

PASANTÍA: APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL, EN LA
SECRETARÍA DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE TUNJA - BOYACÁ

NICOLAS ESTIVELL FANDIÑO MELGAREJO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA
TUNJA
2019

PASANTÍA: APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL, EN LA
SECRETARÍA DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE TUNJA - BOYACÁ

NICOLAS ESTIVELL FANDIÑO MELGAREJO

Trabajo escrito de pasantía para optar por el título de ingeniero civil

Director:

Abg. Julio Cesar Pachón Eugenio

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA
TUNJA
2019

Nota de
aceptación:

Firma del
presidente de
jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, día del mes del año

DEDICATORIA

A mis padres Pedro Fandiño y Soledad Melgarejo a mis hermanos Rolando Fandiño y Cristian Fandiño por apoyarme en cada momento de dificultad por darme su apoyo incondicional, sus consejos que me ayudaron a afrontar cada problema, por motivarme a seguir adelante en mi formación en mis estudios. Por el tiempo que me brindaron para poder terminan con éxito este proceso.

A mis amigos que me acompañaron es este camino de dificultades, retos por el buen trabajo en equipo que realizamos y la gran experiencia de vida que me permitió terminar esta fase de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Santo Tomas por el conocimiento que me brindo por su gran área humanista que me permitió tener una excelente formación integral por tener esa gran planta docente que me enseñaron sobre las diversas áreas de la ingeniería civil.

Al Abg. Julio Cesar Pachón Eugenio por su oportuna tutoría apoyándome y corrigiéndome en cada proceso, orientándome en los pasos a seguir para un excelente desarrollo de la pasantía.

A la Alcaldía Mayor de Tunja-Secretaria de Desarrollo por ayudarme a hacer un acercamiento a la realidad de los diferentes trabajos realizados en las obras civiles, por aportar con su conocimiento y brindarme una oportuna orientación.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	11
1. OBJETIVOS	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
2. DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EI	13
3. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DEARROLLADAS	15
3.1 ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL MODULO 1 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE TUNJA VEREDA PIRGUA” (LP-AMT-0132018)	17
3.2 ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LAS PLAZAS DE MERCADO EN LAS SECCIONES DE Cárnicos Y COCINAS (PLAZAS) (LP-AMT.014-2018)	25
3.3 EJECUCIÓN OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCEPTOR SAN CARLOS Y COLECTOR LANCEROS DEL MUNICIPIO DE TUNJA, BOYACÁ CENTRO ORIENTE (LP-AMT-003/2017)	31
3.4 OPTIMIZACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS RURALES (PLATAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP) DEL MUNICIPIO DE TUNJA – BOYACA. (SA-AMT-0172019)	33
4. APORTES	38
4.1 APORTES COGNITIVOS Y A LA COMUNIDAD	38
5. IMPACTOS	39
6. CONCLUSIONES	42
7. RECOMENDACIONES	43
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
ANEXOS	45
GLOSARIO	46

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Contratos en ejecución a cargo de la Secretaria de Desarrollo Tunja	15
Tabla 2. Acta modificación de cantidades	18
Tabla 3. Presupuesto final al acta modificatoria y adición presupuestal	22
Tabla 4. Relación tipo de planta con vereda	36
Tabla 5. Relación acueducto con vereda 3	40

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafica 1. Adición contractual para un contrato	24
Grafica 2. Proceso contractual para prorroga aun contrato	30
Grafica 3. Suspensión a un proceso contractual	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de las oficinas de la entidad	13
Figura 2. Ubicación sectores veredales (ciudad de Tunja)	14
Figura 3 Interacción con cada contrato	16
Figura 4. Número promedio de hogares por vivienda en el área rural dispersa censada según departamentos	40
Figura 5. Número de personas promedio por hogar en el área rural dispersa censada según departamentos	41

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Módulos de Cárnicos y Cocinas Plaza del Sur	25
Imagen 2. Módulo de cárnicos plaza del sur	26
Imagen 3. Toma corriente GFCi	26
Imagen 4. Control breakers lava platos en acero	27
Imagen 5. Registro de cada módulo	27
Imagen 6. Remodelación de concina plaza del sur	28
Imagen 7. Cambio de alcantarillado plaza del sur	29
Imagen 8. Adecuación plaza del norte	29
Imagen 9. Tubería corrugada en PVC de 20 pulgadas	32
Imagen 10. Placa pozo de inspección	32
Imagen 11. Pozo de inspección ya impermeabilizado	32
Imagen 12 Tuneladora de 50 pulgadas de diámetro en su rotor principal	33
Imagen 13. Ptap tanques en concreto tipo 1	34
Imagen 14. Ptap tanques en fibra de vidrio elaborados por Eduardoño tipo 2	35
Imagen 15. Ptap tanques en fibra de vidrio elaborados por Eduardoño tipo 3	35
Imagen 16. Ptap tanques en fibra de vidrio elaborados por Eduardoño tipo 2	36

RESUMEN

Este informe se hace para dar una descripción detallada de los procesos y actividades realizados en la pasantía como auxiliar de ingeniería civil, en la Secretaría de Desarrollo del municipio de Tunja – Boyacá, donde en el marco de la pasantía se ejecuta la supervisión técnica a diferentes procesos de contratación que interactúan con obras civiles en ejecución como lo son la remodelación del sector de cárnicos y cocinas en la Plaza del Sur, puesta en marcha del módulo 1 de la planta de tratamiento de aguas residuales, el mantenimiento a las plantas de tratamiento de agua potable en el sector rural y la recolección de aguas lluvias mediante la construcción del colector San Carlos e Interceptor, las funciones de la Secretaria de Desarrollo es atender las necesidades de infraestructura municipal, servicios públicos, protección, promover el desarrollo sostenible, sustentable y competitivo del municipio las funciones realizadas se centraron en la revisión de los diversos procesos contractuales, visita para la relación de avance de obra e inspección visual y técnica a cada contrato supervisado , cabe aclarar que se trabajó conjuntamente con los diferentes contratistas a cargo de las obras esto con el fin de realizar un excelente desarrolló de actividades que garanticen la calidad en cada uno de los procesos

En el desarrollo de las actividades asignadas se brindó asesoría y acompañamiento a los diferentes funcionarios de la entidad que participan en cada proceso esto es de gran aprendizaje ya que da la posibilidad de conocer las diferentes obras y su modo de ejecución que se evidencia por medio de registro fotográfico la interacción directa con la comunidad a la cual va dirigida la mayor parte de las obras hace que se evalúen mejor los diferentes impactos generados.

Palabras clave: Pasantía, procesos de contratación, contrato de obra, contrato de interventoría, supervisión técnica

ABSTRACT

This report is made to give a detailed description of the processes and activities carried out in the internship as a civil engineering assistant, in the Development Secretariat of the municipality of Tunja - Boyacá where, in the framework of the internship, the technical supervision of different processes is carried out of contracts that interact with civil works in progress such as the remodeling of the meat and kitchen sector in the Plaza del Sur, implementation of module 1 of the sewage treatment plant, maintenance of water treatment plants Drinking in the rural sector and rainwater collection through the construction of the San Carlos and Interceptor collector, the functions of the Secretary of Development is to meet the needs of municipal infrastructure, public services, protection, promote sustainable, sustainable and competitive development of the municipality the functions performed focused on the review of the dive rsos contractual processes, visit for the work progress relationship and visual and technical inspection of each supervised contract, it should be clarified that we worked together with the different contractors in charge of the works in order to carry out an excellent development of activities that guarantee the quality in each of the processes

In the development of the assigned activities, advice and accompaniment were provided to the different officials of the entity that participate in each process, this is a great learning since it gives the possibility of knowing the different works and their mode of execution that is evidenced by means of Photographic record The direct interaction with the community to which most of the works are directed makes the different impacts generated better evaluated.

Keywords: Internship, contracting processes, work contract, audit contract, technical supervision

INTRODUCCION

El área de ingeniería civil en Colombia tiene su inicio de la época colonial con las diferentes edificaciones y monumentos de Santafé, Tunja y Popayán pasando por la realización de los diferentes ferrocarriles generando así vías de comunicación entre los departamentos, hay que resaltar que durante la segunda mitad del siglo pasado los ingenieros Colombianos trabajaron a la par con los extranjeros en la proyección, dirección y ejecución de las principales obras de ingeniería en el territorio Colombiano, la necesidad de ejecutar diferentes obras civiles que garantizaran unas mejores condiciones de calidad de vida generan que nazcan diferentes empresas Colombianas dedicadas a la construcción esto a su vez hace que se conforme una institución de carácter gremial a la que le dieron el nombre de Asociación Colombiana de Ingenieros Contratistas (ACIC). Su misión era la de desarrollar una labor de defensa y engrandecimiento de las empresas dedicadas a la construcción de obras civiles y de la edificación, y su visión la de que una ingeniería así fortalecida pudiera adelantar cabal y honestamente las obras de infraestructura que el país¹.

El municipio de Tunja presenta actualmente un gran crecimiento poblacional y esto trae consigo la generación de nuevas obras públicas que deben satisfacer dicho crecimiento y cumplir favorablemente las necesidades básicas y así aumentar la calidad de vida de los ciudadanos. Para ello, la Secretaría de Desarrollo del municipio (con el ejercicio de sus funcionarios) lleva a cabo diariamente actividades encaminadas tanto a solucionar problemas generados con construcciones existentes, como a desarrollar nuevos proyectos para la comodidad y bienestar de los habitantes de la ciudad enfocados en los servicios públicos.

La pasantía en condición de actividad académica permite al estudiante afrontar escenarios donde ponga en práctica los diferentes conocimientos adquiridos durante la carrera, en la Secretaria de Desarrollo del municipio de Tunja se ejecutaron funciones enfocadas en el control documental de las diferentes obras en ejecución que están directamente relacionadas a un proceso de contratación. Así entonces, el presente trabajo describe principalmente las actividades realizadas en calidad de pasante haciendo una descripción de las labores realizadas en el desarrollo de la pasantía como apoyo desde el campo de la ingeniería, lo cual permite visibilizar la importancia de la profesión en diversos sectores.

¹ INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN VOL. 31 Edición Especial (137-152) Reseñas de grandes hitos de la ingeniería en Colombia Franco, Jean M; Gómez, Daniel; H, Jorge; T, Peter; Marulanda, Johannio, 2011, 5 p

1.OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL:

Contribuir al proceso de control en la dirección operativa, obras civiles y valoración de costos contractuales, de cada uno de los contratos asignados por parte de la Secretaria de Desarrollo en la ciudad de Tunja-Boyacá, realizando un seguimiento optimo a cada proceso operativo y administrativo que interactúan en los contratos asignados.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Verificar la documentación contractual de los procesos ejecutados por la secretaria de desarrollo

Visitar las diferentes obras realizando informes de avance

Revisar las actas bitácoras y formatos elaborados en las obras asignadas

Ejecutar seguimiento técnico al desarrollo de los proyectos incluyendo verificación de cantidades presupuestadas y ejecutadas

Acompañar los procesos de contratación y gestión documental realizados por la dependencia en la cual me encuentre vinculado

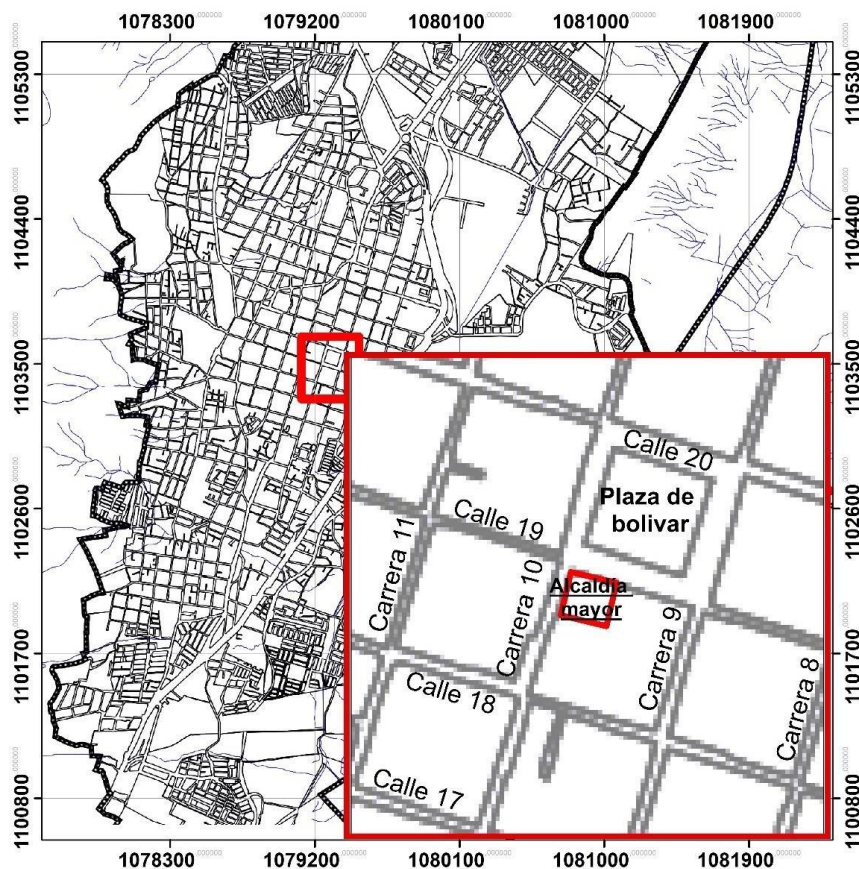
Verificar los procesos de contratación y condiciones de calidad de los materiales utilizados en los mismos

Comparar las bitácoras, actas y formatos con cantidades presupuestadas y ejecutadas

2.DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

Todo el proyecto fue realizado en el casco urbano del municipio de Tunja, capital del departamento de Boyacá, y con una población de 191.878 habitantes (para el año 2016). Las actividades efectuadas fueron directamente provenientes de la secretaría de Desarrollo, cuyas oficinas quedan ubicadas en el quinto piso del edificio de la alcaldía mayor sobre la calle 19 con carrera 9, en el centro histórico de dicho municipio (figura 1). Esta entidad se encarga principalmente de todos los temas relacionados con los servicios públicos como del desarrollo de sus soluciones, diseñando y proponiendo obras que satisfagan las necesidades de los habitantes, mediante la administración y manejo de sus dineros públicos.

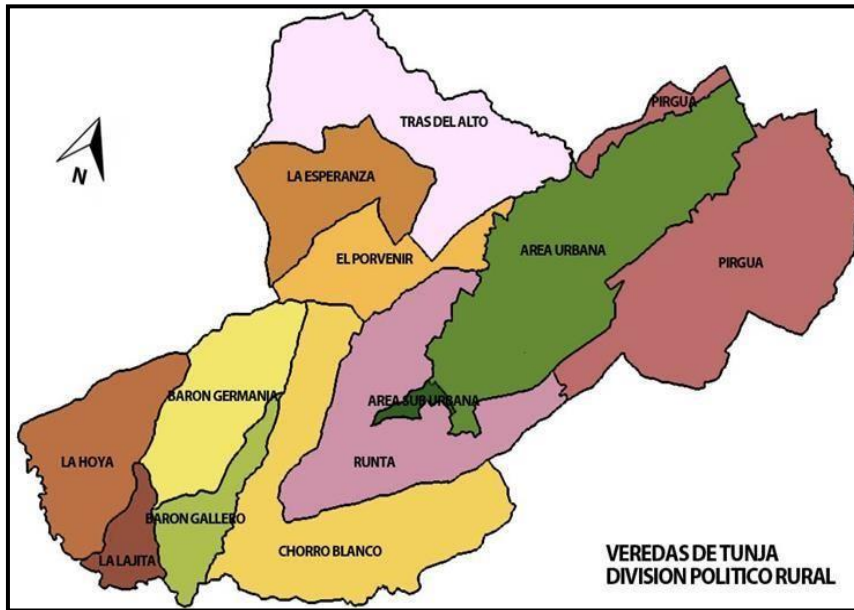
Figura 1: Ubicación de las oficinas de la entidad



Fuente: Auto

Paralelo a esto, el desarrollo de la pasantía se llevó a cabo (como ya se mencionó) estando presente en cada uno de los frentes de las obras que fuesen asignados en esta dependencia se trabajan tanto el casco urbano como el sector veredal de municipio de Tunja y esto genera que el área de trabajo directa de la pasantía se incluya en las diferentes veredas del municipio

Figura 2: Ubicación sectores veredales (ciudad de Tunja)



Fuente: Secretaria de Desarrollo

3.DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En la Secretaria de Desarrollo a la fecha de inicio de la práctica profesional (03/07/2019) se tienen en ejecución diferentes contratos donde se relacionan directamente la ejecución de obras civiles, así mismo se asigna la supervisión técnica, administrativa, financiera, legal ambiental y social al contrato de obra, al contrato de interventoría que interactúan directamente, esta supervisión técnica se hizo a los siguientes contratos:

Tabla 1. Contratos en ejecución a cargo de la Secretaria de Desarrollo Tunja

CONTRATO No. SECOP	VALOR TOTAL CONTRATO	OBJETO DEL CONTRATO
LP-AMT-0132018	\$ 1,366,633,881.00	ADECUACION Y PUESTA EN MARCHA DEL MODULO 1 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE TUNJA VEREDA PIRGUA".
CM-AMT-0172018	\$ 95,533,200.00	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, LEGAL, AMBIENTAL Y SOCIAL AL PROYECTO: ADECUACION Y PUESTA EN MARCHA DEL MODULO 1 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE TUNJA VEREDA PIRGUA
LP-AMT-003/2017	\$ 91,109,069.00	EJECUCIÓN OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCEPTOR SAN CARLOS Y COLECTOR LANCEROS DEL MUNICIPIO DE TUNJA, BOYACÁ CENTRO ORIENTE
CM-AMT-0052017	\$ 98,208,400.00	INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, LEGAL, AMBIENTAL Y SOCIAL AL PROYECTO: EJECUCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCEPTOR SAN CARLOS Y COLECTOR LANCEROS DEL MUNICIPIO DE TUNJA BOYACA, CENTRO ORIENTE
LP-AMT-0142018	\$ 410,979,597.00	ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LAS PLAZAS DE MERCADO EN LAS SECCIONES DE CARNICOS Y COCINAS (PLAZAS)
SMC-AMT-1482018	\$ 28,771,000.00	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, LEGAL, AMBIENTAL Y SOCIAL AL PROYECTO ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LAS PLAZAS DE MERCADO DE LA CIUDAD DE TUNJA, CENTRO ORIENTE.
SA-AMT-0172019	\$ 358,214,491.00	OPTIMIZACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS RURALES (PLATAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - PTAP) DEL MUNICIPIO DE TUNJA - BOYACA.

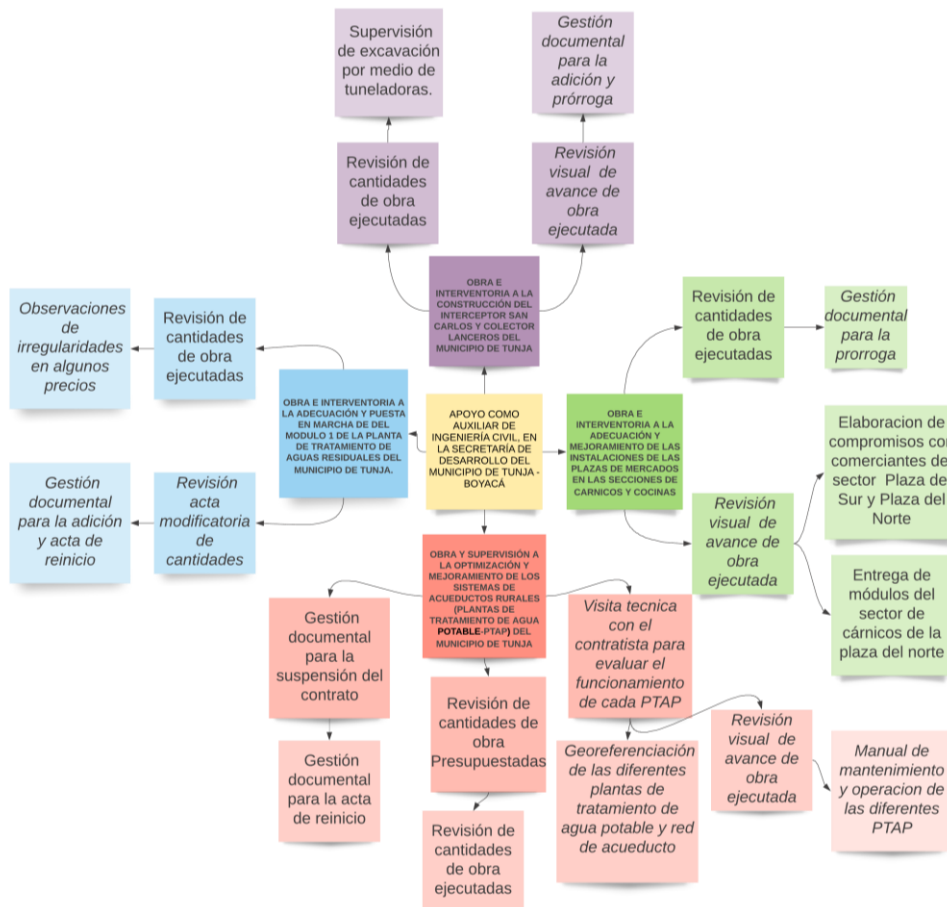
Fuente: Autor

Para llevar a cabo la supervisión técnica a cada proceso contractual se realiza un seguimiento del día a día de los procesos realizados, para una excelente operación de la obra civil correlacionada con una buena gestión documental haciendo procesos de control en las obras civiles y procesos de gestión administrativa para que la misma se desarrolle de la mejor manera.

Se explicará de manera detallada los procesos realizados en cada uno de los contratos por parte de la Secretaria de Desarrollo así mismo explicando el estado actual y de más acciones realizadas en dicho contrato.

En la Figura 3 se muestra las diferentes actividades que se realizaron en cada contrato a fin de dar seguimiento a la supervisión dando cumplimiento con las diferentes tareas asignadas.

Figura 3. Interacción con cada contrato



Fuente: Autor

3.1 ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL MODULO 1 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE TUNJA VEREDA PIRGUA” (LP-AMT-0132018)

Este contrato tiene por objeto generar el saneamiento de vertimientos descargados a la cuenca alta del río Chicamocha del municipio de Tunja, Boyacá, centro oriente, fue iniciado el día dos de octubre del año 2018 y por un valor de Mil trescientos sesenta y seis millones seiscientos treinta y tres mil ochocientos ochenta y un (1,366,633,881) y a la fecha solo se ha pagado el valor Treinta y cuatro con seiscientos cincuenta y ocho mil cuatrocientos setenta millones (341,658,470) donde la obra civil es la puesta en marcha del módulo 1 es decir el suministro e instalación de diferentes equipos y maquinaria faltante a la estructura ya elaborada ,los estudios técnicos son proporcionados por la empresa VEOLIA S.A.S E.S.P que es el concesionario que la ópera esto lo hace un trabajo en conjunto entre el contratista municipio, y el concesionario.

En el contrato se realizan varias prorrogas de tiempo y actas de suspensión, ya que en el presupuesto no se contemplan ítems necesarios para el buen funcionamiento es tanto así que se modifican especificaciones técnicas de algunos ítems por parte de la Empresa De Energía De Boyacá S.A. E.S.P. – Ebsa y VEOLIA S.A.S E.S.P esto con el fin de genera un buen funcionamiento del módulo tanto de la parte hidráulica como de la parte eléctrica.

Es por esto se hace un acta de modificación de cantidades, donde se eliminan algunas cantidades innecesarias y también se adicionan algunas otras necesarias para la realización del contrato en la siguiente tabla 2 se muestra el acta de modificación donde se pueden ver que ítems que se alteran generando un costo adicional al contrato.

Tabla 2. Acta modificación de cantidades


		ALCALDIA DE TUNJA SISTEMA INTEGRADO DE GESTION				FECHA: 21/09/2015 VERSION: 01						
		PROCESO: CONTRATACIÓN FORMATO: ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES				CÓDIGO: CON-F046						
ACTA N°	01	FECHA PRESENTE ACTA	3 de septiembre de 2019		CONTRATO DE OBRA	1023 DE DICIEMBRE DE 2018						
OBJETO: ADECUACION Y PUESTA EN MARCHA DEL MODULO 1 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE TUNJA VEREDA PIRGUA												
FECHA PRESENTE ACTA DE MODIFICACION No. 01				03/09/2019	VALOR CONTRATO ORIGINAL	\$ 614,815,9						
CONTRATO DE OBRA No :				1023-2018	VALOR TOTAL ADICIONES	\$						
CONTRATISTA:				INVERMOHES S.A.S. NIT: 830.038.959-3 REP. LEGAL: SERGIO GOMEZ HERRERA	VALOR TOTAL MAYORES CANTIDADES DE OBRA	\$						
SUPERVISOR O INTERVENTOR:				R.M. PROYECTOS S.A.S. NIT: 900.120.061-9	VALOR TOTAL CONTRATO (INCLUIDO ADICIONES Y MAYORES CANTIDADES DE OBRA)	\$ 614,815,9						
SUPERVISOR DEL CONTRATO:				ING GUILLERMO JIMENEZ- Secretario de Desarrollo	VALOR TOTAL CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR	\$ 614,815,9						
PLAZO TOTAL					VALOR TOTAL MODIFICACIONES PRESENTE ACTA	\$						
					VALOR TOTAL CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA	\$ 614,815,9						
JUSTIFICACION DE LAS PRESENTES MODIFICACIONES:												
1. Que se requieren cambiar las especificaciones, de conformidad a la aprobación de planos por parte de la EBSA												
2. Que se tienen ítems no previstos, de conformidad a la aprobación de planos por la EBSA.												
CONDICIONES ORIGINALES						CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR		MODIFICACIONES PRESENTE ACTA MAYORES Y MENORES CANTIDADES PRESENTES		CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL			+/ -	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
SUBESTACION PRINCIPAL					\$ 154,745,200.00	\$ 0.00	-	\$ 0.00	-	\$ 0.00	40.00	\$ 2,000.00
1	TAPAS DE CARCAMO 40 MTS LINEALES EN EL CUARTO DE CONTROL	ML	40	\$ 50,000	\$ 2,000,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	40.00	\$ 2,000.00
2	CELDA DE MEDIDA 24 KV IR 630 AMP CON TRES TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y TRES DE TENSION CON CAJA DE BAJA DE TENSION PARA INSTALACION DE MEDIDORES	UNID	1	\$ 28,700,000	\$ 28,700,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	1.00	\$ 28,700.00
3	CELDA DE PROTECCION QM 24KV	UNID	1	\$ 12,600,000	\$ 12,600,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	1.00	\$ 12,600.00
4	FUSIBLE TIPO H-H DE 25 AMP 24KV 13200 V ZIGUA	UNID	3	\$ 190,000	\$ 570,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	3.00	\$ 570.00
5	MEDIDOR ELECTRONICO DIRECCIONAL PARA KWH;KVARH KVAH,KW,KVAR,KVA MARCA LANDIS GYR CALSE D 0,5 S PUERTO DE COMUNICACION CU-E22 (ETHERNET +RS485) ART 13 CREG 038 2014	UNID	2	\$ 2,900,000	\$ 5,800,000.00	0	\$ 0.00	-	1.00	\$ -2,900,000.00	1.00	\$ 2,900.00
6	CABLE XLPE-15KV AL 133%-CALIBRE -1/0AWG	MTS	250	\$ 107,000	\$ 26,750,000.00	0	\$ 0.00	+	10.00	\$ 1,070,000.00	260.00	\$ 27,820.00
7	PREMOLDEADOS EXTERIORES PARA CABLE XLPE 1/0 EN FRIO	jgo	1	\$ 1,450,000	\$ 1,450,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	1.00	\$ 1,450.00
8	PREMOLDEADOS PARA CELDA INTERIORES PARA CABLE XLPE 1/0 EN FRIO	jgo	3	\$ 770,000	\$ 2,310,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	3.00	\$ 2,310.00
9	CABLE 250 MCM PARA ALIMENTACION DE TABLERO 440VAC	MTS	100	\$ 560,000	\$ 56,000,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	100.00	\$ 56,000.00
10	TERMINALES PONCHABLES 250 MCM	UNID	6	\$ 23,700	\$ 142,200.00	0	\$ 0.00	+	31.00	\$ 734,700.00	37.00	\$ 876.00
11	CABLE 4/0 2L'1 PARA ALIMENTACION DE TABLERO 440VAC	MTS	110	\$ 49,900	\$ 5,489,000.00	0	\$ 0.00	-	110.00	\$ -5,489,000.00	-	\$ -
12	TERMINALES PONCHABLES 4/0	UNID	20	\$ 22,700	\$ 454,000.00	0	\$ 0.00	-	20.00	\$ -454,000.00	-	\$ -
13	TRANSFORMADOR ELEVADOR 220 AC/440VAC DE 150 KVA PARA PLANTA ELECTRICA A TABLERO 440VAC TIPO SECO	UNID	1	\$ 10,200,000	\$ 10,200,000.00	0	\$ 0.00	-	1.00	\$ -10,200,000.00	-	\$ -
14	INTERRUPTOR NSX 160 DE 87-125 AMP PARA BANCO DE CONDENSADORES	UNID	1	\$ 480,000	\$ 480,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	1.00	\$ 480.00
15	CABLE #2 PARA ALIMENTACION DE TRANSFORMADOR 75 KVA DE 440VAC/220VAC	MTS	60	\$ 30,000	\$ 1,800,000.00	0	\$ 0.00	+	20.00	\$ 600,000.00	80.00	\$ 2,400.00
MALLA A TIERRA					\$ 18,059,000.00	\$ -6,760,000.00	-	\$ -6,760,000.00	-	\$ -6,760,000.00	4.00	\$ 4,228.00
16	PUNTAS CAPTADORAS TIPO FRANKLIN PENTA POLAR	UNID	4	\$ 1,057,000	\$ 4,228,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	4.00	\$ 4,228.00
17	TUBERIA IMC DE 3/4"	MTS	24	\$ 26,500	\$ 636,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	24.00	\$ 636.00
18	CONDULETAS DE 3/4"	UNID	6	\$ 24,000	\$ 144,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	6.00	\$ 144.00
19	CINTA BANDIT DE 3/4 CON EBILLAS	MTS	10	\$ 17,700	\$ 177,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	10.00	\$ 177.00
20	VARILLAS 12,7MM COPPER WELL DE 2.40 MTS MALLA A TIERRA	UNID	21	\$ 94,000	\$ 1,974,000.00	0	\$ 0.00	-	15.00	\$ -1,410,000.00	6.00	\$ 564.00
21	CABLE DESNUDO 2/0 MALLA A TIERRA Y APANTALLAMIENTO	MTS	200	\$ 37,000	\$ 7,400,000.00	0	\$ 0.00	-	50.00	\$ -1,850,000.00	150.00	\$ 5,550.00
22	BANDEJA PORTACABLES TIPO ESCALERA PARA CARCAMO 30 CM	MTS	30	\$ 88,000	\$ 2,640,000.00	0	\$ 0.00	-	30.00	\$ -2,640,000.00	-	\$ -

Tabla 2. Acta modificación de cantidades (continuación)

CONDICIONES ORIGINALES						CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR		MODIFICACIONES PRESENTE ACTA			CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL			+/-	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
23	RIEL CHANEL DE 2'2 CM	MTS	20	\$ 43,000	\$ 860,000.00	0	\$ 0.00	-	20.00	-\$ 860,000.00	-	\$ 0.00
	PLANTA ELECTRICA				\$ 4,676,800.00					-\$ 2,263,800.00		
24	TUBERIA IMC DE 1" CABLEADO DE CARGADO	MTS	15	\$ 30,900	\$ 463,500.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	15.00	\$ 463,500.00
25	CONDULETAS DE 1"	UNID	5	\$ 27,000	\$ 135,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	5.00	\$ 135,000.00
26	CORAZA DE 1"	MTS	4	\$ 22,000	\$ 88,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	4.00	\$ 88,000.00
27	TUBERIA IMC DE 3/4 " CABLEADO DE CONTROL	MTS	9	\$ 26,500	\$ 238,500.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	9.00	\$ 238,500.00
28	CONDULETAS DE 3/4"	UNID	6	\$ 24,000	\$ 144,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	6.00	\$ 144,000.00
29	CORAZA DE 3/4"	MTS	4	\$ 20,000	\$ 80,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	4.00	\$ 80,000.00
30	CABLEADO DE LOS EATERS ENCAUCHATADO 3X12 AWG	MTS	20	\$ 21,400	\$ 428,000.00	0	\$ 0.00	-	20.00	-\$ 428,000.00	-	\$ 0.00
31	CABLE DE CONFIRMACION DE ARRANQUE ENCAUCHETADO 3X16 AWG	MTS	1	\$ 19,000	\$ 19,000.00	0	\$ 0.00	+	14.00	\$ 266,000.00	15.00	\$ 285,000.00
32	CARGADOR trooper 12V 200A DE BATERIAS PARA PLANTA ELECTRICA	UND	1	\$ 979,000	\$ 979,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	1.00	\$ 979,000.00
33	RIEL CHANEL DE 4X4 CM	MTS	6	\$ 37,800	\$ 226,800.00	0	\$ 0.00	-	6.00	-\$ 226,800.00	-	\$ 0.00
34	CABLEADO ESTRUCTURADO DESDE LA PLANTA ELECTRICA A TRANSFERENCIA AUTOMATICA	ML	50	\$ 37,500	\$ 1,875,000.00	0	\$ 0.00	-	50.00	-\$ 1,875,000.00	-	\$ 0.00
	CABLEADO BANCO DE CONDENSADORES				\$ 648,000.00					-\$ 198,000.00		
35	CABLEADO 1/0 AWG	MTS	45	\$ 5,600	\$ 252,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	45.00	\$ 252,000.00
36	TERMINALES PONCHABLES 1/0	UNID	20	\$ 19,800	\$ 396,000.00	0	\$ 0.00	-	10.00	-\$ 198,000.00	10.00	\$ 198,000.00
	CABLEADO FUERZA Y CONTROL PARA CASETA CONTROL DE LODOS Y BOMBAS SUMERGIBLES				\$ 29,804,500.00					-\$ 22,188,500.00		
37	CABLE 4X2 AWG ENCAUCHETADO	MTS	95	\$ 72,000	\$ 6,840,000.00	0	\$ 0.00	-	95.00	-\$ 6,840,000.00	-	\$ 0.00
38	CABLE 4X6 ENCAUCHETADO AWG BOMBAS SUMERGIBLES	MTS	240	\$ 38,500	\$ 9,240,000.00	0	\$ 0.00	-	240.00	-\$ 9,240,000.00	-	\$ 0.00
39	CABLE 4X12 ENCAUCHETADO AWG motorreductores para barrelodos	MTS	210	\$ 22,400	\$ 4,704,000.00	0	\$ 0.00	+	130.00	\$ 2,912,000.00	340.00	\$ 7,616,000.00
40	CABLE MULTIFILAR 18 PARES FLEXIBLE BLINDADO PARA SENALES Y CONTROL 18AWG CCM A CAJAS DE CONEXION LAPP GROUP	MTS	100	\$ 84,400	\$ 8,440,000.00	0	\$ 0.00	-	100.00	-\$ 8,440,000.00	-	\$ 0.00
41	TUBERIA IMC DE 3/4 " CABLEADO DE CONTROL	MTS	9	\$ 26,500	\$ 238,500.00	0	\$ 0.00	-	9.00	-\$ 238,500.00	-	\$ 0.00
42	CONDULETAS DE 3/4"	UNID	6	\$ 24,000	\$ 144,000.00	0	\$ 0.00	-	6.00	-\$ 144,000.00	-	\$ 0.00
43	INTERRUPTORES PARA ILUMINACION DE 16 AMP PARA ILUMINACION	UNID	6	\$ 33,000	\$ 198,000.00	0	\$ 0.00	-	6.00	-\$ 198,000.00	-	\$ 0.00
	CABLEADO FUERZA PARA CASETA BOMBAS HIDRO FLOW				\$ 25,576,740.00					-\$ 19,721,120.00		
44	CABLEADO 4X12 AWG ENCAUCHETADO PARA TABLERO Y BOMBAS	MTS	240	\$ 22,400	\$ 5,376,000.00	0	\$ 0.00	+	10.00	\$ 224,000.00	250.00	\$ 5,600,000.00
45	CABLE MULTIFILAR 10 PARES FLEXIBLE BLINDADO PARA SENALES Y CONTROL 18AWG, CCM A CAJAS DE CONEXION LAPP GROUP	MTS	180	\$ 75,000	\$ 13,500,000.00	0	\$ 0.00	-	180.00	-\$ 13,500,000.00	-	\$ 0.00
46	TUBERIA IMC DE 3/4 " CABLEADO DE CONTROL	MTS	9	\$ 26,500	\$ 238,500.00	0	\$ 0.00	-	9.00	-\$ 238,500.00	-	\$ 0.00
47	CONDULETAS DE 3/4"	UNID	6	\$ 24,000	\$ 144,000.00	0	\$ 0.00	-	6.00	-\$ 144,000.00	-	\$ 0.00
48	CABLE ENCAUCHETADO 5X10 AWG TEA ILUMINACION	MTS	173	\$ 28,500	\$ 4,845,000.00	0	\$ 0.00	-	170.00	-\$ 4,845,000.00	-	\$ 0.00
49	INTERRUPTORES PARA ILUMINACION DE 16 AMP PARA ILUMINACION	UNID	6	\$ 33,000	\$ 198,000.00	0	\$ 0.00	-	4.00	-\$ 132,000.00	2.00	\$ 66,000.00
50	CABLEADO DE EXTRACTORES DE CALOR Y LUMINARIAS 4X12 ENCAUCHETADO AWG	MTS	40	\$ 22,400	\$ 896,000.00	0	\$ 0.00	-	40.00	-\$ 896,000.00	-	\$ 0.00
51	LUMINARIA LED 2X18W HERMETICA T8 IP65	UNID	4	\$ 94,810	\$ 379,240.00	0	\$ 0.00	-	2.00	-\$ 189,620.00	2.00	\$ 189,620.00
	CABLEADO FUERZA Y CONTROL PARA CASETA OLORES TEA Y SOPLADORES				\$ 30,155,240.00			+		-\$ 24,388,760.00		
52	CABLEADO DE FUERZA PARA TABLERO ELECTRICO 4X8 ENCAUCHEDO AWG	MTS	170	\$ 30,700	\$ 5,219,000.00	0	\$ 0.00	-	170.00	-\$ 5,219,000.00	-	\$ 0.00
53	CABLE MULTIFILAR 18 PARES FLEXIBLE BLINDADO PARA SENALES Y CONTROL 18AWG CCM A CAJAS DE CONEXION LAPP GROUP	MTS	170	\$ 84,400	\$ 14,348,000.00	0	\$ 0.00	-	170.00	-\$ 14,348,000.00	-	\$ 0.00
54	CABLEADO DE FUERZA PARA TABLERO ELECTRICO 4X12 AWG ENCAUCHEDO	MTS	170	\$ 22,400	\$ 3,808,000.00	0	\$ 0.00	+	30.00	\$ 672,000.00	200.00	\$ 4,480,000.00
55	TUBERIA IMC DE 3/4 " CABLEADO DE CONTROL	MTS	12	\$ 26,500	\$ 318,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	12.00	\$ 318,000.00
56	CONDULETAS DE 3/4"	UNID	6	\$ 24,000	\$ 144,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	6.00	\$ 144,000.00
57	CABLE ENCAUCHETADO 5X10 AWG TEA ILUMINACION	MTS	170	\$ 28,500	\$ 4,845,000.00	0	\$ 0.00	-	170.00	-\$ 4,845,000.00	-	\$ 0.00
58	INTERRUPTORES PARA ILUMINACION DE 16 AMP PARA ILUMINACION	UNID	6	\$ 33,000	\$ 198,000.00	0	\$ 0.00	-	4.00	-\$ 132,000.00	2.00	\$ 66,000.00
59	CABLEADO DE EXTRACTORES DE CALOR Y LUMINARIAS 4X12 ENCAUCHETADO AWG	MTS	40	\$ 22,400	\$ 896,000.00	0	\$ 0.00	-	40.00	-\$ 896,000.00	-	\$ 0.00
60	LUMINARIA LED 2X18W HERMETICA T8 IP65	UNID	4	\$ 94,810	\$ 379,240.00	0	\$ 0.00	+	4.00	\$ 379,240.00	8.00	\$ 758,480.00
	VARIADORES DE VELOCIDAD PARA CASETA SOPLADORES DE 75 HP				\$ 93,621,040.00					-\$ 93,621,040.00		
61	Cofre RITTAL de 800mm*2100mm*600mm, GRADO DE PROTECCION N IP 55 NEMA 12 CHAPA EN ACERO PLACA DE MONTAJE ESPESOR 3,0MM, ACERO+ ACCESORIOS, IMPRIMACION PARA SOPLADORES	UND	3	\$ 2,870,000	\$ 8,610,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 8,610,000.00	-	\$ 0.00
62	INTERRUPTOR DE 70/100 AMPS	UND	3	\$ 390,000	\$ 1,170,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 1,170,000.00	-	\$ 0.00

Tabla 2. Acta modificación de cantidades (continuación)

CONDICIONES ORIGINALES						CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR		MODIFICACIONES PRESENTE ACTA			CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL			+/-	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
63	SEÑAL/FALLA NA+CONTACT/AUX/INST PARA INTERRUPTOR COMPACT NSX	UND	3	\$ 105,000	\$ 315,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 315,000.00	-	\$ 0.00
64	VARIADOR DE VELOCIDAD ATV630 - 55KW/75HP - 380...480V - IP21/UL TIPO 1	UND	3	\$ 9,600,000	\$ 28,800,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 28,800,000.00	-	\$ 0.00
65	PUERTA PARA KIT REMOTO	UND	3	\$ 46,800	\$ 140,400.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 140,400.00	-	\$ 0.00
66	CABLE 3M PARA TERMINAL REMOTO	UND	3	\$ 57,500	\$ 172,500.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 172,500.00	-	\$ 0.00
67	MANDO ROTATIVO NSX100-250	UND	3	\$ 200,000	\$ 600,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 600,000.00	-	\$ 0.00
68	BOTON PULSADOR DOBLE 1 NA/NC VERDE RASANTE + 1 ROJO SOBRESALIENTE DOBLE CON LED 120 V	UND	3	\$ 84,500	\$ 253,500.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 253,500.00	-	\$ 0.00
69	SELECTOR DE TRES POSICIONES 22MM PARA OPERACION MAN -AUTO	UND	3	\$ 82,900	\$ 248,700.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 248,700.00	-	\$ 0.00
70	PILOTO/SEÑAL ROJO 120V LED	UND	3	\$ 57,000	\$ 171,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 171,000.00	-	\$ 0.00
71	PILOTO/SEÑAL VERDE 120V LED	UND	3	\$ 57,000	\$ 171,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 171,000.00	-	\$ 0.00
72	KIT RESISTENCIA CALEFACCION RESISTENCIA 60 WATT 110 V + HIGROSTATO + TERMOSTATO.	UNID	2	\$ 980,000	\$ 1,960,000.00	0	\$ 0.00	-	2.00	-\$ 1,960,000.00	-	\$ 0.00
73	RELE MINIATURA 110VAC 2 CONTACTOS	UND	6	\$ 55,000	\$ 330,000.00	0	\$ 0.00	-	6.00	-\$ 330,000.00	-	\$ 0.00
74	RELE MINIATURA 110VAC 4 CONTACTOS	UND	3	\$ 62,900	\$ 188,700.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 188,700.00	-	\$ 0.00
75	BORNES DE CONTROL	UND	30	\$ 20,000	\$ 600,000.00	0	\$ 0.00	-	30.00	-\$ 600,000.00	-	\$ 0.00
76	FRENOS SOPORTE FINAL	UND	18	\$ 18,500	\$ 333,000.00	0	\$ 0.00	-	18.00	-\$ 333,000.00	-	\$ 0.00
77	BORNES DE TIERRA CONTROL	UND	3	\$ 27,500	\$ 82,500.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 82,500.00	-	\$ 0.00
78	BORNES DE FUERZA	UND	9	\$ 25,000	\$ 225,000.00	0	\$ 0.00	-	9.00	-\$ 225,000.00	-	\$ 0.00
79	BORNES DE TIERRA FUERZA	UND	3	\$ 34,500	\$ 103,500.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 103,500.00	-	\$ 0.00
80	ENCUACHETADO CABLE DE POTENCIA (4X2AWG)	ML	9	\$ 72,000	\$ 648,000.00	0	\$ 0.00	-	9.00	-\$ 648,000.00	-	\$ 0.00
81	CABLE DE CONTR # L 16 Y 14	ML	60	\$ 18,250	\$ 1,095,000.00	0	\$ 0.00	-	60.00	-\$ 1,095,000.00	-	\$ 0.00
82	VENTILADOR CON FILTRO 860M CUBICOS 115V IP 54 + REJILLA	UND	3	\$ 850,000	\$ 2,550,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 2,550,000.00	-	\$ 0.00
83	CABLEADO MOTORES SOPLADORES DE 75 HP 4X 2	ML	600	\$ 72,300	\$ 43,380,000.00	0	\$ 0.00	-	600.00	-\$ 43,380,000.00	-	\$ 0.00
84	INTERRUPTORES PARA ILUMINACION DE 16 AMP PARA ILUMINACION	UNID	6	\$ 33,000	\$ 198,000.00	0	\$ 0.00	-	6.00	-\$ 198,000.00	-	\$ 0.00
85	CABLEADO DE EXTRACTORES DE CALOR Y LUMINARIAS 4X12 ENCAUCHETADO AWG	ML	40	\$ 22,400	\$ 896,000.00	0	\$ 0.00	-	40.00	-\$ 896,000.00	-	\$ 0.00
86	LUMINARIA LED 2X18W HERMETICA T8 IP65	UNID	4	\$ 94,810	\$ 379,240.00	0	\$ 0.00	-	4.00	-\$ 379,240.00	-	\$ 0.00
VALVULAS MOTORIZADAS MODULO 1					\$ 1,806,530.00					-\$ 1,806,530.00		
87	CABLE 3X16 AWG ENCAUCHETADO DE AWG	ML	80	\$ 19,000	\$ 1,520,000.00	0	\$ 0.00	-	80.00	-\$ 1,520,000.00	-	\$ 0.00
88	PERFIL PARA SOPORTERIA 3	UND	3	\$ 95,510	\$ 286,530.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 286,530.00	-	\$ 0.00
SISTEMA DE PROTECCION DPS					\$ 1,780,000.00			+		-\$ 1,780,000.00		
89	DPS LINEA NEUTRO PE 110VAC SUMINISTRO DE ENERGIA PARA CONTROL TIPO 2 PHOENIX CONTACT	UNID	2	\$ 590,000	\$ 1,180,000.00	0	\$ 0.00	-	2.00	-\$ 1,180,000.00	-	\$ 0.00
90	DPS REDES DE CAMPO DTLAN CAT6 PHOENIX CONTACT	UNID	2	\$ 300,000	\$ 600,000.00	0	\$ 0.00	-	2.00	-\$ 600,000.00	-	\$ 0.00
DESARENADOR					\$ 52,251,500.00					-\$ 18,201,500.00		
91	SUMINISTRO DE ELECTROVALVULA CON ACTUADOR ELÉCTRICO BAJO PERFIL DE 14" (PROTECTOR DE SOBRECARGA DE MOTOR TÉRMICO Y VOLTAJE ESTÁNDAR), CAMBIO DE PERNOS Y MANGA PARA DIRECCIONAMIENTO DEL FLUIDO. (INC. IVA DEL 19%)	UNID	1	\$ 17,115,000	\$ 17,115,000.00	0	\$ 0.00	-	1.00	-\$ 17,115,000.00	-	\$ 0.00
92	SUMINISTRO DE LÍNEA DE DESAGÜE DE DESARENADOR 3" EN PVC RDE 21 (INCLUYE SUMINISTRO VALVULA BOLA PVC Y ACCESORIOS PARA LA CONEXIÓN, IVA DEL 19%)	ML	10	\$ 108,650	\$ 1,086,500.00	0	\$ 0.00	-	10.00	-\$ 1,086,500.00	-	\$ 0.00
93	SUMINISTRO TORNILLERIA PARA BRIDA DE TUBERIA EN PRFV DE 18"	UNID	18	\$ 562,500	\$ 10,125,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	18.00	\$ 10,125,000.00
94	SUMINISTRO DE TUBERIA PLASTICA TIPO PVC DE 18", PARA CONEXION DE ESTRUCTURA DE ENTRADA AL DESARENADOR	ML	33	\$ 725,000	\$ 23,925,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	33.00	\$ 23,925,000.00
UASB					\$ 4,137,500.00					\$ 0.00		
95	SUMINISTRO BRIDA 20" AC. INCLUYE EMPAQUES, PERNOS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CONEXIÓN.	UNID	1	\$ 3,357,500	\$ 3,357,500.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	1.00	\$ 3,357,500.00
96	SUMINISTRO BRIDAS CIEGAS PARA PASAMURO DE DESAGUE Ø3" INCLUYE ACCESORIOS (PERNOS Y TUERCAS)	UNID	12	\$ 65,000	\$ 780,000.00	0	\$ 0.00	-	-	\$ 0.00	12.00	\$ 780,000.00
REACTOR DE LODOS ACTIVADOS					\$ 61,890,000.00					-\$ 61,890,000.00		
97	SUMINISTRO DE TUBERIA FALTANTE DE SOPLADORES HACIA RAMALES POR TUBERIA INOX Ø6" EN ACERO AL CARBÓN. INCLUYE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN. (INC. IVA DEL 19%)	ML	10	\$ 6,189,000	\$ 61,890,000.00	0	\$ 0.00	-	10.00	-\$ 61,890,000.00	-	\$ 0.00
TANQUE DE LODOS					\$ 37,500,000.00					-\$ 37,500,000.00		
98	SUMINISTRO BOMBAS SUMERGIBLES (15 HP -CAUDAL MAX. 1400 GPM) MARCA SIMILAR, MODELO , DESCARGA EN 6"	UNID	3	\$ 12,500,000	\$ 37,500,000.00	0	\$ 0.00	-	3.00	-\$ 37,500,000.00	-	\$ 0.00
ITEMS NO PREVISTOS										\$ 306,957,550.00		
SUBESTACION PRINCIPAL												

Tabla 2. Acta modificación de cantidades (continuación)

CONDICIONES ORIGINALES						CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR	MODIFICACIONES PRESENTE ACTA			CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL		+/-	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
NP 1	CABLE 350 MCM PARA ALIMENTACION DE TABLERO 440VAC	ML		\$ 140,793			+	32.96	\$ 4,640,537.28	32.96	\$ 4,640,537.28
NP 2	TERMINALES PONCHABLES 350 MCM	UND		\$ 22,910			+	10.00	\$ 229,100.00	10.00	\$ 229,100.00

CONDICIONES ORIGINALES						CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR	MODIFICACIONES PRESENTE ACTA			CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL		+/-	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	
NP 3	ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TIPO SECO 400 KVA 13200/440-260 VOLTIOS CONSTRUIDA CON LAMINA GALVANIZADA 3MM 4 X 8, TERMINADA CON PINTURA ELECTROSTATICA, DIMENSIONES 200X190X150 DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR	UND		\$ 6,967,210			+	1.00	\$ 6,967,210.00	1.00	\$ 6,967,210.00	
NP 4	ENVOLVENTE PARA ALOJAR TRANSFORMADOR TIPO SECO 75 KVA 440/220 -127 VOLTIOS CONSTRUIDA CON LAMINA GALVANIZADA 3MM 4 X 8, TERMINADA CON PINTURA ELECTROSTATICA, DIMENSIONES 180X130X120 CM DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR	UND		\$ 3,712,764			+	1.00	\$ 3,712,764.00	1.00	\$ 3,712,764.00	
NP 5	TABLERO GENERAL (T.C.C) 3F 460 VOLTIOS DEL TIPO AUTOSOPORTADO CONSTRUIDO CON LAMINA GALVANIZADA 16 4 X 8.TERMINADA CON PINTURA ELECTROSTATICA, DIMENSIONES 190X90X45 CM DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR	UND		\$ 37,586,353			+	1.00	\$ 37,586,353.21	1.00	\$ 37,586,353.21	
NP 6	TABLERO GENERAL (T.C. 230V) 3F 230 VOLTIOS DEL TIPO AUTOSOPORTADO CONSTRUIDO CON LAMINA GALVANIZADA 16 4 X 8.TERMINADA CON PINTURA ELECTROSTATICA, DIMENSIONES 80X60X30 CM DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR	UND		\$ 3,523,250			+	1.00	\$ 3,523,250.00	1.00	\$ 3,523,250.00	
PLANTA ELECTRICA												
NP 7	CABLE ENCAUCHETADO 3X12 AWG PARA ILUMINACION	ML		\$ 21,400			+	15.00	\$ 321,000.00	15.00	\$ 321,000.00	
CABLEADO BANCO DE CONDENSADORES												
NP 8	TABLERO CORRECTOR DE FACTOR DE POTENCIA 3F 440 VOLTIOS DEL TIPO AUTOSOPORTADO CONSTRUIDO CON LAMINA GALVANIZADA 16 4 X 8, TERMINADA CON PINTURA ELECTROSTATICA, DIMENSIONES 180X100X50 CM, PARA TRANSFORMADOR DE 75 KVA DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR	UND		\$ 16,256,471			+	1.00	\$ 16,256,470.76	1.00	\$ 16,256,470.76	
CABLEADO FUERZA Y CONTROL PARA CASETA CONTROL DE LODOS Y BOMBAS SUMERGIBLES												
NP 9	TABLERO PARA BOMBAS SUMERGIBLE Y BARRELODOS, 3F DEL TIPO AUTOSOPORTADO CONSTRUIDO CON LAMINA GALVANIZADA 16 4 X 8.TERMINADA CON PINTURA ELECTROSTATICA, DIMENSIONES 100X60X30 CM, DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR (INCLUYE PROTECCIONES, DPS, 3 VARIADORES DE VELOCIDAD PARA BOMBAS SUMERGIBLE Y 2 ARRANQUE DIRECTOS PARA MOTORREDUCTORES DE BARRELODOS,PULSATERIA NECESARIA PARA CADA EQUIPO)	UND		\$ 79,000,000			+	1.00	\$ 79,000,000.00	1.00	\$ 79,000,000.00	
NP 10	CABLE 4X6 ENCAUCHETADO AWG	ML		\$ 38,500			+	120.00	\$ 4,620,000.00	120.00	\$ 4,620,000.00	
NP 11	CABLE 4X10 ENCAUCHETADO AWG	ML		\$ 21,241			+	420.00	\$ 8,921,220.00	420.00	\$ 8,921,220.00	
CABLEADO FUERZA PARA CASETA BOMBAS HIDRO FLOW												
NP 12	TABLERO ELECTRICO PARA LAS BOMBAS HIDROFLOW GALVANIZADO CON PINTURA ELECTROSTATICA (INCLUYE PROTECCIONES, ARRANQUES DIRECTOS, PULSATERIA) DE CUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR	UND		\$ 3,670,667			+	1.00	\$ 3,670,667.00	1.00	\$ 3,670,667.00	
NP 13	CABLE ENCAUCHETADO 3X12 AWG PARA ILUMINACION	ML		\$ 21,400			+	250.00	\$ 5,350,000.00	250.00	\$ 5,350,000.00	
CABLEADO FUERZA Y CONTROL PARA CASETA OLORES TEA Y SOPLADORES												
NP 14	TABLERO ELECTRICO PARA LAS BOMBAS DE OLORES, GALVANIZADO CON PINTURA ELECTROSTATICA (INCLUYE PROTECCIONES, ARRANQUES DIRECTOS, PULSATERIA)	UND		\$ 2,825,741			+	1.00	\$ 2,825,741.44	1.00	\$ 2,825,741.44	
NP 15	CABLE 4X2 AWG ENCAUCHETADO	ML		\$ 72,000			+	660.00	\$ 47,520,000.00	660.00	\$ 47,520,000.00	
NP 16	CABLE ENCAUCHETADO 3X12 AWG PARA ILUMINACION	ML		\$ 21,400			+	173.81	\$ 3,719,581.32	173.81	\$ 3,719,581.32	
NP 17	LUMINARIA LED 2X18W HERMETICA T8 1P65 TIPO A TEX CUARTO DE	UND		\$ 1,950,000			+	3.00	\$ 5,850,000.00	3.00	\$ 5,850,000.00	
NP 18	TABLEROS DE ILUMINACION 6 CIRCUITOS	UND		\$ 286,850			+	1.00	\$ 286,850.00	1.00	\$ 286,850.00	
NP 19	SUMINISTRO DE ELECTROVALVULA CON ACTUADOR ELECTRICO BAJO PERFIL DE 14" (PROTECTOR DE SOBRECARGA DE MOTOR TERMICO Y VOLTAJE ESTANDAR), CAMBIO DE PERNOS Y MANGA PARA DIRECCIONAMIENTO DEL FLUIDO.	UNID	0	\$ 14,382,353	\$ -	0	\$ 0.00	+	1.00	\$ 14,382,353.00	1.00	\$ 14,382,353.00

Tabla 2. Acta modificación de cantidades (continuación)

CONDICIONES ORIGINALES						CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA DE MODIFICACION ANTERIOR		MODIFICACIONES PRESENTE ACTA			CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL			+/-	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
NP 20	SUMINISTRO DE LÍNEA DE DESAGÜE DE DESARENADOR 3" EN PVC RDE 21 (INCLUYE SUMINISTRO VALVULA BOLA PVC Y ACCESORIOS PARA LA CONEXIÓN)	ML	0	\$ 91,303	\$ -	0	\$ 0.00	+	4.00	\$ 365,212.00	4.00	\$ 365,212.00
NP 21	SUMINISTRO DE TUBERIA FALTANTE DE SOPLADORES HACIA RAMALES POR TUBERIA INOX Ø6" EN ACERO AL CARBÓN. INCLUYE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN.	UNID	0	\$ 5,200,840	\$ -	0	\$ 0.00	+	11.00	\$ 57,209,240.00	11.00	\$ 57,209,240.00
	TOTAL SUMINISTRO SIN I.V.A.				\$ 516,652,050.00					\$ 0.00		\$ 516,652,050.00
	I.V.A. (19%)	19%			\$ 98,163,890.00					\$ 0.00		\$ 98,163,889.50
	TOTAL SUMINISTRO				\$ 614,815,940.00					\$ 0.00		\$ 614,815,939.50
FIRMA CONTRATISTA INVERMOHES SAS ING. SERGIO GOMEZ HERRERA				FIRMA INTERVENTOR CONTRATO R.M. PROYECTOS S.A.S. NIT: 900.120.061-9 ING. EDDIE PEREZ				SUPERVISOR V.B SECRETARIO DEDESARROLLO ING. ING GUILLERMO JIMÉNEZ				

Fuente: Secretaria de Desarrollo

En el acta modificatoria se generan unos costos adicionales que podemos ver en la Tabla 2 en el proceso para solucionar el sobre costo se genera un documento de adición presupuestal donde se presentan todos los ITEMS no presupuestados y se cuadran algunas cantidades que se adicionan en esta acta modificatoria pasan a estar en el documento de adición.

Cabe aclarar que en el proceso contractual se divide el presupuesto en suministro e instalación se revisaron que las cantidades no presupuestadas estuvieran bien generadas, los APUS y las cantidades modificadas concordaran con yo la contratado en la propuesta por el municipio, al final de todos estos ajustes al presupuesto y con el fin de darle celeridad al contrato y su realización se obtiene lo expresado en la tabla 3.

Tabla 3. Presupuesto final al acta modificatoria y adición presupuestal

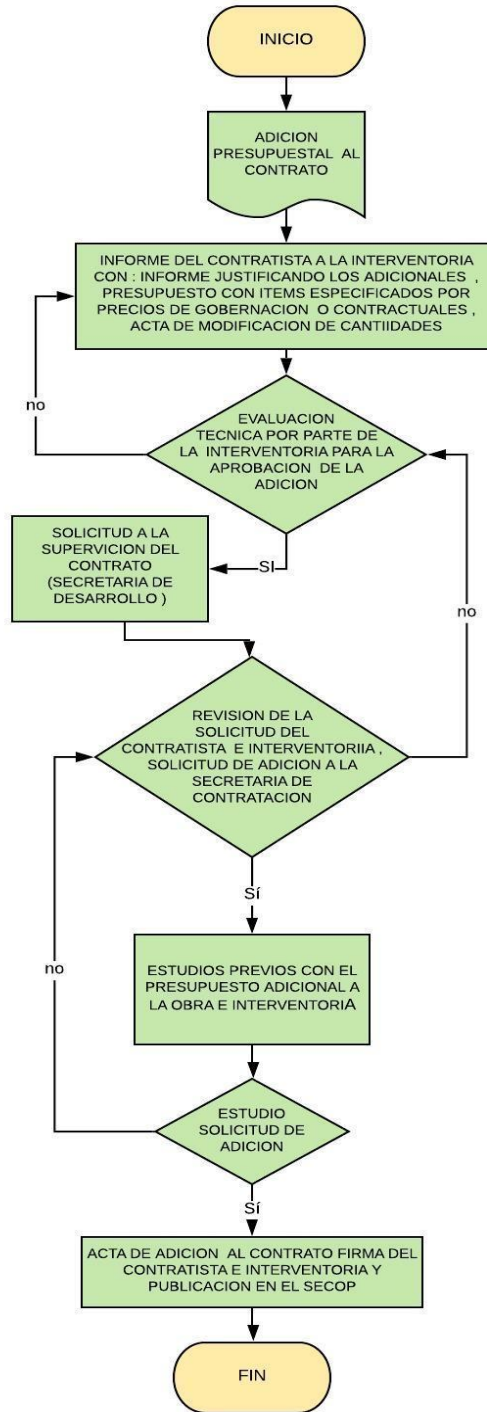
VALOR CONTRATO ORIGINAL (PROPUESTA)	\$ 751,817,941.25
VALOR TOTAL ADICIONES 1	0
VALOR ACTA MODIFICATORIA DE SIMINISTRO (-)	\$ 11,361,675.75
VALOR ACTA MODIFICATORIA DE INSTALACION (-)	\$ 375,029,446.91
VALOR ADICIONES A SUMINISTRO	\$ 11,361,675.75
VALOR ADICIONALES A INSTALACION	\$ 375,029,446.91
VALOR TOTAL ADICIONALES 2	\$ 386,391,122.60
VALOR TOTAL CONTRATO (INCLUIDO ADICIONES Y MAYORES CANTIDADES DE OBRA Y ADICIONALES)	\$ 1,126,847,388.16

Fuente: Secretaria de Desarrollo

Donde se genera primero el acta de reinicio para continuar con la ejecución del contrato e interventoría posteriormente se hace la gestión documental para el documento de adición presupuestal revisado y aprobado por la oficina de contratación del municipio de Tunja Boyacá.

Adición presupuestal al contrato (LP-AMT-0132018)

Grafica 1. Adición contractual para un contrato



Fuente: Autor

3.2 ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LAS PLAZAS DE MERCADO EN LAS SECCIONES DE CÁRNICOS Y COCINAS (PLAZAS) (LP-AMT.014-2018)

Este proyecto se hace con el fin de generar una adecuación y mejoramiento de la infraestructura de los pabellones de cárnico y cocinas con el fin de atender los problemas de saneamiento ofreciendo así una mejor calidad en los alimentos que se comercializan en ese sector y dando cumplimiento de los requerimientos legislativos nacionales en materia sanitaria. El contrato se inició el día 13 de noviembre de 2018 con una cuantía a contratar de \$410,979,597.00 Peso Colombiano.

Ha sufrido varias prorrogas de tiempo y adicionales presupuestales En materia de supervisión se evidencia que en la plaza del sur se hace un cambio total de instalaciones mientras que en la plaza del norte solo se hace el mejoramiento de los módulos en las visitas efectuadas dando seguimiento a la obra se evidencia el cumplimiento de lo presupuestado y lo ejecutado en cada módulo.

Imagen 1. Módulos de Cárnicos y Cocinas Plaza del Sur



Fuente: Autor

Imagen 2. Módulo de cárnicos plaza del sur



Fuente: Autor

Imagen 3. Toma corriente GFCi



Fuente: Autor

Imagen 4. Control breakers lava platos en acero e Imagen 5. Registro de cada modulo



Fuente: Autor

Cada uno de los 36 módulos proyectados tiene proyectadas instalaciones de acueducto y alcantarillado que corresponde a una lavaplatos en acero inoxidable y accesorios, un punto de agua con la respectiva llave de paso con micro medidor y sifón de lavado. Respecto a la parte eléctrica se hace entrega de dos (2) lámparas con su respectivo interruptor, dos (2) tomacorrientes GFCI, tablero de control con tres (3) breakers y micro medidor que se encuentra ubicado en el armario principal de micro medición. En la parte física se hace entrega de mesón con enchape de fácil lavado, muros con enchapes en porcelana y pintura epoxica, pisos instalados en cerámica, cielo raso en PVC. Esto con el fin de cumplir con lo exigido por parte de la secretaria de protección social en el tema de contar con superficies lavables y aislamiento de los mismos. Esto se hace con el fin de darle cumplimiento a la resolución no 2016041871 de 2016 y el decreto no 1500 de 2007.

En este contrato se hace la revisión de y entrega de la primera fase de módulos de cárnicos entregándole a la comunidad para su uso en la segunda fase del proyecto

está en remodelación de la parte se cocinas de plaza del sur y adecuación de cocinas de la plaza del norte de se hace la supervisión por medio de visitas de obra y seguimiento de avance.

Imagen 6. Remodelación de concina plaza del sur



Fuente: Autor

Imagen 7. Cambio de alcantarillado plaza del sur e imagen 8. Adecuación plaza del norte

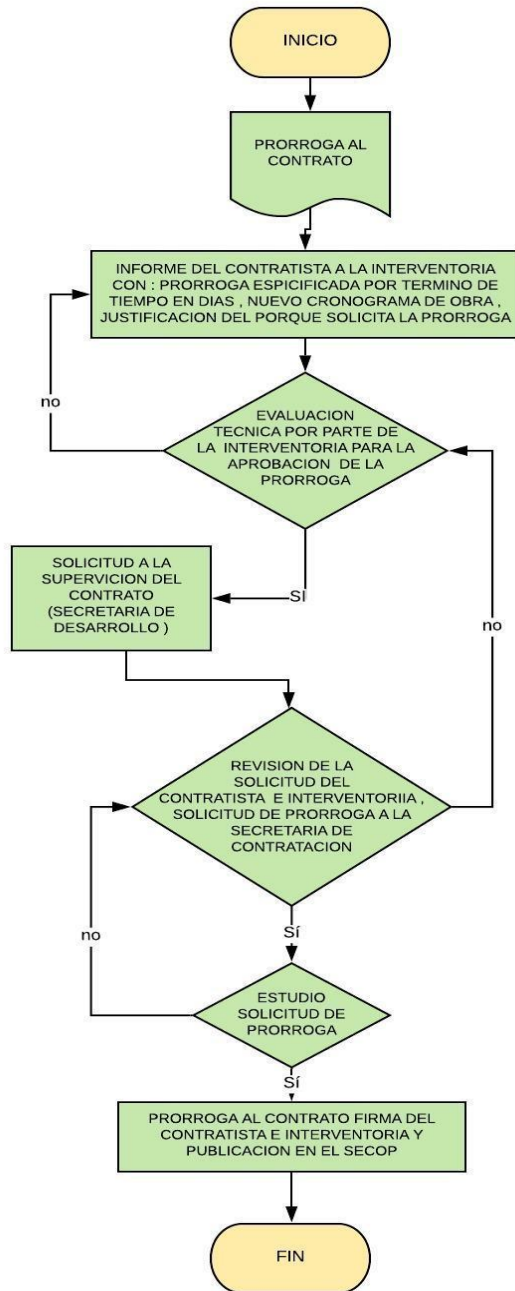


Fuente: Autor

Posteriormente el estado actual del proyecto y del contrato se realiza una prórroga ya que los comerciantes de cárnicos mediante actos y prometieron entregar el módulo número 2 para iniciarla con las actividades de adecuación y mejoramiento de las instalaciones de la plaza de mercado en la sección de cárnicos y cocinas el día 17 de julio del 2019 compromiso en el cual no se cumplió y sólo hasta el 10 de agosto del presente año se entregaron dichos módulos al contratista para que se iniciaran a ejecutar actividades faltantes del contrato de otro lado cuando se inician a ejecutar las actividades de contrato el administrador de la plaza del sur junto con los comerciantes de cárnicos no tenían clara la distribución de los locales respecto a los cuales debían ser dobles y cómo se tenía y como tenía que ser la distribución de los mismos actividades que llevan al contratista tener atrasos en la ejecución del contrato en referencia es de resaltar que la interventoría avaló la solicitud de prórroga del contratista pero por un término de 30 días tiempo que consideró que no es impuntual le al mismo con el ánimo de que esté ejecuten sus utilidades actividades cantantes de contrato 1063 del 2018

Prorroga al contrato (LP-AMT.014-2018)

Grafica 2. Proceso contractual para prorroga aun contrato



Fuente: Autor

3.3 EJECUCIÓN OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCEPTOR SAN CARLOS Y COLECTOR LANCEROS DEL MUNICIPIO DE TUNJA, BOYACÁ CENTRO ORIENTE (LP-AMT-003/2017)

Este contrato se hace con el fin de dar saneamiento de vertimientos descargados a la cuenca alta del río chica mocha del municipio de Tunja, Boyacá, centro oriente, EL CONTRATO SE INICIO EL DIA 05 de septiembre de 2017 CON UN VALOR A CONTRATAR DE \$982,084,662.00 Peso Colombiano, a la fecha se ejecutan diferentes visitas de obra para establecer los avances de la obra, así mismo se hace una supervisión técnica al contrato donde se verifican los diferentes tramos ejecutado y los diseños planteados a la hora de presentar la licitación los cuáles fueron realizado en ese entonces por PROACTIVA.

El colector San Carlos ubicado dentro de la zona denominada San Carlos se encuentra localizado en el barrio que lleva su mismo nombre y cual se ubica en el límite sur de la ciudad, está zona cuenta con servicio de acueducto donde el abastecimiento proveniente la fuente superficial de la represa Teatinos está siendo está sometido tratamiento en la planta en la picota mediante un sistema de tanque de acción convencional en donde posteriormente se conduce hacia el tanque almacenamiento la picota , el sistema alcantarillado en esta zona es un sistema sanitario con diámetros que van desde los 10 a los 20 pulgadas el cual es una construcción más bien reciente razón por la cual se presume existencia de una tasa de infiltración baja en general a su buen estado en esta zona se presentan una descarga cielo abierto llamada San Carlos que reúne agua servía de un gran sector únicamente la calle sexta y novena el colector se realiza iniciando en el pozo anterior a la descarga hasta el pozo 1 el interceptor San Carlos sin infraestructura en construcción en ese proyecto tiene una luz de tubería de 436,8 metro lineal es con un diámetro de 400 milímetros tipo PVC.

Imagen 9. Tubería corrugada en PVC de 20 pulgadas



Fuente: Autor

Imagen 10. Placa pozo de inspección, imagen 11. Pozo de inspección ya impermeabilizado



Fuente: Autor

Imagen 12 Tuneladora de 50 pulgadas de diámetro en su rotor principal



Fuente: Autor

3.4 OPTIMIZACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS RURALES (PLATAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE – PTAP) DEL MUNICIPIO DE TUNJA – BOYACA. (SA-AMT-0172019)

Este contrato se hace con el fin de dar seguimiento al proyecto de construcción y fortalecimiento de los acueductos rurales del municipio de Tunja Boyacá, donde se trabaja el mejoramiento y optimización de 12 plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) para 12 sectores verdes de Tunja, fue firmado el 17 de julio de 2019 por un valor de TRESIENTOS CINCUENTA Y OCHO MILLONES, DOSCIENTOS CATORCEMIL, CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS (\$358,214,490.00 Peso Colombiano) las plantas de tratamiento instaladas en los sistemas de acueductos rurales son tecnologías de potabilización mediante procesos convencionales de coagulación, floculación, sedimentación, filtración, desinfección y posterior almacenamiento, fueron instalada hace aproximadamente 15 años, pero

el funcionamiento no ha sido óptimo por inconvenientes técnicos y operativos entre otros la carencia de productos químicos para su tratamiento.

El proyecto se inició con las visitas a cada una de las 12 PTAP en compañía del contratista para hacer la evaluación física, técnica de las condiciones planteadas en la consultoría y contrastar el presupuesto contratado con las adecuaciones necesarias a cada PTAP.

En esta evaluación técnica participa un ingeniero civil especialista en hidráulica contratado por el ejecutor del contrato que hace la evaluación técnica al estado de los diferentes lechos filtrantes y la disposición, funcionamiento de la estructura, tipos de coagulantes utilizados, clorinadores.

Las visitas se hicieron con el fin de dar un buen uso de los recursos presupuestados para este contrato y de dar una buena ejecución a la obra civil de manera que el contratista se asegure de que las intervenciones a realizar no afecten de manera negativa a los usuarios de cada red de acueducto que abastece cada una de las PTAP.

En el estado actual del contrato se cuenta con un avance de la obra civil y en espera de los diferentes conceptos técnicos para el cambio de lechos filtrantes los cuales están colmatados y su estructura de distribución por medio de tanques, el contrato se encuentra suspendido ya que por informes de interventoría se presentan factores climáticos que dificultan el transporte de material y el avance de la obra civil.

Imagen 13. Ptap tanques en concreto tipo 1



Fuente: Autor

Imagen 14. Ptap tanques en fibra de vidrio elaborados por Eduardoño tipo 2



Fuente: Autor

Imagen 15. Ptap tanques en fibra de vidrio elaborados por Eduardoño tipo 3



Fuente: Autor

Imagen 16. Ptap tanques en fibra de vidrio elaborados por Eduardoño tipo 2



Fuente: Autor

En la revisión técnica por parte del contratista se puede ver que existen diferentes tipos de PTAP donde la imagen 10 corresponde a una planta de tratamiento tipo 1 con tanques en concreto que tiene: sedimentador coagulación y clarificador la imagen 11 y 13 corresponde a PTAP tipo 2 con un sistema de potabilización integrado fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) que se compone de un clarificador central (floculador – sedimentador por manto de lodos) elaboradas por Eduardoño, la imagen 12 corresponde a una PTAP tipo 3 con tanques cilíndricos con filtro de arenas gravas y clarificación.

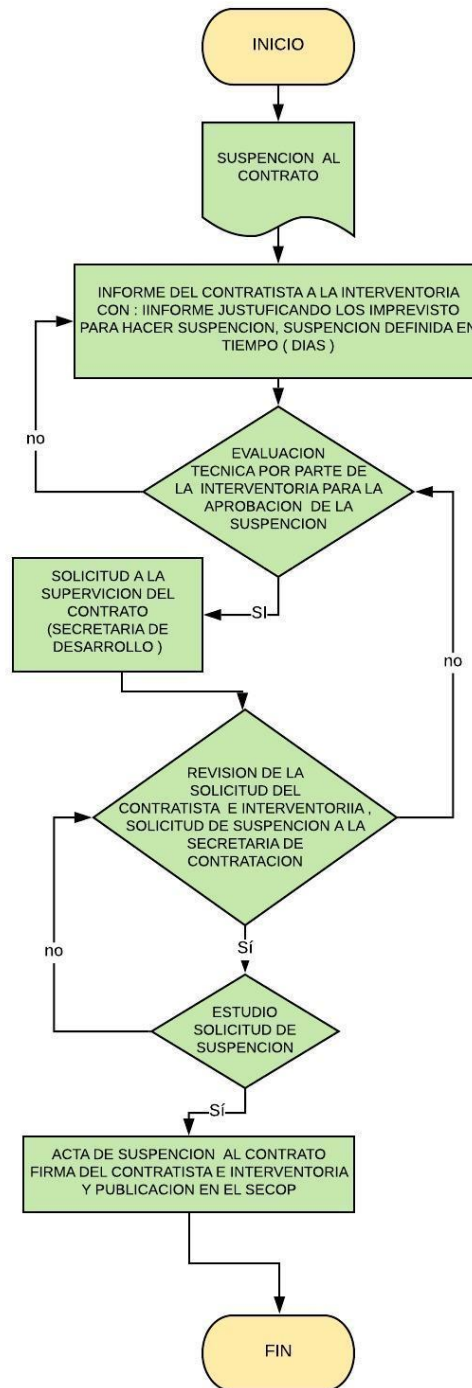
Tabla 4. Relación tipo de planta con vereda

VEREDA Y/O SECTOR VEREDAL	TIPO
CHORROBLANCO LA PIÑUELA	2
BARON GERMANIA SECTOR ARRAYANCITOS	2
BARON GERMANIA SECTOR EL ORIGEN	2
, BARON GALLERO SECTOR LA CAPILLA	2
RUNTA ABAJO MALMO ARRAYANES	2
BARON GALLERO SECTOR SAN ANTONIO	3
LA HOYA	1
BARON GALLERO SIMON BOLIVAR	2
CHORRO BLANCO ABAJO SECTOR EL AMARILLAL	3
LA LAJITA	2

Fuente: Autor.

Suspensión al contrato (SA-AMT-0172019)

Grafica 3. Suspensión a un proceso contractual



Fuente: Autor

4. APORTES

En el desarrollo de la pasantía como auxiliar de ingeniería civil, en la Secretaría de Desarrollo del municipio de Tunja como aporte y producto final se desarrolló un manual de mantenimiento y operación de las diferentes plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) intervenidas en el contrato SA-AMT-0172019 ya que por medio de visitas conjuntas entre la supervisión del contrato y el contratista se ve los malos manejos, la desinformación en el momento de operar, la falta de mantenimiento a equipos, este manual se hace a las diez (10) plantas intervenidas con los conocimientos adquiridos en la academia y regidos por la normatividad vigente a la fecha en el tema de saneamiento de agua (RAS 2000 , Resolución 0330 del 2017 y decreto número 1575 de 2007).

4.1 APORTES COGNITIVOS Y APORTES A LA COMUNIDAD

Dentro de las capacidades del pasante para desarrollar de manera eficiente las actividades asignadas resaltan los conocimientos adquiridos en las diferentes ramas de la ingeniería civil como lo son programación, presupuestos de obra, tuberías, canales, acueducto y alcantarillado.

Los diferentes aportes cognitivos y aportes a la comunidad se plasman en un archivo entregable, es decir se genera un manual de mantenimiento y operación de las diferentes plantas de tratamiento de agua potable que abastecen a los diferentes acueductos rurales del municipio de Tunja, en este manual se plasman diferentes capítulos, en el capítulo uno se trabaja la operación del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua , se hace una descripción general de los diferentes sistemas de tratamiento instalados para los acueductos rurales, el tipo de captación y aducción utilizados para cada vereda, tratamiento donde se trabajan los temas de desarenación, coagulación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección, en cada procesos se plantean diferentes actividades a realizar para que se haga una correcta operación de los sistemas de potabilización.

En el capítulo dos se trabaja el mantenimiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua, desarrollando un mantenimiento preventivo a: captación, aducción, desarenadores, sedimentares, floculadores y filtros, donde se plantea actividades a realizar la frecuencia a cada actividad y los requerimientos necesarios para poder ejecutar de la mejor manera dicha actividad.

Cabe aclarar que para capítulo se trabaja con figuras donde se ilustran los procesos de la planta de tratamiento con la planta física para tener claridad de los diferentes equipos en cada una de las diez veredas. Ver Anexo B

5. IMPACTOS

Las diferentes tareas desarrolladas por el pasante, se elaboraron de una manera eficiente permitiendo que se agilizaran procesos dentro de la Secretaria de Desarrollo trabajando directamente con las personas encargadas en cada uno de los procesos, es de resaltar que la Secretaria de Desarrollo nunca había tenido a su disposición ningún pasante y que al finalizar la pasantía hace la petición ante la Secretaria Administrativa para que se le asignen mas estudiantes que puedan cumplir con sus prácticas profesionales, esto resalta el buen trabajo realizado y la capacidad de los estudiantes de la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja

En el desarrollo de las diferentes actividades a cargo del pasante en la Secretaria de Desarrollo y en compañía del contratista se particulariza el trabajo realizado en la obra y supervisión a la optimización y mejoramiento de los sistemas de acueductos rurales (plantas de tratamiento de agua potable-PTAP) del municipio de Tunja se hace un excelente desarrollo del diagnóstico a los sistemas de tratamiento de agua potable veredales esto genera que se puedan gestionar los recursos de manera óptima al presupuesto entregado por el contrato de consultoría.

En el apartado físico se hace la revisión de las cantidades presupuestadas y las cantidades ejecutables es decir se hace una relación de la planta física a cada PATP donde se revisa el presupuesto contratado y las cantidades estipuladas en dicho presupuesto se evalúan las cantidades que falten, así como las condiciones de los equipos y suministro de accesorios para la conducción del flujo en la planta.

En el apartado técnico se realizaron las visitas a cada PTAP donde se evaluó con el contratista el funcionamiento y operación, el fontanero encargado hace una breve descripción de como se está operando la PATP, que equipos se están utilizando, como están manejando la dosificación del coagulante y el método utilizado para el proceso de desinfección.

Así mismo, se hace la relación de los equipos que se intervendrán en proceso de mejoramiento de los acueductos rurales, la evaluación visual de los diferentes tanques de filtración ya que para cada tanque está contemplado el cambio de los lechos filtrantes a los cuales nunca se les ha hecho mantenimiento y estas diversas plantas fueron instaladas en el año 2007 en el periodo de Benigno Hernán Díaz Cárdenas (2004-2007). La intervención como pasante en todo este proceso fue supervisar que los recursos se utilizaran de la mejor manera así mismo dando conceptos técnicos en el desarrollo de cada visita.

Es por esto que se genera el manual de mantenimiento y operación para las diez PTAP para que el operador de cada una de estas que comúnmente es el fontanero de sector pueda ejecutar de manera óptima y con un conocimiento agregado para

poder brindar una mejor calidad de agua.

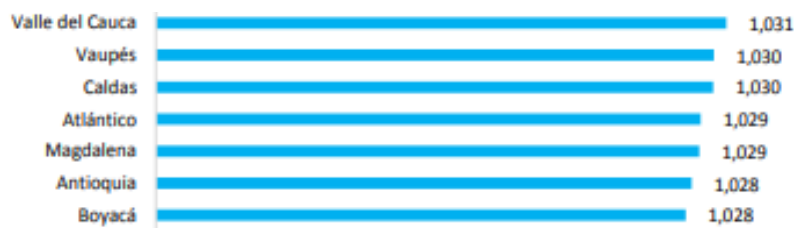
Tabla 5. Relación acueducto con vereda

RELACIÓN DE ASOCIACIONES DE ACUEDUCTOS RURALES AÑO 2019-SECRETARÍA DE DESARROLLO					
N°	ACUEDUCTO	Vereda	Cobertura	Presidente	Fontanero
1	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO EL ORIGEN MALMO ARRAYANES Y AGUABLANCA VEREDA RUNTA DEL MUNICIPIO DE TUNJA BOYACA	Runta	El acueducto actualmente presta el servicio para 480 Suscriptores	Gloria Azucena Gonzalez Gutierrez Cel: 3115347983	Wilfran Gonzalez Cel: 3133814905
2	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO LA PINUELA DE LAS VEREDAS DE CHORRO BLANCO ALTO - ASOPINUELA	Chorroblanco	El acueducto actualmente presta el servicio para 115 Suscriptores	Tobías Sierra Moreno Cel: 3208676193	Tobías Sierra Moreno Cel: 3208676193
3	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO EL AMARILLAL VEREDA CHORRO BLANCO BAJO SECTOR EL CASADERO	Chorroblanco	El acueducto actualmente presta el servicio para 107 Suscriptores	Jose del Carmen Vargas Torres Cel: 3125529438	
4	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO LA LAJITA DE LA VEREDA LA LAJITA DEL MUNICIPIO DE TUNJA	La Lajita	El acueducto actualmente presta el servicio para 64 Suscriptores.	José Benito Gamboa Cel: 3105367839	Pablo Camelo Cel:
5	ASOCIACION DE ACUEDUCTO VEREDA LA HOYA ASAVHO DEL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA	La Hoya	El acueducto actualmente presta el servicio para 200 Suscriptores.	Filiberto Rodríguez Larrota Cel: 3123498498	Edilberto Sosa Cel: 3204236698
6	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO SIMON BOLIVAR DE LA VEREDA BARON GALLERO PARTE BAJA DEL MUNICIPIO DE TUNJA BOYACA	Barón Gallero	El acueducto actualmente presta el servicio para 42 Suscriptores.	Ruben Ibañez Cruz Cel: 3115324595	Fredy Armando Muñoz Merchan Cel: 3219843941
7	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DE ACUEDUCTO VEREDA BARON GALLERO SECTOR DE LA CAPILLA	Barón Gallero	El acueducto actualmente presta el servicio para 39 Suscriptores.	Amparo Espitia Rodríguez Cel: 3202130613	Libardo Torres Cel:
8	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO BARON GALLERO DE LA VEREDA SAN ANTONIO	Barón Gallero	El acueducto actualmente presta el servicio para 114 Suscriptores.	Clodoveo Vargas Espinosa Cel: 3103284869	Jose Helmes Najar cel:3112498290
9	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO ARRAYANCITO DE LA VEREDA BARON GERMANIA DEL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA	Barón Germania	El acueducto actualmente presta el servicio para 50 Suscriptores.	Israel Gonzalez Gonzalez Cel: 3124207377	Pendiente por cambio de junta
10	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO BARON GERMANIA SECTOR EL ORIGEN DEL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA	Barón Germania	El acueducto actualmente presta el servicio para 80 Suscriptores.	Nidia Torres Vargas Cel: 3133724678	Luis María Vargas Torres Cel: 3132925657

Fuente: Secretaria de Desarrollo

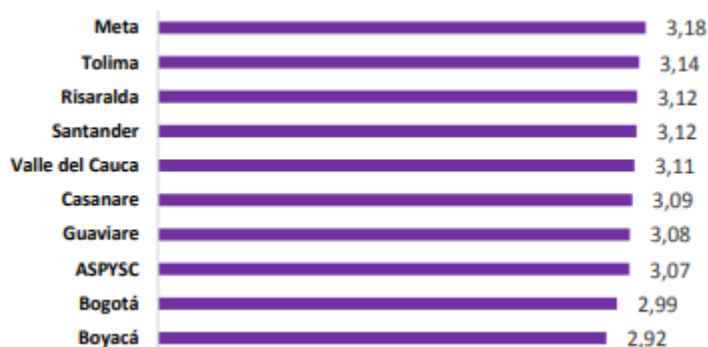
Al hacer un uso correcto del manual de mantenimiento y operación se mejoran directamente las condiciones de calidad de agua en los 10 acueductos veredales que son abastecidos por las diferentes PTAP en el contrato SA-AMT-0172019, como se ve en la Tabla 5, donde se hace la relación del acueducto, la vereda y la cobertura en términos de suscriptores se puede apreciar la cantidad de usuarios abastecidos por el servicio de agua potable, que son un total de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN (1.291).

Figura 4. Número promedio de hogares por vivienda en el área rural dispersa censada según departamentos.



Fuente: Fuente: DANE - CNA 2014²

Figura 5. Número de personas promedio por hogar en el área rural dispersa censada según departamentos.



Fuente: Fuente: DANE - CNA 2014³

Teniendo en cuenta la información anterior se tiene el índice promedio de hogares por vivienda en el área rural dispersa censada según departamento imagen 14 al multiplicarlo por el número de personas promedio por hogar en el área rural dispersa censada según departamento para Boyacá. $2,92 \times 1,028 = 3,0017$ nos da como resultado el promedio de personas por hogar.

Ahora al tener el dato y relacionarlo con la cantidad total de usuarios de acueductos veredales en Tunja tenemos que $3,0017 \times 1.291 = 3875$ Tres mil ochocientos setenta y cinco personas que se verán directamente beneficiadas por el manual de mantenimiento y operación de cada uno de los sistemas de potabilización.

A la hora de evaluar el impacto indirecto se pudo ver que Tunja en su principal vocación es el sector agrícola, según la Cámara de comercio de Tunja el incremento en el volumen de alimentos ingresados al Complejo de Servicios del Sur en Tunja, alcanzó 18.888 ton (48,4% más que en el tercer trimestre de 2016), destacándose el aumento sustancial en el acopio de Frutas (77,1%), Verduras y hortalizas (53,7%), y Tubérculos, raíces y plátanos (52,9%). Gran cantidad de estos recursos son provenientes de pueblos y veredas aledañas que buscan comercializar sus recursos, al mejorar la calidad del agua en las veredas estamos mejorando indirectamente la calidad de los productos comercializados en área rural y casco urbano de Tunja y así mismo mejorando el producto entregado al consumidor final.

² Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional Agropecuario Tercera entrega de resultados, DANE, 2014, 24 p

³ Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional Agropecuario Tercera entrega de resultados, DANE, 2014, 30 p

6. CONCLUSIONES

- Gracias a las labores ejecutadas se hizo la supervisión del día a día a cuatro contratos de obra y tres contratos de interventoría, teniendo en cuenta las condiciones dispuestas por la Secretaria de Desarrollo.
- Se identificó la importancia de la Alcaldía municipal en cuanto al control de los recursos públicos destinados para el beneficio de la comunidad haciendo seguimiento a los recursos invertidos por el contratista, calidad de materiales y condiciones de la obra entregada.
- Se identificó la importancia de las revisiones presupuestales, analizar todas las variables de forma óptima, sin generar ni riesgos ni sobrecostos, ya que realizar alguna revisión de este tipo es de bastante responsabilidad, pues se está dando un concepto de viabilidad, calidad y costo de suministro e instalación.
- En el desarrollo de la pasantía se identificó los diferentes procesos de contratación que interviene en el desarrollo de la obra, igualmente, se relacionan los conceptos adquiridos en la academia a la hora de resolver las diferentes problemáticas enfrentadas logrando que dieran efectivo cumplimiento del objeto contractual, lo cual beneficia a las partes participantes de los mismos procesos y la calidad del producto ofrecidos con los principios de transparencia y publicada necesaria en este tipo de labores encomendadas.
- Se resalta que la función principal de un servidor público es colaborar a la ciudadanía dando seguimiento a todas las quejas solicitudes e inquietudes que llegaran a la Secretaria de Desarrollo.
- En lo relacionado el mantenimiento de acueductos rurales del municipio de Tunja se evidencia la falta de conocimiento de los equipos de potabilización por parte del fontanero de cada junta de acción comunal y la falta de planeación de acueducto y alcantarillado por parte de la administración municipal, para lo cual se ofrecerá manuales que se encuentran en estudio para su aprobación el cual será un gran aporte por parte de mi actividad como pasante.
- El desarrollo de la práctica profesional como opción de grado permite al estudiante afrontarse problemáticas que lo llevan a utilizar sus conocimientos adquiridos en la academia que constituye un acercamiento significativo para el desempeño laboral como futuro ingeniero civil.
- Se evidencio la verificación a los diversos procesos de contratación revisando diferentes presupuestos modificados en actas modificatorias, revisando presupuestos para los diferente adicionales de obra ejecutados.

7. RECOMENDACIONES

- Una vez puesta en operación el sistema de tratamiento de agua; se recomienda capacitar a la comunidad beneficiada de los procedimientos de operación y mantenimiento de cada alternativa de tratamiento; a fin de facilitar que cualquier beneficiario esté en condiciones de operarla.
- Se sugiere desarrollar talleres participativos durante la etapa de operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento; a fin de lograr que la comunidad se apropie de la tecnología implementada y tengan sentido de pertenencia por el sistema de tratamiento.
- Disponer en cada planta de tratamiento de un personal (Fontanero) capacitado e idóneo para la operación y mantenimiento y que realice el mantenimiento de la PTAP de manera oportuna y optima; llevando un control-seguimiento diario del manejo de la alternativa de tratamiento.
- Se recomienda a la Secretaria de Desarrollo acercar a la comunidad explicándoles los diferentes proyectos realizados para el bien de ellos, hacerlos partícipes de los procesos precontractuales, contractuales (etapa constructiva) y pos contractual.
- Se recomienda emplear esmero y disciplina en las actividades desarrolladas en una pasantía, pues es quizá uno de los puntos más importantes de la carrera (desde el punto de vista académico) por la adquisición de múltiples conocimientos empíricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cámara de Comercio de Tunja. estudio económico cámara de comercio de Tunja vigencia 2017. Departamento de Planeación y Estudios Económicos, 2017, 40 p. disponible en: <https://ccomerciotunja.org.co/new/wp-content/uploads/2017/04/ESTUDIO-ECONOMICO-CAMARA-DE-COMERCIO-DE-TUNJA-2017.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional Agropecuario Tercera entrega de resultados, DANE, 2014, 30 p. disponible en <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-3-Viviendas-hogares-y-personas/3-Boletin.pdf>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional Agropecuario Tercera entrega de resultados, DANE, 2014, 24 p. disponible en : <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-3-Viviendas-hogares-y-personas/3-Boletin.pdf>

Eduardoño. (s.f.). Plantas de potabilización procesos convencionales. Obtenido de Eduardoño S.A. disponible en: <http://www.eduardono.com/ambiental/fichas/PTAP%20convencional.pdf>

Gobernación del departamento de Boyacá, resolución 019 (06 de febrero de 2017) por medio de la cual se fija lista de precios unitarios fijos de obra pública y consultoría en el departamento de Boyacá.

Gobernación del departamento de Boyacá, resolución 076 (23 de agosto de 2013) por medio de la cual se fija lista de precios unitarios fijos de obra pública y consultoría en el departamento de Boyacá.

Gobernación del departamento de Boyacá, resolución 113 (22 de agosto de 2016) por medio de la cual se fija lista de precios unitarios fijos de obra pública y consultoría en el departamento de Boyacá.

INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN VOL. 31 Edición Especial (137-152) Reseñas de grandes hitos de la ingeniería en Colombia Franco, Jean M; Gómez, Daniel; H, Jorge; T, Peter; Marulanda, Johannio, 2011, 5 p. disponible en : <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v31s1/v31s1a15.pdf>.

Reglamento de agua potable RAS 2000

Resolución 0330 de junio 08 2017

Teoría y práctica de la purificación de agua. Jorge Arboleda Valencia. Manual

ANEXOS

Anexo A: Bitácoras desarrollo pasantía

Anexo B: Manuales de mantenimiento y operación (10)

Anexo C: Fotos desarrollo de Pasantía

GLOSARIO

ACTA DE INICIO: Es el documento en el cual se deja constancia del inicio de la ejecución del contrato, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, legalización y ejecución, que permiten la iniciación formal de actividades.

ADICIÓN: Modificación contractual que obedece al cambio en las condiciones estipuladas inicialmente en el clausulado del respectivo contrato. Como indica la definición gramatical del término, es figurativamente inyectar más dinero al contrato inicialmente pactado en aras a garantizar la existencia de recursos suficientes para continuar satisfaciendo la necesidad de la entidad– la adición no podrá ser superior al 50% del valor inicialmente pactado expresado en SMMLV.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA: Pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar sus características físicas, químicas o ambas.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA: Pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.

CALIDAD: La Calidad del Producto se entiende a aquellos atributos que el concesionario debe mantener sobre la calidad del agua potable en todo el sistema de abastecimiento en forma permanente y en toda circunstancia.

CDP: Es el Certificado de Disponibilidad Presupuestal, cuya función o propósito es el reservar recursos presupuestales para la celebración de un contrato orientado a la ejecución de un proyecto o un programa específico, sin el cual dicho proyecto o programa no se puede llevar a cabo.

CONTRATACIÓN DIRECTA: Es un procedimiento por medio del cual se busca seleccionar un contratista sin acudir a la licitación pública, se puede acudir a ella solo en casos expresamente señalados por la ley.

CONTRATISTA: Persona natural o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al contrato y al proyecto.

CONTRATO: Es un acuerdo de voluntades que crea o transmite derechos y obligaciones a las partes que lo suscriben en el que intervienen dos o más personas y está destinado a crear derechos y generar obligaciones.

CONTRATO DE OBRA: Son los que celebran las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación en general para la realización de cualquier

otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución: precio global, precio unitario, llave en mano, por administración delegada.

COAGULANTES: Sustancias químicas que inducen el aglutinamiento de las partículas muy finas, ocasionando la formación de partículas más grandes y pesadas.

DESARENADOR: Componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación.
Dosificación: Acción mediante la cual se suministra una sustancia química al agua.

DÍAS CORRIENTES O CALENDARIO: Es cualquier día del calendario, sin tener en cuenta si se trata o no de un día hábil.

DÍAS HÁBILES: Son los días comprendidos entre los lunes y los viernes de cada semana, excluyendo de estos los fines de semana y los días feriados determinados en la Ley

DOCUMENTOS DEL PROCESO: Los Documentos del Proceso son: (a) los estudios y documentos previos; (b) el aviso de convocatoria; (c) los pliegos de condiciones o la invitación; (d) las Adendas; (e) la oferta; (f) el informe de evaluación; (g) el contrato; y cualquier otro documento expedido por la Entidad Estatal durante el Proceso de Contratación.

FILTRACIÓN: Proceso mediante el cual se remueve las partículas suspendidas y coloidales del agua al hacerlas pasar a través de un medio poroso.

FLOCULACIÓN: Aglutinación de partículas inducida por una agitación lenta de la suspensión coagulada.

INFORME DEL INTERVENTOR O DEL SUPERVISOR: Documento a través del cual el interventor o el supervisor del contrato da cuenta a la entidad sobre las situaciones que se presenten durante la ejecución del contrato.

INTERVENTOR: Se entiende como agente que controla, vigila, supervisa o coordina la ejecución del contrato con el ánimo de que este se cumpla a cabalidad o por el contrario, cuando hay dificultades, se tomen las medidas que sean pertinentes para requerir y sancionar a los contratistas incumplidos.

LICITACIÓN PÚBLICA: La regla general para la escogencia de contratistas es la Licitación Pública, salvo que el contrato a celebrar se encuentre entre las excepciones previstas para la selección a través de las otras modalidades.

LIQUIDACIÓN: Es el procedimiento mediante el cual, una vez concluido el contrato, las partes verifican en qué medida y de qué manera se cumplieron las obligaciones de él derivadas con el fin de establecer si se encuentran o no en paz y salvo por todo concepto relacionado con su ejecución.

MEZCLA RÁPIDA: Agitación violenta para producir dispersión instantánea de un producto químico en la masa de agua.

MEZCLA LENTA: Agitación suave del agua con los coagulantes, con el fin de favorecer la formación de los flóculos.

MODALIDAD DE SELECCIÓN: Es el procedimiento mediante el cual la entidad procederá a escoger a los contratistas (Licitación pública, selección abreviada, concurso de méritos, mínima cuantía y contratación directa).

PRORROGA: Consiste en la ampliación del plazo de ejecución inicialmente previsto en el contrato. Debe constar en un documento firmado por las partes y cumplir los mismos requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato inicial.

PLANTA DE TRATAMIENTO (PTAP): es el conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permiten cumplir con las normas de calidad de agua potable (Decreto 1575/2007)

SECOP: (Sistema Electrónico para la Contratación Pública). El Portal Único de Contratación se constituye como la Fase Informativa del Sistema Electrónico para la Contratación Pública – SECOP, de acuerdo con lo dispuesto por el Artículo 3 de la Ley 1150 de 2007 y el Decreto Reglamentario 1510 de 2013. Se trata de un sistema electrónico que permite la consulta de información sobre los procesos contractuales que gestionan, tanto las entidades del Estado sujetas al Régimen de Contratación establecido en el Estatuto General de Contratación, como las que voluntariamente coadyuvan a la difusión de la actividad contractual.

SISTEMA DE ACUEDUCTO: Conjunto de estructuras como accesorios y conductos en los cuales se realizan distintos procesos desde la captación en la fuente de abastecimiento hasta los puntos de consumo, las fuentes de abastecimiento pueden ser superficiales o subterráneas.

UNIÓN TEMPORAL: Cuando dos o más personas en forma conjunta presentan una misma propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, respondiendo solidariamente por el cumplimiento total de la propuesta y del objeto contratado.

URGENCIA MANIFIESTA: Es la situación extraordinaria que se genera cuando la continuidad de la operación exige el suministro de bienes, la prestación de servicios

o la ejecución de obras en forma inmediata, o cuando se presenten situaciones excepcionales que demanden actuaciones inmediatas, o cuando se precise conjurar una fuerza mayor, calamidad o desastre. Se declara mediante acto administrativo motivado.