra donde se corroboren las dimensiones en el diseño y en el terreno para hacer un ajuste por variaciones que se hayan presentado desde el momento que se hizo el diseño hasta el momento de ejecución de la obra, además de establecer parámetros de guía para la determinación de posibles imprevistos durante la construcción, determinar las pendientes a los taludes y alineamiento horizontal.

En el descapote se hace una limpieza del terreno retirando toda la capa orgánica y vegetal que se presente en el dique para alcanzar una superficie limpia en la cual se pueda apoyar el realce del dique, el dique está bien conformado y su capacidad es suficiente para soportar el realce por lo cual no es necesario quitar una gran capa superficial para encontrar material adecuado, en general se debe hacer una limpieza promedio de 30 centímetros de profundidad.

En el retiro de material se debe extraer los hexápodos puestos en los tramos con roturas como mitigación al igual que el material de relleno, adicionalmente se debe hacer una excavación de un metro de profundidad a lo ancho del dique para cimentar los tramos nuevos, esta excavación se realiza porque la superficie del terreno no tiene la capacidad portante para soportar el cuerpo del dique y se pueden presentar hundimientos de corona.

El relleno se debe hacer con material especificado en el diseño geotécnico, cubriendo los retiros realizados, es decir el descapote y las excavaciones, y adicionalmente se debe alcanzar la cota determinada por los análisis hidráulicos, la cual corresponde a 66 msnm en el área de Brisas de Bolívar avanzando con pendiente constante hasta llegar a Puerto Nuevo con una altura de 65.45 msnm.

El empradizado se debe realizar con especies nativas para las cuales se determinó un ancho del empradizado de 2.5 metros por debajo de la corona del dique, para proteger su margen evitando socavaciones en los taludes.

El tablestacado consiste en un sistema de protección metálico compuesto por secciones verticales tipo z unidas entre sí hasta alcanzar la longitud requerida por el área de trabajo, empotradas 2.5 metros y una longitud libre por encima de la cota del terreno de 3 metros hincadas a ambos lados del dique en los lugares donde se encuentra roto creando un área seca que permita trabajar en dicho sitios, se recomienda el tablestacado.

Para el presente ejemplo se resumen los costos en el siguiente cuadro en él se multiplica el valor de los costos unitarios determinados mediante el Análisis de Precios Unitarios que se muestra siguiente a la tabla, por las cantidades de obra establecidas en la tabla de cubicación anterior, así obtenemos los valores totales de los ítems, los cuales son sumados para dar el valor total directo, este es multiplicado por los factores establecidos por A.I.U. que para este caso es del 35%, se toma en cuenta un factor del 8% para la interventoría y la suma de estos últimos valores nos dan el gran total del contrato de la obra.

**PRESUPUESTO PARA REALCE, MANTENIMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LA VÍA QUE
COMUNICA EL CORREGIMIENTO DE BRISAS DE BOLÍVAR CON PUERTO NUEVO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	24.925,77	2.500,00	62.314.425,00
1,2	DESCAPOTE Y RETIRO DE MATERIAL	M3	7.477,73	26.934,67	201.410.191,91
2	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2,1	EXCAVACIONES Y RETIRO DE MATERIAL A MAQUINA	M3	5.933,30	26.409,67	156.696.475,23
2,2	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO	M3	40.436,51	96.008,23	3.882.237.713,70
3.0	OBRAS DE PROTECCION				
3.1	EMPRADIZACION	M2	8.920,00	10.153,93	90.573.031,65
3,2	TABLESTACADO	M2	1.700,00	212.000,00	360.400.000,00
				VALOR COSTO DIRECTO	4.753.631.837,49
				ADMINISTRACION	23% \$ 1.093.335.322,6
				IMPREVISTOS	7% \$ 332.754.228,6
				UTILIDAD	5% \$ 237.681.591,9
				TOTAL A.I.U	35% \$ 1.663.771.143,1
				COSTO DE OBRA	\$ 6.417.402.980,6
				INTERVENTORIA	8% \$ 380.290.547,0
				COSTO TOTAL	6.797.693.527,61

Figura 6: Ejemplo de presupuesto de obra

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DIQUE BRISAS DE BOLIVAR - PUERTO NUEVO
CANTAGALLO**

ITEM	UNIDAD:
LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2

I. EQUIPO				
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento m/Hr	Valor-Unit.
COMISION TOPOGRAFICA	HR	75.000,00	30	2.500,00
Sub-Total				2.500,00

II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Sub-Total				

III. TRANSPORTES				
Descripción	UNIDAD	PRECIO (\$/v)	RENDIMIENTO v/m3	Valor-Unit.
Sub-Total				

IV. MANO DE OBRA				
Descripción	CANTIDAD	Tarifa/Día	Rendimiento m2/Día	Valor-Unit.
	D			
Sub-Total				-
TOTAL ITEM				2.500,00

ITEM	UNIDAD:
DESCAPOTE Y RETIRO DE MATERIAL	M3

I. EQUIPO				
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento M3/Hr	Valor-Unit.
RETROEXCAVADORA	0	211.717,50	22,5	9.409,67
Sub-Total				9.409,67

II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Sub-Total				

III. TRANSPORTES				
Descripción	UNIDAD	PRECIO (\$/v)	Rendimiento v/m3	Valor-Unit.
VOLQUETAS	viaje	79.687,50	0,21	17.000,00
Sub-Total				17.000,00

IV. MANO DE OBRA				
Descripción	TIPO	Tarifa/Día	m3/Día	Valor-Unit.
CUADRILLA 1	DIA	94.500,00	180	525,00
Sub-Total				525,00
TOTAL ITEM				26.934,67

ITEM	UNIDAD:
EXCAVACIONES Y RETIRO DE MATERIAL A MAQUINA	M3

I. EQUIPO				
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento M3/Hr	Valor-Unit.
RETROEXCAVADORA	0	211.717,50	22,5	9.409,67
Sub-Total				9.409,67

II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Sub-Total				

III. TRANSPORTES				
Descripción	UNIDAD	PRECIO (\$/v)	Rendimiento v/m3	Valor-Unit.
VOLQUETAS	viaje	79.687,50	0,21	17.000,00
Sub-Total				17.000,00

IV. MANO DE OBRA				
Descripción	TIPO	Tarifa/Día	m3/Día	Valor-Unit.
Sub-Total				0,00
TOTAL ITEM				26.409,67

ITEM	UNIDAD:
RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO	M3

I. EQUIPO				
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento m3/Hr	Valor-Unit.
RETROEXCAVADORA	HR	211.717,50	15	14.114,50
MOTONIVELADORA	HR	154.343,40	15	10.289,56
VIBROCOMPACTADOR	HR	112.500,00	15	7.500,00
EQUIPO DE BOMBEO	HR	150.000,00	50	3.000,00
CAMION CISTERNA	HR	77.000,00	30	2.566,67
Sub-Total				37.470,73

II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MATERIAL DE RELLENO	M3	33.000,00	1	33.000,00
Sub-Total				33.000,00

III. TRANSPORTES				
Descripción	UNIDAD	PRECIO (\$/V)	Rendimiento v/m3	Valor-Unit.
VOLQUETAS	VIAJE	79.687,50	0,31	24.750,00
Sub-Total				24.750,00

IV. MANO DE OBRA				
Descripción	TIPO	Tarifa/Día	Rendimiento m3/Día	Valor-Unit.
CUADRILLA 1	DIA	94.500,00	120	787,5
Sub-Total				787,5
TOTAL ITEM				96.008,23
ITEM				UNIDAD:

EMPRADIZADO	M2
--------------------	-----------

I. EQUIPO				
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento m3/Hr	Valor-Unit.
Sub-Total				-

II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
TIERRA NEGRA	M3	5.200	1	5.200,00
SEMILLA	KG	2.000	0,8	1.600,00
Sub-Total				6.800,00

III. TRANSPORTES				
Descripción	UNIDAD	PRECIO (\$/V)	RENDIMIENTO v/m3	Valor-Unit.
VOLQUETAS	VIAJE	28.000,00	0,1	2.800,00
Sub-Total				2.800,00

IV. MANO DE OBRA				
Descripción	TIPO	Tarifa/DIA	Rendimiento m3/Día	Valor-Unit.
CUADRILLA 1	DIA	94.500,00	170,6	553,93
Sub-Total				553,93
TOTAL ITEM				10.153,93

TABLESTACADO	M2
---------------------	-----------

I. EQUIPO				
Descripción	Tipo	PRECIO	CANTIDAD	Valor-Unit.
EQUIPO DE HINCADO		156.100,00	1	156.100,00
Sub-Total				156.100,00

II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
SISTEMA DE TABLESTACADO METALICO	M2	53.800	1	53.800,00
			Sub-Total	53.800,00

III. TRANSPORTES				
Descripción	UNIDAD	PRECIO (\$/V)	RENDIMIENTO v/m3	Valor-Unit.
			Sub-Total	

IV. MANO DE OBRA				
Descripción		Tarifa/DIA	Rendimiento m2/DIA	Valor-Unit.
CUADRILLA 2	DIA	210.000,00	100	2.100,00
			Sub-Total	2.100,00
			TOTAL ITEM	212.000,00

PRECIOS DE EQUIPO

Código	Insumo	U.M.	Vr. Unitario
1	COMISION DE TOPOGRAFIA	HR	75.000,00
2	RETROEXCAVADORA Caterpillar 320 CIM o similar	HR	211.717,50
3	MOTONIVELADORA 120H o similar	HR	154.343,40
4	VIBROCOMPACTADOR CA250D o similar de llanta rodillo	HR	112.500,00
5	CAMION CISTERNA tipo 600 o similar de 2500	HR	77.000,00

PRECIOS DE TRANSPORTE

Código	Insumo	U.M.	Vr. Unitario
1	VOLQUETAS Doble troque Internacional con capacidad de 15 metros cúbicos o similar.	VIAJE	79.687,50

PRECIOS DE MANO DE OBRA

COMISION TOPOGRAFICA			HR	
	U.M.	CANTIDAD	V UNITARIO	V TOTAL
TOPOGRAFO	HORA	1	40000	40000
CADENERO 1	HORA	1	12500	12500
CADENERO 2	HORA	1	10000	10000
		SUBTOTAL		62500
EQUIPO				
HERRAMIENTA MENOR	%	20%		12500
		TOTAL		75000

CUADRILLA 1			DIA	
DESCRIPCION	U.M.	CANTIDAD	VALOR	V TOTAL
OFICIAL (JOR + PREST)	DIA	0	65000	0
AYUDANTE (JOR + PREST)	DIA	2	45000	90000
		SUBTOTAL		90000
EQUIPO				
HERRAMIENTA MENOR	%	5%		4500
		TOTAL		94500

CUADRILLA 2			DIA	
DESCRIPCION	U.M.	CANTIDAD	VALOR	V TOTAL
OFICIAL (JOR + PREST)	DIA	1	65000	65000
AYUDANTE (JOR + PREST)	DIA	3	45000	135000
		SUBTOTAL		200000
EQUIPO				
HERRAMIENTA MENOR	%	5%		10000
		TOTAL		210000

Figura 7: Ejemplo de Análisis de Precios Unitarios

DESGLOSE DEL A. I. U.

**CONSTRUCCION, REALCE, MANTENIMIENTO, RECUPERACIÓN DEL DIQUE
CARRETEABLE QUE COMUNICA EL CORREGIMIENTO DE BRISAS DE BOLIVAR CON
PUERTO NUEVO EN EL MUNICIPIO DE CANTAGALLO - BOLIVAR.**

CONCEPTO	%	% TOTAL
ADMINISTRACION		23,00%
IMPUESTOS Y DESCUENTOS MUNICIPALES	20,00%	
Estampilla pro anciano	1,00%	
Estampilla pro cultura	1,00%	
Estampilla pro universidad de Cartagena	1,00%	
Distribución Municipal	8,00%	
Otros ingresos Tributarios	9,00%	
COSTOS ADMINISTRATIVOS (PERSONAL)	1,60%	
Director de obra	0,30%	
Coordinador de obra	0,25%	
Residente	0,30%	
Trabajadora social	0,14%	
Inspector de obra	0,12%	
Topógrafo*	0,12%	
Secretaria	0,08%	
Laboratorista	0,11%	
Celadores	0,17%	
SERVICIOS PÚBLICOS	0,20%	
CAMPAMENTO Y OFICINA	0,30%	
GASTOS GENERALES	0,30%	
PÓLIZAS Y GARANTIAS	0,50%	
LEGALIZACION	0,10%	
IMPREVISTOS		7,00%
RIESGO POR LLUVIAS E INUNDACIONES	2,00%	
ACCIDENTES	1,68%	
RIESGOS POR INCREMENTO EN COSTO DE MATERIAL	1,00%	
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	0,92%	

PERSONAL EXTRA	0,90%	
TRANSPORTE DE MATERIAL Y/O MAQUINARIA EXTRA	0,50%	
UTILIDAD		5,00%
UTILIDAD DEL CONTRATISTA	5,00%	
TOTAL A.I.U		35,00%

Figura 8: Ejemplo determinación de A.I.U. (elaboración propia)

DESGLOSE DE PERSONAL						
PERSONAL	CAN	% DEDICACION	DUR (MES)	% PRESUPUESTO	VALOR ITEM	VALOR UNITARIO
DIRECTOR DE OBRA	1	50%	4	0,30%	\$ 14.400.000,00	\$ 3.600.000,00
COORDINADOR DE OBRA	1	100%	4	0,25%	\$ 12.000.000,00	\$ 3.000.000,00
RESIDENTES	2	100%	4	0,30%	\$ 14.400.000,00	\$ 1.800.000,00
INSPECTOR DE OBRA	1	100%	4	0,14%	\$ 6.800.000,00	\$ 1.700.000,00
TOPOGRAFO	1	100%	4	0,12%	\$ 5.600.000,00	\$ 1.400.000,00
TRABAJADORA SOCIAL	1	100%	4	0,12%	\$ 5.600.000,00	\$ 1.400.000,00
SECRETARIA	1	100%	4	0,08%	\$ 4.000.000,00	\$ 1.000.000,00
LABORATORISTA	1	100%	4	0,11%	\$ 5.200.000,00	\$ 1.300.000,00
CELADORES	2	100%	4	0,17%	\$ 8.000.000,00	\$ 1.000.000,00
*El inspector de obra se encargará de verificar la calidad en la compactación de los materiales, utilizando un densímetro nuclear, supervisará que sea la especificada por los diseños geotécnicos.						
**El topógrafo en el A.I.U. es diferente al que conforma la comisión topográfica, este se encarga de verificar los alineamientos, cotas y demás mediciones a lo largo de toda la obra, el manifestado en la comisión es solamente para el ítem de localización y replanteo.						
Todos los valores de salarios especificados en el anterior cuadro incluyen los aportes parafiscales						

Figura 9: Ejemplo determinación de personal (elaboración propia)

2.3.2.5. Programación de obra

Como parte de los diseños para la construcción de las obras es necesario estimar un tiempo de ejecución y aun cuando este puede y generalmente es cambiado por el constructor, ajustándose a sus recursos y técnicas constructivas, para la entidad contratante es un factor importante para el planteamiento, generación y justificación de los recursos a invertir.

Para el presente proyecto se plantea la ejecución aislada para cada una de las estructuras, de esta forma el municipio tiene la facilidad de priorizar, licitar y ejecutarlas individualmente, esto debido a la complejidad y el tiempo, ya que se estima inicialmente un promedio de 5 meses para cada una y el desarrollo del proyecto es urgente, es necesario llevar a cabo la ejecución paralela y pocas empresas pueden manejar con éxito tantos frentes de obra.

Un ejemplo de una programación de obra para este proyecto es el siguiente:

La duración de la obra será de 4 meses en los cuales se desarrollaran las siguientes actividades:

1. Localización y replanteo.
2. Descapote y retiro de material vegetal
3. Tablestacado en roturas
4. Excavaciones y retiro de material en los tramos resanados
 - 4.1. Retiro de hexápodos y material de relleno
 - 4.2. Excavaciones para cimentar el nuevo dique
5. Conformación del dique.
 - 5.1. Relleno y afirmado de material para cimentar la parte nueva del dique.
 - 5.2. Conformación de las partes nuevas del dique (tramos rotos).
 - 5.3. Conformación del realce del dique hasta encontrar la cota de corona.
6. Empradizado
7. Levantamiento final y planos record

Para la realización de actividades son necesarios los siguientes recursos:

- Mano de obra
- Volquetas
- Retroexcavadoras
- Vibro compactadores
- Camión cisterna
- Motoniveladora

MANO DE OBRA:

2 COMISIONES TOPOGRAFICAS: Compuesta por un topógrafo y dos cadeneros

6 CUADRILLAS TIPO 1: Conformada por dos obreros (ayudantes)

2 CUADRILLAS TIPO 2. Conformada por un oficial y dos ayudantes

VOLQUETAS:

Doble troque Internacional con capacidad de 15 metros cúbicos o similar.

12 volquetas de las cuales 8 son permanentes en la obra y 6 son requeridas en el punto crítico que es cuando se esté conformando los tramos nuevos.

El material necesario para la obra es de 52.650 metros cúbicos, los cuales corresponden a los 40.500 necesarios para relleno con un coeficiente de expansión del 30%.

Para dicha cantidad se deben utilizar volquetas doble troque con capacidad de 15 m³, para los cuales necesitaríamos 3.510 viajes, en promedio un viaje tarda 1 hora y 40 minutos, por lo cual una volqueta haría 5 viajes diarios, necesitando cubrir la demanda de los trabajos en los cuatro meses, necesitamos 8 volquetas trabajando simultáneamente.

RETROEXCAVADORA:

Retroexcavadora de oruga Caterpillar 320 CIM o similar con rendimiento promedio de 40 m³/h, teniendo que retirar 13.450 metros cúbicos de material a lo largo de toda la obra, equivalente a 336.3 horas distribuidas en 42 días de 8 horas laborales.

VIBROCOMPACTADOR:

Vibro compactador CA250D o similar de llanta rodillo con peso operacional de 10.8 ton, ancho de rodillo de 2.13 metros y fuerza centrífuga de 246 KN, con rendimiento para capas de 0.25 metros al 95% de compactación de 60 m³/h, y debe compactar 40.436 m³, para lo cual tardará 674 horas equivalentes a 85 días.

CAMION CISTERNA:

Carro tanque tipo 600 o similar de 2500 galones con capacidad de 60 m³/ o 400 m³/h dependiendo de los requerimientos de humedad del material para llegar a la compactación, su rendimiento está directamente ligado al rendimiento del vibro compactador, ya que es ajustable según el tipo de flauta que se utilice.

MOTONIVELADORA:

Motoniveladora 120H o similar con rendimiento de 300m³/h, cubicando para este proyecto tenemos que si el ancho efectivo de la pala es de 3.5 metros, esta puede cubrir 1.050 m² cada hora, para el tramo de 100 metros debe dar 2 vueltas por cada 25 cm lo que indica que recorrería 1000 metros para las 5 capas del realce quedando un excedente en su rendimiento el cual se compensa con las pérdidas de tiempo, ajustándose al rendimiento del vibro compactador

Rendimientos de las actividades.

1. LOCALIZACION Y REPLANTEO: está determinado por el rendimiento de la cuadrilla topográfica el cual es de 30 m/h para una longitud total del dique de 1780m, lo cual significa que la duración de la actividad es de 60 horas equivalente a 7 días y medio.
2. DESCAPOTE A MAQUINA Y ADECUACIÓN DEL DIQUE: esta actividad está restringida por el rendimiento de la retroexcavadora, que como veíamos antes es de 40 m³/h, teniendo en cuenta la cantidad expuesta en el presupuesto de 7.478 m³, esta tardaría 187horas, equivalente a 24 días laborales.
3. TABLESTACADO: su duración está determinado por el redimiendo de su cuadrilla, ya que determina el avance del equipo de hincado, este tipo de obras no son muy comunes y sus rendimientos están sujetos a cambios dependiendo de cada obra en particular, empíricamente se habla de un rendimiento de 100 metros cuadrados por día, pero que dependen directamente de la altura del tablestacado, y de las condiciones del flujo de agua, tomando este rendimiento como estándar tenemos una duración de la actividad de 17 días.
4. EXCAVACIONES Y RETIRO DE MATERIAL DE LOS TRAMOS DE ROTURAS: depende directamente del rendimiento de la retroexcavadora, tomando los 5.934 m³ a retirar con un rendimiento de 40 m³/h tardará 19 días, repartidos en 12 días en el retiro del material provisional en los tramos rotos y 7 días en el retiro para la cimentación de estos tramos.
5. CONFORMACION DEL CUERPO DEL DIQUE: dependiendo del conjunto de equipos utilizados para la compactación, pero en general del VIBROCOMPACTADOR se toma este como referencia con 60m³/h para compactar un volumen total de 40.436 m³ lo cual se lograría en 85 días laborales, distribuidos en las sub actividades de la siguiente forma: para el relleno de cimentación de los tramos rotos una duración de 7 días determinados a partir de la cantidad de materia a compactar en esta zona que es de 2.880 m³, para el relleno en

los sectores con roturas corresponde a 10.560 m³ a un rendimiento de 60m³/h se tiene 22 días y finalmente para los 27.026 m³ de realce se tiene 57 días.

6. EMPRADIZACION: está ligada al rendimiento de la cuadrilla, la cual coloca 170 m³/día, con espesores de 20 cm, equivalente a 850m²/día para la cantidad determinada de 8.920m² se tendría una duración de 11 días.
7. LEVANTAMIENTO FINAL Y PLANOS RECORD: determinado por el rendimiento de la comisión topográfica su duración corresponde a 7.5 días determinados con un rendimiento de 30m/h para 1780 m.

En resumen las actividades a realizar con sus tiempos y recursos se muestran en la tabla a continuación, la cual es realizada en Excel por ser las especificaciones de la empresa aun cuando se ofrece por parte del practicante la realización del mismo en la herramienta de Microsoft PROJECT:

ITEM	ACTIVIDAD	Recursos	Cantidad	DURACION DIAS laborales	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16			
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	Comisión topográfica	1	7.5																			
2	DESCAPOTE A MAQUINA Y ADECUACION DEL DIQUE	Retroexcavadora	1	24																			
		Cuadrilla 1	2																				
3	TABLESTACADO K0+890 - K0+970 Y K1+240 - K1+290	equipo de hincado	1	9																			
		Cuadrilla 2	2																				
4	Excavaciones y retiro de material en de los tramos roturas			19																			
4,1	Retiro de hexápodos y material de relleno	Cuadrilla 1	2	12																			
		Volquetas	3																				
		Retroexcavadora	1																				
4,2	Excavaciones para cimentar el nuevo dique	Retroexcavadora	1	7																			
		Volquetas	3																				
		Cuadrilla 1	2																				
5	CONFORMACION DEL CUERPO DEL DIQUE			85																			
5,1	Relleno y afirmado de material para cimentar la parte nueva del dique.	Motoniveladora	1	6																			
		Vibro compactador	1																				
		Camión cisterna	1																				
		Volquetas	6																				
		Cuadrilla 1	2																				

2.4. AUXILIAR LICITACIONES

En esta sección se hace referencia a la labor realizada en cuanto a la presentación de licitaciones en ASER INGENIERIA LTDA. Manejando los conceptos que se establecen en el capítulo siguiente que corresponde al producto final de la práctica.

2.4.1. Generalidades

Un proceso licitatorio es un proceso administrativo que consiste en una invitación a contratar mediante el cual una entidad generalmente pública elige la oferta más favorable para la ejecución de un contrato.

Para ello fija unos parámetros mediante los cuales se tamiza las propuestas resultado de la invitación, las cuales se presentan en un documento conocido como pliego de condiciones, el cual se coloca en el SECOP.

El proceso licitatorio en sí consta de diferentes fases:

2.4.1.1. BORRADOR DEL PROCESO:

Esta etapa es llevada a cabo por la entidad contratante en el cual se expone un borrador de las exigencias y circunstancias en las que se va a desarrollar el proceso, en esta fase se publican los siguientes documentos:

- **PROYECTO DE PLIEGO DE CONDICIONES:** Corresponde a un esbozo de las condiciones, requisitos y parámetros del proceso.
- **ESTUDIOS PREVIOS:** Documento mediante el cual la entidad contratante determina la viabilidad de la contratación.
- **CONVOCATORIA A VEEDORES:** Al tratarse de un proceso en el cual se invierten los recursos públicos como sistema de control se hace una convocatoria para que cualquiera pueda hacer observaciones y en caso de ser necesario denuncias de irregularidades en el proceso.
- **OBSERVACIONES AL PROYECTO DE PLIEGO DE CONDICIONES:** En caso que alguien no esté de acuerdo o encuentre algún error en el documento y crea conveniente que sea sometido a juicio de la entidad, hace una observación, la cual debe tener respuesta, ya sea corroborando la observación y haciendo los cambios respectivos o argumentando la no aceptación de la misma.

2.4.1.2. APERTURA:

En esta etapa se hace oficial la convocatoria a proponentes y a partir de este momento se considera abierta la licitación, se presentan los siguientes documentos y actividades:

- **ACTO QUE ORDENA LA APERTURA DEL PROCESO:** Resolución mediante la cual el ordenador del gasto decreta el inicio y establece puntos tales como el cronograma de actividades, el comité evaluador, las personas que pueden participar y el presupuesto oficial.
- **PLIEGO DE CONDICIONES:** Es un documento que hace parte integral del contrato resultado de la licitación y en el cual se indica cómo y con que hay que hacer realidad los proyectos o servicios que se contratan, las condiciones para la presentación de las propuestas, entre otros factores de orden legal y administrativo.
- **AUDIENCIA DE ASIGNACION DE RIESGOS, PRECISION Y ALCANCE DE CONTENIDO DEL PLIEGO DE CONDICIONES:** Es un acto en cual se hacen aclaraciones del contenido

del pliego de condiciones, para que los interesados expongan sus inquietudes y sean resueltas de manera directa por la entidad.

- VISITA DE OBRA: Para hacer una propuesta la entidad sugiere que se conozca el sitio y las condiciones de trabajo, por ello programa una visita guiada por la entidad al sitio en el cual se va a ejecutar el proyecto, generalmente no es de carácter obligatorio.
- ADENDA: Se trata de una publicación mediante la cual se modifica algún parámetro del proceso.
- OBSERVACIONES: al igual que para el proyecto del pliego, en el cronograma se determina un plazo para el cual las personas interesadas manifiesten inquietudes o consideraciones a modificar en el desarrollo del proceso.

2.4.2. Labor realizada:

En ASER INGENIERIA LTDA., la labor corresponde a la búsqueda y presentación de licitaciones, es decir llevar el proceso desde la búsqueda del proceso en las páginas del SECOP o de entidades públicas o privadas que manejen esta modalidad de selección, pasando por el análisis la recopilación de los requisitos y finalmente la entrega del documento en la entidad y de ser necesario presentar las subsanaciones correspondientes.

2.4.2.1. BUSQUEDA DE LICITACIONES:

A la empresa le interesa contratar principalmente con entidades las siguientes entidades: Gobernaciones, Alcaldías, Fuerzas Militares, INVISBU, Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, Ecopetrol, ISAGEM, Banco Agrario de Colombia.

La mayoría de las licitaciones se buscan en el portal del SECOP: www.contratos.gov.co. En la página de inicio se encuentra una sección llamada Información de Procesos Contractuales, donde se encuentran las siguientes opciones:

- Buscador de información por diferentes criterios de búsqueda
- Buscador de convocatorias abiertas en los últimos siete días
- Buscador de texto
- Procesos financiados con fondos de Organismos Multilaterales



Correo electrónico: sopORTECCC@gobiernoenlinea.gov.co Línea nacional gratuita: 018000 952525 Bogotá: 595 3525

Sistema Electrónico para la Contratación Pública
CONTRATOS EN LINEA
Portal Único de Contratación - Fase Informativa

Martes 24 de Enero de 2012, 20:51:26 Buscador: [Contáctenos](#) | [Información del portal](#) | [Preguntas frecuentes](#) | [Mapa del sitio](#) | [Inicio](#)

Buscador de procesos
Buscar por número de proceso o número de constancia:

ej: 1025-25-C007

[Búsqueda Avanzada](#)

Consultas
En esta sección encontrará la información referente a los procesos contractuales de las entidades que se encuentran inscritas en el Portal Único de Contratación

Información de Procesos Contractuales

- [Buscador de información por diferentes criterios de búsqueda](#)
- [Buscador de convocatorias abiertas en los últimos siete días](#)
- [Buscador de texto](#)
- [Procesos financiados con fondos de Organismos Multilateral](#)

Información Relacionada
[Comisión Intersectorial de Contratación Pública CINCO](#)
[Información de CINCO](#)
[Universo de Referencia de la Contratación Pública](#)
[Presentación](#)
[Concesiones de las Sociedades Portuarias](#)

Publicación de información
[Entidades del Estado](#)

Figura 11: SECOP pantalla de inicio

Es de nuestro interés la primera opción ya que cuenta con información más general y completa allí nos abre una nueva ventana llamada Búsqueda Avanzada, donde nos da varias opciones para ingresar las características del proceso que nos interese, el buscador funciona con mínimo dos requerimientos de los 10 que nos ofrece, estos son:

Figura 12: Pagina de búsqueda SECOP

- Entidad compradora: se refiere a la entidad que saca la licitación o contratante, allí se encuentra un listado alfabético de agencias, fundaciones, instituciones, gobernaciones, alcaldías, etc., que hacen parte del sector público.
- Modalidad de contratación: en ella podemos seleccionar entre las diferentes modalidades ya sea licitación pública, selección abreviada, Contratación directa, u otras 12 opciones donde se encuentran desglosadas los tipos de contratación en el país en todas las áreas y no solo en el de la construcción.
- Estado: dentro de los estados del proceso podemos encontrar, en borrador, convocados, liquidados, celebrados, descartados, adjudicados o terminados anormalmente, en este caso el interés se centra en los 2 primeros, en borrador lo cual quiere decir que ha hecho la convocatoria pero no se ha abierto el proceso, y convocado que nos indica que el proceso se encuentra abierto y se pueden presentar propuestas, este solo se activa si elegimos una modalidad de contratación ya que algunas opciones varían dependiendo de ella
- Fecha desde: allí podemos filtrar los procesos por la fecha en la que fueron subidos al portal.
- Fecha Hasta: es otro filtro de tiempo limitando el intervalo cronológico de búsqueda
- Producto o servicio: Allí se enlista las necesidades de las entidades, van desde suministro de alimentos, maquinarias, accesorios, muebles, animales, entre otros hasta servicios

contables, políticos, de producción y fabricación, etc. Allí se busca la opción de “SERVICIO – Servicios de Construcción, Reparación y Mantenimiento” que es el interés ya que es el campo de desempeño de la empresa.

- Número de Proceso: debido a que todos los procesos están identificados, esta opción es de gran ayuda cuando os interesa alguno en particular.
- Departamento de ejecución: Corresponde al lugar de Colombia donde se prestará el servicio. Allí encontramos el listado completo de los departamentos que componen la división política de Colombia.
- Municipio: Este filtro solo se activa si se elige un departamento, y corresponde a la ubicación de la ejecución del proyecto.
- Cuantía: allí tenemos 6 opciones, de \$0.0 a \$100.000.000, de \$100.000.001 a \$300.000.000, de \$300.000.001 a \$500.000.000, de \$500.000.001 a \$1.000.000.000 y mayores a \$1.000.000.000.

Una vez se la da buscar, se abre una nueva ventana que contiene un cuadro en el cual se enlistan los procesos y se encuentran los siguientes datos:

Número de Proceso	Tipo de Proceso	Estado	Entidad	Objeto	Departamento y Municipio de Ejecución	Cuantía	Fecha (dd-mm-aaaa)
AMJI-MNC 048 DE 2011	Contratación Mínima Cuantía	Celebrado	CESAR - ALCALDÍA MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO	CONTRATO PARA LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO GENERAL PARA SEIS (6) MOTOS DR-200 DEL EJERCITO NACIONAL DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, CESAR	Cesar : La Jagua de Ibirico	\$32,681,200	Fecha de Celebración del Primer Contrato 05-12-2011
AMJI-LP 011 DE 2011	Licitación Pública	Convocado	CESAR - ALCALDÍA MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO	EL MEJORAMIENTO DE 290 VIVIENDAS DE FAMILIAS POBRES Y VULNERABLES DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO - CESAR	Cesar : La Jagua de Ibirico	\$4,461,060,362	Fecha de apertura 01-12-2011
AMJI-MNC 049 DE 2011	Contratación Mínima Cuantía	Convocado	CESAR - ALCALDÍA MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO	CONSTRUCCION DE KIOSCO EN ELHOGAR INFANTIL "EL JASMIN" EN ELCORREGIMIENTO LA PALMITA	Cesar : La Jagua de Ibirico	\$31,500,000	Fecha de apertura 29-11-2011
AMJI-MNC 040 DE 2011	Contratación Mínima Cuantía	Celebrado	CESAR - ALCALDÍA MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS COMPACTADORES QUE SE ENCUENTRAN PRESTANDO EL SERVICIO DE ASEO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO- CESAR	Cesar : La Jagua de Ibirico	\$33,000,000	Fecha de Celebración del Primer Contrato 01-11-2011

Figura 13: Resultado de búsqueda SECOP

- Número de Proceso
- Tipo de proceso (modalidad)
- Estado
- Entidad

- Objeto
- Departamento y municipio de ejecución
- Cuantía
- Fecha

El primer filtro que se le hace a la licitación es el presupuesto que debe ser superior a \$300.000.000, esto ya que puede ser muy desgastante presentarse para una licitación menor y no obtener los réditos apropiados

El segundo filtro es la inscripción en el RUP, dependiendo de la obra a desarrollar se establece la actividad, grupo y especialidad en la cual debe estar inscrito el proponente para poder participar. Seguido por la verificación del cumplimiento de la experiencia exigida, en este punto se pueden presentar tres situaciones:

La primera que no se cumpla con la experiencia y no sea posible buscar un consorcio, generalmente este caso se presenta cuando la experiencia no alcanza para cumplir con las especificaciones de la conformación de un consorcio, un ejemplo de ello es que la entidad exija que ninguno de los participantes del consorcio puede tener menos del 20% de la experiencia requerida, y efectivamente no se cumpla con esta condición.

La segunda que no se cumpla con la experiencia pero sea posible formar un consorcio, la empresa tiene filiales con las cuales se presenta mancomunadamente en procesos en los cuales sola no le es posible, ya sea por factores de experiencia o económicos, en tal caso se contacta con ellos y se les propone la participación conjunta, al establecer esta posibilidad se continua con el siguiente análisis teniendo en cuenta las características de ambas empresas.

La tercera, que se cumpla con la experiencia, para este caso se continúa con el tamizado.

Luego se verifica la capacidad de contratación, el cual es un factor expresado en salarios mínimos mensuales vigentes, que determina la cámara de comercio en la inscripción al R.U.P., generalmente se exige que la empresa tenga entre el 100% y el 200% del valor del presupuesto del proceso como capacidad de contratación.

El siguiente paso es la verificación de la capacidad económica, los factores que se encuentran en las licitaciones en cuanto a este concepto y que se comparan con el RUP son:

- Patrimonio
- Liquidez
- Capacidad de endeudamiento

En algunas licitaciones la fórmula para calcular estos valores no corresponden a los mismos de la cámara de comercio por lo cual en el pliego de condiciones se colocan dichas fórmulas para la verificación de ellos, al mismo tiempo estos están ligados con los balances financieros del año inmediatamente anterior, y se basan en los factores económicos que también se encuentran el RUP:

- Activo total

- Activo corriente
- Pasivo total
- Pasivo corriente

2.4.2.2. PREPARAR LICITACIONES

Una vez realizado el tamizaje se lee por completo el pliego de condiciones haciendo un último sondeo de los factores de admisibilidad para saber los documentos que se deben adjuntar y las facultades que se deben demostrar, dependiendo de la entidad que publique el pliego, este está ordenado de diferente forma pero en general deben contener lo mismo, lo más importante para tener en cuenta es el cronograma del proceso ya que determina los tiempos y las fechas límite para las actividades del mismo, en él se consagra la fecha de inicio, el plazo para realizar observaciones, el día y hora de las audiencias de tipificación de riesgos y visita técnica, así como el plazo y lugar para presentar la propuesta, en este caso particular la empresa prefiere entregar siempre las propuestas entre 30 y 15 minutos antes del cierre del proceso y que quien lo haga espere a la apertura de sobres para saber cuántas propuestas se presentan y el valor de cada una de ellas.

El auxiliar de licitaciones debe sacar los documentos exigidos ya sean fotocopias o certificados en alguna entidad, llenar los formatos, hacer el presupuesto de la obra para presentar la propuesta económica, armar las carpetas, foliar y en general organizar el documento con las respectivas copias para que sean firmadas por el representante legal y posteriormente entregadas, igualmente debe estar pendiente de la evaluación del proceso por si se debe subsanar un documento o hacer alguna observación.

3. APOORTE CONCEPTUAL

El producto de la práctica consiste principalmente en una recopilación de conceptos recogidos y aplicados a lo largo de su ejecución enfocado a la gestión de proyectos de obra civil.

3.1. TIPOS DE PROYECTOS SEGÚN LA PROCEDENCIA DE LA INVERSIÓN.

Esta clasificación está basada en el origen de los recursos que son utilizados para financiar el desarrollo de la obra, dependiendo de este se realiza un proceso para la contratación de los trabajos, estos son:

3.1.1. INVERSION PRIVADA

En obras civiles se presenta este tipo de inversión cuando se espera tener una retribución económica de la misma, se hace con capital de personas naturales o jurídicas y se clasifican en dos tipos principales.

3.1.1.1. OBRAS PROPIAS: Un ejemplo claro de este son los conjuntos de vivienda que son construidos y puestos a la venta por empresas donde ellas mismas realizan la viabilidad, el estudio de mercado, la planeación, la construcción y la venta de las unidades residenciales.

3.1.1.2. OBRAS PARA ENTIDADES PRIVADAS: Ejemplo de ello es una empresa de calzado que necesita un local para su punto de venta, para ello contrata un constructor que le realice la obra, la financiación de la misma viene de un capital privado que es la empresa de calzado.

Cuando se realizan ese tipo de obras la contratación se hace mediante contrato civil de forma directa entre los interesados quienes llegan a un acuerdo y pactan entre si las condiciones, actividades, factores y parámetros que regirán la obra.

3.1.2. INVERSION PUBLICA

Es la utilización del dinero recaudado por parte de las entidades gubernamentales para reinvertirlo en beneficios dirigidos a la población que atiende, representada en obras de infraestructura, servicios u otras formas de proyectos de desarrollo y que buscan mejorar la calidad de vida, en Colombia la contratación para este tipo de inversiones está reglamentada principalmente por las leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007.

3.1.2.1. MODALIDADES DE SELECCIÓN

3.1.2.1.1. CONCURSO DE MERITOS

Esta una modalidad es usada para la selección de consultores o proyectos, en la que se utiliza un sistemas de concurso abierto o de precalificación. En donde la conformación de la lista de precalificados se hace por convocatoria pública, permitiendo establecer listas limitadas de oferentes utilizando, entre otros, criterios de experiencia, capacidad intelectual y de organización de los proponentes, se desarrolla en las siguientes etapas:

- Preparación de estudios y documentos previos
- Preparación de requerimientos técnicos como parte del pliego de condiciones
- Convocatoria Pública (No podrá ser menor a 10 días hábiles)
- Precalificación y conformación de la lista corta

- Invitación a presentar propuestas (No podrá ser menor a 20 días hábiles)
- Presentación y evaluación de las propuestas técnicas
- Elaboración del informe de evaluación
- Apertura de la propuesta económica, definición del alcance de los servicios y del contrato
- Adjudicación del contrato o declaratoria de desierta

3.1.2.1.2. CONTRATACION DIRECTA

Este tipo de contratación se utiliza en ocasiones especiales que no hacen posible el proceso licitatorio, de acuerdo con la ley 80 de 1993 se empleará en los siguientes casos:

- Urgencia manifiesta.
- Contratación de empréstitos.
- Contratos interadministrativos, siempre que las obligaciones derivadas de los mismos tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora señalado en la ley o en sus reglamentos. Se exceptúan los contratos de obra, suministro, encargo fiduciario y fiducia pública cuando las instituciones de educación superior públicas sean las ejecutoras. Estos contratos podrán ser ejecutados por las mismas, siempre que participen en procesos de licitación pública o de selección abreviada.
- La contratación de bienes y servicios en el sector Defensa y en el Departamento Administrativo de Seguridad, DAS, que necesiten reserva para su adquisición.
- Los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas.
- Los contratos de encargo fiduciario que celebren las entidades territoriales cuando inician el Acuerdo de Reestructuración de Pasivos a que se refieren las Leyes 550 de 1999, 617 de 2000 y las normas que las modifiquen o adicionen, siempre y cuando los celebren con entidades financieras del sector público.
- Cuando no exista pluralidad de oferentes en el mercado.
- Para la prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión, o para la ejecución de trabajos artísticos que sólo puedan encomendarse a determinadas personas naturales.
- El arrendamiento o adquisición de inmuebles.

3.1.2.1.3. LICITACION PUBLICA

Es un procedimiento mediante el cual el estado y otras entidades de carácter oficial seleccionan por medio de subasta o concurso público los contratos de obras o servicios, compras, adquisiciones etc. Con el propósito de obtener la mejor oferta en calidad y precio de los contratistas o proveedores. Las licitaciones públicas pueden ser nacionales o internacionales y la escogencia del contratista se efectúa por los parámetros establecidos por la entidad contratante y que se encuentran dentro del marco legal de oportunidad y transparencia establecido por el estado mediante sus entes reguladores.

Cuando la entidad estatal así lo determina, la oferta en un proceso de la licitación pública puede ser presentada total o parcialmente de manera dinámica mediante subasta inversa, en las condiciones que fije el reglamento.

3.1.2.1.4. SELECCIÓN ABREVIADA

La Selección abreviada corresponde a la modalidad de selección objetiva prevista para aquellos casos en que por las características del objeto a contratar, las circunstancias de la contratación o la cuantía o destinación del bien, obra o servicio, pueden adelantarse procesos simplificados para garantizar la eficiencia de la gestión contractual.

Las causales de selección abreviada están determinadas por la ley y son las siguientes:

- La adquisición o suministro de bienes y servicios de características técnicas uniformes y de común utilización por parte de las entidades, que corresponden a aquellos que poseen las mismas especificaciones técnicas, con independencia de su diseño o de sus características descriptivas, y comparten patrones de desempeño y calidad objetivamente definidos. Para la adquisición de estos bienes y servicios las entidades deberán, siempre que el reglamento así lo señale, hacer uso de procedimientos de subasta inversa o de instrumentos de compra por catálogo derivados de la celebración de acuerdos marco de precios o de procedimientos de adquisición en bolsas de productos.
- La contratación de menor cuantía. Se entenderá por menor cuantía los valores que a continuación se relacionan, determinados en función de los presupuestos anuales de las entidades públicas expresados en salarios mínimos legales mensuales.
 - ✓ Para las entidades que tengan un presupuesto anual superior o igual a 1.200.000 salarios mínimos legales mensuales, la menor cuantía será hasta 1.000 salarios mínimos legales mensuales.
 - ✓ Las que tengan un presupuesto anual superior o igual a 850.000 salarios mínimos legales mensuales e inferiores a 1.200.000 salarios mínimos legales mensuales, la menor cuantía será hasta 850 salarios mínimos legales mensuales.
 - ✓ Las que tengan un presupuesto anual superior o igual a 400.000 salarios mínimos legales mensuales e inferior a 850.000 salarios mínimos legales mensuales, la menor cuantía será hasta 650 salarios mínimos legales mensuales.
 - ✓ Las que tengan un presupuesto anual superior o igual a 120.000 salarios mínimos legales mensuales e inferior a 400.000 salarios mínimos legales mensuales, la menor cuantía será hasta 450 salarios mínimos legales mensuales.
 - ✓ Las que tengan un presupuesto anual inferior a 120.000 salarios mínimos legales mensuales, la menor cuantía será hasta 280 salarios mínimos legales mensuales.
- Sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley 100 de 1993 y en la Ley 1122 de 2007, la celebración de contratos para la prestación de servicios de salud. El reglamento interno correspondiente fija las garantías a cargo de los contratistas. Los pagos correspondientes se pueden hacer mediante encargos fiduciarios.
- La contratación cuyo proceso de licitación pública haya sido declarado desierto; en cuyo caso la entidad debe iniciar la selección abreviada dentro de los cuatro meses siguientes a la declaración de desierto del proceso inicial.

- La enajenación de bienes del Estado, con excepción de aquellos a que se refiere la Ley 226 de 1995.
- Productos de origen o destinación agropecuarios que se ofrezcan en las bolsas de productos legalmente constituidas.
- Los actos y contratos que tengan por objeto directo las actividades comerciales e industriales propias de las Empresas Industriales y Comerciales Estatales y de las Sociedades de Economía Mixta, con excepción de los contratos que a título enunciativo identifica el artículo 32 de la Ley 80 de 1993.
- Los contratos de las entidades, a cuyo cargo se encuentre la ejecución de los programas de protección de personas amenazadas, programas de desmovilización y reincorporación a la vida civil de personas y grupos al margen de la ley, incluida la atención de los respectivos grupos familiares, programas de atención a población desplazada por la violencia, programas de protección de derechos humanos de grupos de personas habitantes de la calle, niños y niñas o jóvenes involucrados en grupos juveniles que hayan incurrido en conductas contra el patrimonio económico y sostengan enfrentamientos violentos de diferente tipo, y población en alto grado de vulnerabilidad con reconocido estado de exclusión que requieran capacitación, resocialización y preparación para el trabajo, incluidos los contratos fiduciarios que demanden.
- La contratación de bienes y servicios que se requieran para la defensa y seguridad nacional.

3.1.2.2. SISTEMA ELECTRONICO PARA LA CONTRATACION PUBLICA (SECOP)

Es un instrumento de apoyo a la gestión contractual de las entidades estatales, que permite la interacción de las entidades contratantes, los contratistas, la comunidad y los órganos de control a través de la articulación de los servicios electrónicos ofrecidos por el Sistema de Información para la Vigilancia de la Contratación Estatal (SICE) y los sistemas de información relacionados con la contratación pública que se encuentren a cargo del Gobierno Nacional.

En él se encuentran todos los procesos de contratación abiertos por cualquier entidad de carácter público en el país, en este se publican los documentos que hacen parte del proceso de contratación, sin importar su modalidad, es decir contratación directa, de menor cuantía, por concurso de méritos o por licitación pública, es importante aclarar que este sistema no solo es utilizado para la contratación en el campo de la construcción y la ingeniería sino también para la adquisición de cualquier bien o servicio de diferente índole que se desee contratar.

Para el seguimiento, participación y desarrollo de los procesos contractuales es en este portal electrónico donde se publican los diferentes documentos y es el principal medio de por el cual la entidad licitante entabla comunicación unidireccional con los interesados y se ejerce control ya que todo es público, los documentos que se publican y son parte de dichos procesos son:

3.1.2.2.1. AVISO DE CONVOCATORIA

Es el primer documento que se publica y consiste a una resolución mediante el cual la entidad contratante hace un llamamiento público para que cualquier a participar en el proceso que esta va a adelantar, en él se establece:

- La entidad contratante
- El objeto del contrato

- Modalidad de selección
- Presupuesto y en general cualquier otro aspecto que la entidad considere relevante para iniciar el proceso.

3.1.2.2.2. ESTUDIOS PREVIOS

Corresponde a un documento resultado final del estudio de viabilidad del proyecto hecho por la entidad contratante, en el cual expone argumentos y justifica la inversión que va a realizar, describiendo la necesidad, el objeto a contratar, las actividades a desarrollar, el perfil del contratista, los requisitos que debe llenar, la forma de evaluación y calificación de los proponentes, así como algunas especificaciones o parámetros dispuesto por la entidad para la ejecución de la obra o servicio.

Su publicación se hace al mismo tiempo que el aviso de convocatoria.

3.1.2.2.3. PROYECTO DE PLIEGO DE CONDICIONES

Junto con los documentos mencionados anteriormente y antes de expedir un pliego de condiciones definitivo se expide este borrador con el fin de responder al principio de oportunidad permitiendo que la comunidad en general haga aportes y/o correcciones al documento, estableciendo entre los participantes un debate de los parámetros deben hacer parte del mismo, esto se realiza mediante la presentación de observaciones dirigidos a la entidad, la cual los revisa y si está de acuerdo los acepta y son incluidos, de no estarlo argumenta este hecho y hace la publicación respectiva.

3.1.2.2.4. RESOLUCIÓN DE APERTURA

Una vez se ha expuesto el proyecto de pliego de condiciones por un plazo apropiado el cual debe ser mayor a siete (7) días hábiles, la entidad expide una resolución ordenando la apertura del proceso de selección, exponiendo las principales pautas del proceso, de las cuales la más relevante es la determinación del cronograma, ya que este determina la fecha y hora exactas de entrega de la propuesta, a partir de la expedición de esta se entiende por abierto el proceso.

3.1.2.2.5. PLIEGO DE CONDICIONES DEFINITIVO

Al tiempo que el acta de apertura, se publica el pliego de condiciones definitivo, el cual reúne toda la información, cláusulas y condiciones que rigen el proceso licitatorio y el contrato resultado del mismo, en él se exponen el cómo se debe ejecutar la obra o servicio contratado, en general contiene toda la información necesaria para que el proyecto se desarrolle de principio a fin, por lo cual se puede suponer que este es el documento principal de la licitación y teniendo en cuenta que a posteriori hace parte del contrato derivado del mismo se puede decir que del proyecto, es la fuente de donde derivan los derechos y obligaciones de las partes intervinientes, a la cual hay que acudir, en primer término, para resolver todas las cuestiones que se promuevan, tanto mientras se realiza la licitación, como después de adjudicada y durante la ejecución del contrato.

3.1.2.2.6. OBSERVACIONES

Medio por el cual los posibles oferentes, las entidades de control y ciudadanía en general hace aportes, comentarios o sugerencias en cuanto al proceso licitatorio, este se lleva a cabo en tres etapas, la más general es el planteamiento de observaciones a cualquier parte o documento del proceso, las otras dos corresponden puntualmente a observaciones al proyecto y pliego de condiciones definitivo estas dos están restringidas por el cronograma de actividades, donde se da un espacio prudente para hacerlas.

3.1.2.2.7. ADENDAS

Es una publicación mediante la cual se aclara, complementa, rectifica o modifica alguno de los parámetros de consignados en el pliego de condiciones o alguno de los demás documentos que hacen parte del proceso.

3.1.2.2.8. ACTA DE CIERRE

Se suscribe en el momento del cierre de la licitación por las personas presentes en el lugar ya la hora límite de entrega de las propuestas, y en la cual se plasma la cantidad e identificación de los oferentes, el valor de la propuesta económica de cada uno, los datos de la póliza de seriedad, el número de sobres y folios de la propuesta.

3.1.2.2.9. INFORME DE EVALUACION

Una vez analizadas las propuestas por el comité evaluador, este emite un informe en el cual indica cuales oferentes cumplen con las disposiciones y requisitos para aplicar a la contrato.

3.1.2.2.10. SUBSANACIONES

Es una figura que permite que los documentos que demuestren las capacidades pero que no mejoren la oferta del proponente sean entregados después del cierre de la licitación, estos son determinados por el informe de evaluación que basado en el pliego de condiciones, determina que documentos se pueden subsanar.

3.1.2.2.11. RESOLUCION DE ADJUDICACIÓN

Luego de determinar los oferentes habilitados y basándose en las condiciones del pliego para determinar el orden de elegibilidad, la entidad mediante resolución publica el nombre del oferente seleccionado como contratista y con quien se firmará el contrato, si este se retracta, se sigue en orden de clasificación hasta determinar del contratista, o la declaración de desierta si ninguno es hábil o apropiado para llevar a cabo la ejecución del contrato.

3.2. DOCUMENTOS A PRESENTAR EN LA LICITACION

Los documentos a presentar varían dependiendo del proceso y las exigencias del pliego de condiciones pero de forma general se presentan divididas en tres categorías correspondientes a las capacidades que debe demostrar el oferente, estas son:

3.2.1. DOCUMENTOS DE ORDEN TECNICO

Son los que demuestran la idoneidad en habilidad, experiencia, y conocimiento del oferente para la ejecución de las actividades, se demuestran por medio de:

- RUP: Con la clasificación de la cámara de comercio en la que está la actividad en la que se desempeña los grupos y las especialidades de acuerdo a los parámetros de esta entidad, en general existen tres actividades, CONSTRUCTOR, CONSULTOR Y PROVEEDOR, en las cuales se exige estar inscrito dependiendo de las actividades a realizar, por ejemplo si en el contrato se realizarán actividades de diseño, se le exige a los proponentes que estén inscritos en la actividad de consultor, o si las actividades corresponden a la construcción de edificaciones se le exige que su inscripción sea como constructor, la inscripción en estas actividades no son excluyentes, es decir un mismo proponente puede estar clasificado en una, dos o las tres actividades, en cuanto a los grupos y especialidades, son subdivisiones por campo de acción de cada actividad, es decir un grupo puede ser obras de urbanismo o acueductos y alcantarillados, y de ahí desprenderse especialidades como parques o plantas de tratamiento de agua potable, respectivamente.
- Contratos, actas de recibo final, actas de liquidación o documentos similares que demuestran experiencia relacionada con las actividades a desarrollar, las condiciones son estipuladas en el pliego de condiciones y pueden exigir haber realizado actividades o

cantidades de obra similares a las que desarrollarían o simplemente que el objeto del contrato se asimile al del proceso en cuestión.

- Hojas de vida de personal, muchas de las entidades exigen al proponente tener personal capacitado para el desarrollo de las obras, por lo cual exige al momento de la licitación que se cuente con profesionales de cierto perfil, junto con la hoja de vida de ellos se adjunta una carta en la cual este profesional le permite al oferente presentar su hoja de vida y declara la disponibilidad de laborar en caso de ser otorgado el contrato a este.
- Factores adicionales de calidad, uno de los recursos de desempate para la determinación del proponente más apropiado es la otorgación de puntaje por proponer mejoras en la calidad de la ejecución bien sea en los sistemas constructivos, materiales o algún otro parámetro que no es estrictamente necesario para alcanzar el objetivo del contrato pero que mejora el mismo.
- Protección a la industria nacional, también mediante el sistema de puntuación algunas entidades y prefieren que el contratista sea Colombiano esto lo hacen mediante una calificación dependiendo del grado de inversión nacional tanto económico como de personal que tenga el proponente, es decir si es netamente colombiano se le dará un puntaje mayor a que si es un proponente con domicilio en Colombia pero que es creada fuera del país o que si el personal que labora con ellos es extranjero, esto es definido en el pliego de condiciones, se acredita mediante oficio juramentado y/o certificado de existencia y representación legal de la cámara de representantes.

3.2.2. DOCUMENTOS DE ORDEN FINANCIERO

Son los que pueden demostrar el cumplimiento de los parámetros exigidos, generalmente se utilizan factores que se determinan de los balances financieros, como estos son presentados en la cámara de comercio cada año para su actualización, muchas veces con la presentación del RUP en la propuesta es suficiente, pero cuando no es así se pueden adjuntar directamente, de allí se determinan factores como el nivel de endeudamiento, la liquidez, el patrimonio, entre otros pero estos son basados en fórmulas que están establecidas en el pliego de condiciones y se basan en los datos consignados en los mencionados balances.

Además se debe presentar la oferta económica bajo los parámetros del pliego de condiciones, algunos exigen el A.P.U., la discriminación del A.I.U., la no modificación de las cantidades y/o los ítems, esto por nombra algunas condiciones frecuentes pero que se particularizan para cada proceso.

3.2.3. DOCUMENTOS DE ORDEN JURIDICO

Son los que permiten demostrar la legitimidad del oferente y su propuesta, la presentación de estos documentos está ligada a las exigencias del pliego de condiciones, por lo cual como cada proceso es particular puede que sean exigido o no, pero típicamente son:

- Certificado de existencia y representación legal, mediante el cual se verifica que el oferente este constituido legalmente, así como que el desarrollo del objeto del contrato este dentro de las actividades para las cuales se ha creado, el representante legal y sus facultades, ya que la propuesta debe ser firmada por él, cuando se trata de obras civiles se exige que si el representante legal no es Arquitecto o ingeniero civil, esta sea avalada por un profesional de estas características.

- Tarjeta profesional del representante legal, apoderado o profesional que avala la propuesta, en este último caso, debe existir un poder notariado en el cual se hace oficial el aval.
- Certificado del Copnia de quien firma la propuesta.
- Cedula de ciudadanía del representante del proponente.
- Póliza de seriedad de la propuesta.
- Certificado de antecedentes judiciales para personas naturales o el representante
- Certificado de antecedentes fiscales
- Certificado de antecedentes disciplinarios
- Certificado de Mipymes.
- RUP
- Registro en el SICE
- Certificado de pago de parafiscales

3.3. DESARROLLO DE PROYECTO

Una vez terminado el proceso de contratación y legalización del mismo para cualquiera de los casos, ya sea de inversión privada o pública, se procede al desarrollo del mismo, este desarrollo se lleva a cabo principalmente en tres etapas.

3.3.1. PLANEACIÓN

Para poder realizar un proyecto en tiempo y costos adecuados es determinante la elaboración de un plan en base al cual se puede programar y controlar toda la obra, esto se refiere a todas las actividades necesarias para organizar y ordenar adecuadamente un proyecto, implica que cada una de las tareas o actividades que componen un proyecto deben estar muy bien definidas con el fin de identificar y conocer todos los aspectos y elementos importantes, y a su vez poder aplicar buenos métodos de control que permitan llevar a cabo el proyecto de la mejor manera. En este proceso se contemplan factores como:

- Determinación de alcances y objetivos.
- Delimitación del problema.
- Metodología.
- Recursos.
- Equipos.
- Definición de etapas de desarrollo.
- Confirmar responsabilidades.

- Control.

Producto de estos factores son:

3.3.1.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS

En él se contempla la metodología, actividades, materiales, normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos, están basadas en los parámetros establecidos por la ley entre los que se encuentra el código Colombiano de construcciones sismo resistentes (NSR-10), las normas AASHTO, Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Institute of Steel Construction (AISC), y demás normas aplicables según la naturaleza de las actividades.

3.3.1.2. PROGRAMACIÓN DE OBRA

Consiste en la coordinación de actividades que tienen como objetivo dar cumplimiento a los requerimientos de un proyecto, mediante el control del tiempo y el espacio de las distintas partes que intervienen en la realización de la obra, dentro de ella se contemplan los siguientes pasos:

- Desglosar las actividades generales
- Analizar y profundizar en las sub-actividades determinando la forma, costo, el tiempo y los recursos necesarios para llevarlas a cabo.
- Aplicar elementos de control para los cuales se han establecido algunas técnicas muy útiles entre las cuales se encuentran:
 - ✓ Diagrama de barras
 - ✓ Método de la Ruta Critica (Critical Path Method, CPM)
 - ✓ Program Evaluation Review Technique, Programa de Revisión para Evaluación Técnica (PERT)

3.3.1.2.1. DIAGRAMA DE BARRAS

Es una representación gráfica de una actividad en forma de barra donde su longitud corresponde a la duración de dicha actividad, de esta manera funciona como un modelo de planeación y control al mismo tiempo.

En su elaboración es muy sencilla, en una columna se coloca el nombre de la actividad o su identificación, en las siguientes se coloca una escala de tiempo en donde se dibuja la barra dependiendo de su duración, un ejemplo es:

ACTIVIDAD	DURACIÓN (DIAS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	4									
B	7									
C	8									
D	9									
E	3									

Figura 14: Diagrama de barras (elaboración propia)

El problema con el diagrama de barras radica en que aun cuando señala a duración de las actividades, no se puede establecer una ruta crítica ni percibir una secuencia lógica del grupo de actividades, una ventaja de esta herramienta es que se puede establecer e avance real de la obra haciendo un comparativo entre el tiempo estimado y el del avance real permitiendo llevar un control sin embargo se trata de una herramienta muy sencilla y no permite detallar en la rapidez en los retrasos y el efecto que tienen en el desarrollo del proyecto.

3.3.1.2.2. METODO DE LA RUTA CRITICA (CPM)

Es un proceso administrativo de las actividades que componen un proyecto determinando un tiempo de desarrollo crítico optimizando los costos, una de sus principales ventajas es su flexibilidad y adaptación durante la ejecución de las actividades, se compone de las siguientes etapas:

- Lista de actividades, es la relación de actividades que forman procesos interrelacionados en el proyecto, es conveniente numerarlas progresivamente para su identificación y mejor manejo.
- Matriz de secuencias: Existen dos tipos de actividades, las antecedentes y las secuencias, en las primeras se responde a la pregunta de cuáles actividades deben quedar terminadas para ejecutar cada una de las que aparecen en la lista, en el segundo la pregunta es cuáles actividades deben hacerse al terminar cada una de las enlistadas.
- Matriz de tiempos: por medio de esta conocemos el tiempo de duración de cada actividad, estimado basado en la forma más eficiente para terminarla de acuerdo con los recursos disponibles.
- Red de actividades, consiste en la ilustración gráfica del conjunto de operaciones del proyecto y sus interrelaciones, está formada por flechas que representan actividades y nudos que simbolizan eventos.
- Limitaciones de tiempo y de recursos, una de las ventajas de este método consiste en poder nivelar la necesidad de recursos a lo largo del proyecto, planeando varias alternativas de operación ofreciendo una solución práctica al problema de programar óptimamente y de manera uniforme los recursos humanos y los materiales requeridos durante la ejecución del proyecto.

3.3.1.2.3. PROGRAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE, PROGRAMA DE REVISION PARA EVALUACION TECNICA (PERT):

Esta técnica efectiva en el diseño y desarrollo de proyectos tiene ciertas ventajas sobre los anteriores, cuando no se tiene claro el logro de los objetivos, las actividades son expresadas en eventos y las flechas indican la dirección de la secuencia de las operaciones y el tiempo para realizar el evento que le sucede, además de permitir el cálculo probabilístico de la duración de las actividades implementando tres posibles duraciones, la óptima, media, pesimista de cada actividad, estas son duraciones probables, en base a los registros de proyectos similares realizados con anterioridad, de los que se tienen distintos tiempos de duración dependiendo de si las circunstancias fueron favorables o no.

3.3.2. EJECUCIÓN

A diferencia de otras industrias, que sí precisan de una dirección clara de cómo fabricar los productos, la obra civil ha sido una actividad que fabrica su producto sin una definición clara de cómo producirlo y consecuencia de esto, es que se ha generado desperdicios en obra, gastos en re-procesos, calidad deficiente y una pobre productividad.

La ejecución, es la traducción de las especificaciones técnicas del producto en procedimientos y secuencias. El principal reto es presentar soluciones adecuadas para mejorar los procesos de ejecución de una determinada actividad constructiva, optimizando recursos y tiempo.

Durante esta etapa las acciones que se presentan son muy variantes ya que se relacionan directamente el tipo, los objetivos y las actividades y las características propias del proyecto, pero de manera general podemos encontrar los siguientes:

- Realizar actividades para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Elegir, contratar y dirigir al personal necesario para la ejecución de las actividades.
- Obtener, gestionar y utilizar recursos, incluidos los materiales, herramientas, equipos e instalaciones.
- Implementar los métodos y normas planificados.
- Crear, controlar, verificar y validar los productos entregables del proyecto
- Gestionar los riesgos e implementar actividades de respuesta al riesgo
- Adaptar los cambios aprobados al alcance, planes y entorno del proyecto
- Recolección de datos seguimiento y control sobre el proyecto, el costo, el cronograma, el avance técnico y de calidad y toda la información para facilitar el desarrollo del mismo.

3.3.3. CIERRE Y/O FINALIZACION

Gira en torno a la aceptación final del proyecto, haciendo un inventario de las actividades desarrolladas y los factores que a ellas se refieren como el producto final, la duración, los costos y la calidad de este, así mismo en lo que tiene que ver con recursos, la liquidación del personal y el paz y salvo con los proveedores, la presentación de informes, balances, conclusiones y resultados de la ejecución.

4. CONCLUSIONES

4.1. Los filtros en el lote de ATLANTIS funcionan muy bien como método de corrección temporal, están ajustados al diseño y tienen le rendimiento adecuado, pero para la construcción sobre el terreno se sugiere hacer un estudio más detallado de los problemas del suelo y ejecutar una estabilización más acorde con las cargas que este va a recibir.

4.2. La dirección de proyectos es una herramienta que bien utilizada es la llave para un desarrollo social y técnico de la población, puede ser el motor que impulse el progreso, pero mal enfocada sobre todo en el campo de la contratación pública puede llevar a detener el progreso.

4.3. Para el manejo de subcontratistas se necesita ser muy ordenado e implementar un sistema propio y explícito de fácil adaptación tanto para el personal liderado como para el dirigente, se recomienda a la empresa implementar un sistema de calidad para el seguimiento de estos procesos, esencial para el buen funcionamiento y con el beneficio adicional de incrementar las posibilidades en contratación estatal.

4.4. Presentar procesos contractuales con el estado no es un proceso que se lleve a la ligera, es necesario una planificación de las propuestas tanto técnica como jurídicamente, no caer en el error de ofrecer precios insostenibles que en el transcurso de la ejecución puedan afectar el desarrollo y la terminación de la misma, perjudicando a la población, las entidades públicas y a la propia empresa, no hay que olvidar que al contratar con el estado no solo se está llevando a cabo una inversión económica sino también una inversión de carácter social que afecta positiva o negativamente la comunidad en donde se desarrolla.

5. BIBLIOGRAFIA

BARBERO, Miguel Jaque. Gestión de Proyectos. 2007. Disponible en: http://cursos.puc.cl/pps1-1/almacen/1284137378_glarraail_sec4_pos0.pdf.

CONSTRUDATA.COM. Administración y Gerencia. Cuantías de Contratación para el año 2011. Disponible en: http://www.construdata.com/BancoConocimiento/C/cuantias_contratacion2011/cuantias_contratacion2011.asp

ETAPAS CONSTRUCTIVAS EN OBRA. Agregado por: Arturo Hurtado. Disponible en: <http://documentos.arq.com.mx/Detalles/52762.html>

GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN. Planificación General de una Obra. Disponible en: <http://mi-obra.tripod.com/id15.html>

PORTAL ÚNICO DE CONTRATACIÓN. Sistema Electrónico para la Contratación Pública. Contratos, Normas, Universo de referencia de la Contratación Pública, Contratación Municipal. Disponible en: <https://www.contratos.gov.co/puc/informacionPortal.html>

RODRIGUEZ ABOGADOS. Derecho Administrativo y Constitucional. Manual de Contratación Pública. Disponible en: <http://www.encolombia.com/derecho/Manualdecontratacionpublica-indice.htm>.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Manual de Contratación. Disponible en: http://www.unal.edu.co/gerencia_finad/servicios/docs/MANUAL_CONTRAT_marzo_2004.pdf.