

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(189)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	JORGE LUIS ABRIL LIZARAZO
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACIÓN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
DIRECTOR	WILLINTON CARRASCAL MUÑOZ
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO A LA INTERVENTORÍA TÉCNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)	
<p>EL PRESENTE INFORME FINAL DE MODALIDAD DE PASANTIAS, CORRESPONDE AL APOYO TECNICO EN LA INTERVENTORIA DEL CONTRATO DE OBRA N° 024 DE 26 DE JULIO DE 2018, CON EL OBJETO DE: CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACRO MEDICIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALES, DEPARTAMENTO DEL CESAR, EN DONDE SE VERIFICO LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL CONTRATO Y LA CALIDAD EN LOS MATERIALES, GENERANDO FINALMENTE UNA LISTA DE CHEQUEO, QUE RECOPILA LOS CRITERIOS TECNICOS DE LA INTERVENTORIA.</p>	
CARACTERÍSTICAS	
PÁGINAS: 188	PLANOS: 0
ILUSTRACIONES: 29	CD-ROM: 1

APOYO A LA INTERVENTORÍA TÉCNICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA
DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL
MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.

JORGE LUIS ABRIL LIZARAZO

Código 860044

Trabajo final modalidad pasantías para optar al título de Especialista en Interventoría de Obras
Civiles

Director

WILLINTON CARRASCAL MUÑOZ

Ingeniero Civil

Especialista en interventoría de obras civiles

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

Ocaña, Colombia

Agosto de 2019

Índice

Capítulo 1. Apoyo a la interventoría técnica en la construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macromedición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de González departamento del Cesar.	1
1.1 Descripción breve de la empresa -- INGESARA LTDA.	1
1.1.1 Misión.	2
1.1.2 Visión.	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.	2
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	4
1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado.	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.	5
1.2.1 Planteamiento del problema.	7
1.3 Objetivos de la pasantía.	8
1.3.1 Objetivo General.	8
1.3.2 Objetivos Específicos.	8
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la pasantía.	9
Capítulo 2. Enfoque referencial	11
2.1 Enfoque conceptual.	11
2.1.1 Supervisión.	11
2.1.2 Control de calidad.	11
2.1.3 Supervisión técnica de obra.	11
2.1.4 Interventoría técnica.	12
2.1.5 Interventoría administrativa.	12
2.1.6 Especificaciones generales.	12
2.1.7 Especificación técnica.	12
2.1.8 Proceso constructivo.	13
2.1.9 Constructor.	13
2.1.10 Interventor.	13
2.1.11 Interventor Externo.	13
2.1.12 Interventor Interno.	13
2.1.13 Director de obra.	13
2.1.14 Residente de obra.	14
2.1.15 Ítem no previsto.	14
2.1.16 Obra complementaria.	14
2.2 Enfoque legal.	15
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	20
3.1 Presentación de resultados.	22
3.1.1 Controles de calidad pertinentes tomando como referente las normas estándar y las especificaciones técnicas.	23

3.1.2 Verificación de los procesos constructivos tomando como punto referencia los diseños, planos y especificaciones técnicas del contrato.	50
3.1.3 Llevar un control de avance de obra durante el periodo de la pasantía con el fin de comparar lo contratado vs ejecutado, de acuerdo al cronograma de actividades propuesto en el contrato.	78
3.1.4 Elaborar una lista de chequeo que sirva de complemento para que la empresa INGESARA LTDA, realice un control de cumplimiento de todas las actividades técnicas que contemplan un contrato de obra desde el punto de vista de la interventoría técnica.	88
Capítulo 4. Diagnostico Final	93
Capítulo 5. Conclusiones	95
Capítulo 6. Recomendaciones.....	97
Referencias.....	98
Apéndices.....	100
Apéndice A. Certificación de calidad del cemento y acero de refuerzo.	101
Apéndice B. Ensayos de laboratorio realizado por la empresa Geotec.	110
B.1 Sondeo cálculo de capacidad de soporte de suelo para tanque de almacenamiento.	110
B.2 Caracterización del material seleccionado para conformación de base.	111
B.3 Diseño de mezcla para concretos de 3.000 psi, 3.500 psi, 4.000 psi.	116
B.4 Ensayo de densidades (zanja tubería y oficina) y muestras de concreto.....	123

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Matriz DOFA.....	6
Tabla 2 Descripción de las Actividades a desarrollar.....	10
Tabla 3 Relación de materiales utilizados en obra.....	24
Tabla 4 Ensayo de material de relleno utilizado.....	26
Tabla 5 Relación de ensayos a muestras cilíndricas de concreto.....	30
Tabla 6 Resistencia estimada en % de $F'c$ según laboratorio GEOTEC.....	31
Tabla 7 Control de calidad de materiales según especificaciones técnicas.....	35
Tabla 8 Relación de personal profesional en obra.....	37
Tabla 9 Relación de personal operativo en obra.....	37
Tabla 10 Relación de maquinaria y equipo contemplados en el proyecto.....	44
Tabla 11 Resumen de concretos utilizados en obra.....	77
Tabla 12 Cronograma de obra por duración quincenal.....	81
Tabla 13 Resumen de avance físico de obra.....	87

Lista de cuadros

	Pág.
Cuadro 1 Control de personal en obra octubre-noviembre	38
Cuadro 2 Control de personal en obra Noviembre-diciembre	39
Cuadro 3 Control de personal en obra diciembre-enero	40
Cuadro 4 Control de personal en obra enero-febrero.....	41
Cuadro 5 Control de personal en obra febrero-marzo	42
Cuadro 6 Control diario de maquinaria y equipo en obra Octubre-Noviembre	45
Cuadro 7 Control diario de maquinaria y equipo en obra Noviembre-Diciembre	46
Cuadro 8 Control diario de maquinaria y equipo en obra Diciembre-Enero.....	47
Cuadro 9 Control diario de maquinaria y equipo en obra Enero-Febrero	48
Cuadro 10 Control diario de maquinaria y equipo en obra Febrero-Marzo	49
Cuadro 11 Cronograma de obra inicial.....	79
Cuadro 12 Cronograma de obra ejecutado.....	80
Cuadro 13 Lista de chequeo para la interventoría técnica	89

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Estructura organizacional de la empresa. Fuente: INGESARA LTDA. (2018).....	4
Figura 2. Localización espacial de la construcción de la PTAP que beneficia la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Autor de la pasantía.....	21
Figura 3. Localización área de beneficiarios, cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Google Earth (2018), modificado por autor.....	22
Figura 4. Esquema de los tipos de falla en cilindros de concreto ensayados a compresión. Fuente: Norma INV E-410-07.	32
Figura 5. Informe de calibración de instrumentos de laboratorio. Fuente: Autor de la pasantía. .	33
Figura 6. Certificación de calidad de los equipos. Fuente: Autor de la pasantía.	34
Figura 7. Plano en planta de la planta de tratamiento de agua potable para la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).....	51
Figura 8. Plano en planta y cortes, tanque de almacenamiento. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).....	56
Figura 9. Detalle de columna de apoyo a placa superior del tanque de almacenamiento. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).....	57
Figura 10. Cuadro de traslapos. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	57
Figura 11. Detalle de acero longitudinal y transversal del tanque de almacenamiento. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).....	58
Figura 12. Accesorios del tanque de almacenamiento. Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).....	61

Figura 13. Plano en 3D, Sistema de tratamiento de agua potable del municipio de Gonzales, departamento del Cesar. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	62
Figura 14. Canal de mezcla rápida tipo vertedero. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	63
Figura 15. Floculador vertical ascendente PTAP municipio de Gonzales Cesar. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	64
Figura 16. Sistema de sedimentación y filtro PTAP. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	65
Figura 17. Plano fachada oficina, caseta de operación y cuarto eléctrico. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	67
Figura 18. Plano en perfil oficina, caseta de operación y cuarto eléctrico. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	68
Figura 19. Sistema regulación de presión. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	71
Figura 20. Accesorios del sistema regulador de presión. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	72
Figura 21. Plano en planta y corte del sistema de Macromedición. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	74
Figura 22. Cuadro de Accesorios de la estación de macromedición. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).	75
Figura 23. Avance físico de obra en el primer informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.	83
Figura 24. Avance físico de obra en el segundo informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.	83

Figura 25. Avance físico tercer informe mensual de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.	84
Figura 26. Avance físico de obra, cuarto informe mensual de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.	84
Figura 27. Avance físico de obra, quinto informe mensual de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.	85
Figura 28. Avance físico de obra sexto informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía..	85
Figura 29. Avance físico de obra séptimo informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.	86

Lista de fotografías

	Pág.
Fotografía 1. Campamento y almacenamiento en obra. Fuente: Autor de la pasantía.	25
Fotografía 2. Acopio de material seleccionado y triturado. Fuente: Autor de la pasantía.....	26
Fotografía 3. Ensayo de cono de arena en relleno tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía.	28
Fotografía 4. Realización de muestras cilíndricas de concreto. Fuente: Autor de la pasantía.....	29
Fotografía 5. Actividad preliminar descapote y replanteo. Fuente: Autor de la pasantía.....	52
Fotografía 6. Excavación mecánica tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía ...	53
Fotografía 7. Instalación de Geotextil y material clasificado para base. Fuente: Autor de la pasantía.	54
Fotografía 8. Ejecución de actividad para drenaje de la base del tanque. Fuente: Autor de la pasantía.	55
Fotografía 9. Supervisión en la actividad de acero de refuerzo para tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía.	59
Fotografía 10. Fundida tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía.	60
Fotografía 11. Instalación accesorios tanque. Fuente: Autor de la pasantía.	61
Fotografía 12. Sistema planta de tratamiento de agua potable. Fuente: Autor de la pasantía.	66
Fotografía 13. Construcción de caseta de operación y vigilancia. Fuente: Autor de la pasantía..	69
Fotografía 14. Construcción de placa huella acceso a la PTAP. Fuente: Autor de la pasantía	70
Fotografía 15. Excavación e instalación de tubería de conducción. Fuente: Autor de la pasantía.	73

Fotografía 16. Instalación de tubería y micromedidores domiciliarios. Fuente: Autor de la pasantía.	76
Fotografía 17 Proceso de Fabricación de la PTAP. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).....	88

Resumen

El presente informe final de modalidad pasantías, contiene el cumplimiento de los objetivos planteados para brindar el apoyo técnico a la interventoría gracias al contrato de interventoría N° 025 de julio 26 de 2018, adjudicado a la empresa INGESARA LTDA, con el objeto de: Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental a las obras de construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macro medición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, departamento del Cesar, la cual fue la encargada de realizar los controles y la supervisión al contrato de obra N° 024 de fecha 26 de julio de 2018, con el objeto de: Construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macro medición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, departamento del Cesar, ejecutado a cargo de la empresa contratista TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE SAS. Dentro de las funciones propias del área técnica de la interventoría, se verificó la calidad en los materiales, los procesos constructivos, las especificaciones técnicas y el control de avance de obra en cada una de las etapas que hacen parte de la interventoría técnica.

Introducción

La supervisión en los proyectos de construcción es uno de los factores que garantiza el éxito de todo proyecto, por lo cual para la contratación estatal, la figura del supervisor es indispensable para verificar el cumplimiento de lo pactado en un contrato. Dicha figura del supervisor corresponde al ente contratante (municipios, entidades del estado), por lo cual cuando no cuenta con el personal o los conocimientos necesarios para realizar correctamente la supervisión se contrata a la interventoría, la cual es la encargada de velar por el seguimiento y control de un proyecto de construcción ejecutado con recursos del estado.

La figura de la interventoría también es llamada como un contrato de consultoría, ya que básicamente se basa en hacer cumplir al contratista el objeto contractual de un proyecto, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, el pliego de condiciones del contrato, los diseños, planos entre otros. Gracias al seguimiento y control en el área, técnico, administrativo, social y ambiental, se logra que la entidad contratante reciba una obra en óptimas condiciones de acuerdo a lo planeado en los estudios previos de un contrato.

A continuación en el presente documento se aprecia el apoyo a la interventoría técnica en un contrato de obra ejecutado con recursos públicos gracias al aporte de la empresas públicas del cesar Aguas del Cesar y Gobernación del cesar. El documento presenta los criterios técnicos supervisados para garantizar la calidad en cada una de las actividades y verificar que las cantidades de obra ejecutadas correspondan a las cantidades de obra pactadas inicialmente y/o actas modificatorias.

Capítulo 1. Apoyo a la Interventoría técnica en la construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macromedición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de González departamento del Cesar.

1.1 Descripción breve de la empresa -- INGESARA LTDA.

INGESARA LTDA, es una empresa que se dedica a la consultoría, interventoría, diseños, estudios, construcción, ejecución y mantenimiento de obras civiles, en general en actividades relacionadas especialmente con construcción de obras civiles. Asegurando la correcta ejecución y cumplimiento en las etapas del contrato. Cuenta con personal calificado y experimentado que aporta mayores posibilidades de crecimiento y eficacia en nuestra labor.

NOMBRE DE LA ENTIDAD: INGESARA LTDA.

NIT: 900243297-8

DIRECCION: Calle 2 No. 21B – 143, oficina 1, Barrio el Landia, (Ocaña)

TELÉFONOS: 5622267 – 3125884608.

NOMBRE DEL JEFE INMEDIATO: Ing. Edwin Cuesta Oñate

FECHA DE INGRESO: 11 de Noviembre de 2018

HORARIO DE TRABAJO: 8:00 – 12:00 a.m. y 2:00 – 5:00 p.m.

1.1.1 Misión. Ofrecer servicios de interventoría técnica y consultoría a entes del sector público y privado, contando con personal idóneo y experimentado que permite la adecuada ejecución, seguimiento y control de los proyectos, siguiendo los términos establecidos en las normas vigentes para asegurar la calidad integral de las obras de una manera segura y económica en las que sea contratada la empresa mediante mecanismo de seguimiento y control.

1.1.2 Visión. Ejercer funciones de administración, gestión y planeación operativa y técnica, responsables de la dirección, Ser la empresa líder en el nororiente colombiano con proyección a expandir nuestro trabajo a nivel nacional en interventoría técnica y consultoría de obras civiles integrales, reconocida por la calidad y cumplimiento de su trabajo en busca del mejoramiento continuo en el desarrollo de sus proyectos.

1.1.3 Objetivos de la empresa. Prestar un servicio de consultoría mediante una persona jurídica especializada para el control de la ejecución del proyecto de construcción. El Interventor es el representante ante la entidad Contratante durante todas las etapas del proyecto. Etapa previa, planos, ejecución y liquidación. Hacer el seguimiento y control de los procesos constructivos correspondientes a la ejecución de la obra, considerando las características de los materiales, normas, especificaciones técnicas, ensayos, instalaciones, mediciones físicas, igualmente verificar la concordancia entre lo que se construye y lo que se presenta en los respectivos planos. Por tanto los principales objetivos según la empresa INGESARA LTDA (2018), son los siguientes:

- Conocer los pliegos de condiciones y el contrato.
 - Asegurar que el diseño se encuentre adecuado para las obras a construir.
 - Revisar las especificaciones de la obra.
 - Aprobar programa de control de calidad.
 - Aprobación del laboratorio donde se realicen los ensayos de control de calidad.
 - Revisar el equipo a utilizar.
 - Aprobar insumos.
 - Realizar mediciones.
 - Realizar los ensayos exigidos.
 - Exigir a los diseñadores el complemento o corrección de los planos.
 - Rechazar partes de la estructura que no cumpla con los planos y especificaciones.
 - Ordenar estudios para evaluar las partes afectadas.
 - Ordenar medidas correctivas.
 - Solicitar las modificaciones al diseño.
 - Establecer las necesidades de las vías de acceso en materia de señalización vertical y horizontal.
-
- Vigilará además el cumplimiento de las pólizas de garantía, los pagos de prestaciones sociales, pagos de carácter fiscal a los organismos nacionales y municipales y demás obligaciones contractuales y legales.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. La descripción de la estructura organizacional de la empresa INGESARA LTDA, se describe mediante la siguiente figura 1, en donde se aprecia el organigrama.

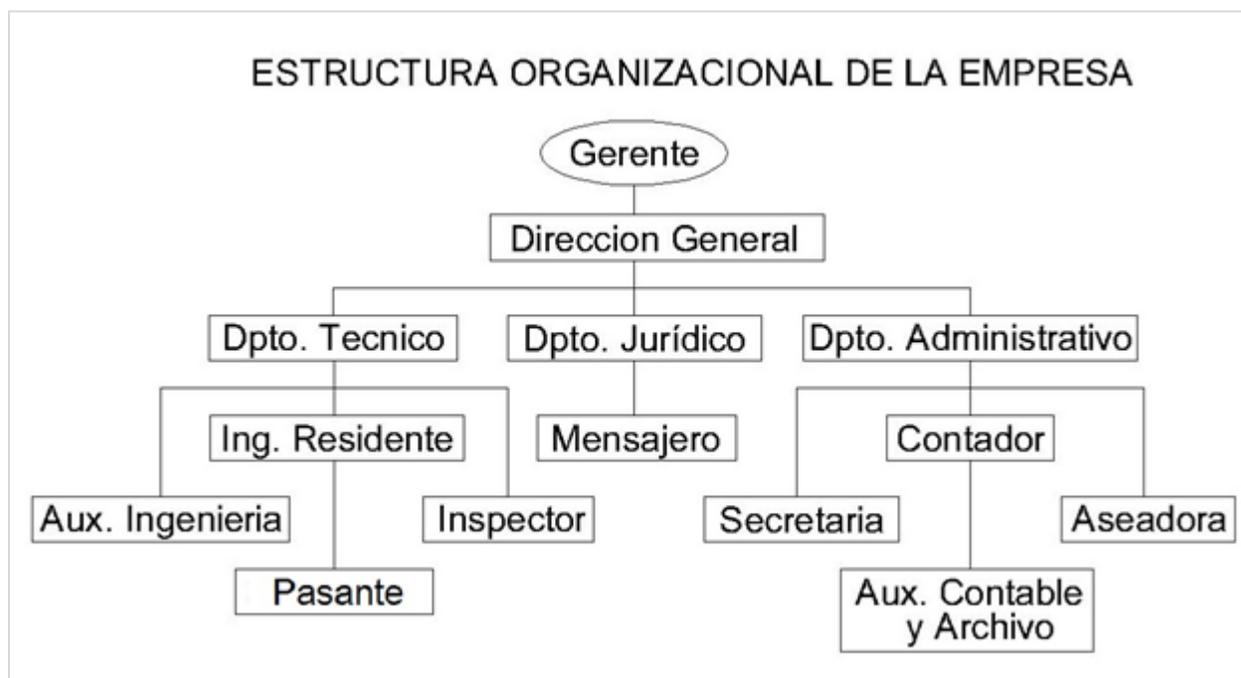


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa. Fuente: INGESARA LTDA. (2018).

1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado. Dentro de la estructura organizacional de la empresa INGESARA LTDA., se encuentra el área técnica, área donde se ubicaran los ingenieros pasantes; la empresa INGESARA LTDA, cuenta con convenio suscrito con la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, para adelantar las pasantías en la empresa y cumplir entre otras con las siguientes funciones:

Solicitar al contratista, por medio de oficios, la presentación de un informe en donde se presente en forma detallada, el programa de actividades, el equipo a utilizar, y el plan de calidad.

Solicitar al contratista los planos del diseño inicial para verificar que lo construido se ejecute de acuerdo a lo estipulado en los diseños.

Vigilar el avance de la obra para lograr que se desarrolle según la programación y el presupuesto previamente aprobado y comprobar que el contratista cuente con los recursos humanos y técnicos, de acuerdo con los términos del contrato.

Verificar que los informes, estudios, conceptos y resultados del contrato, se adapten a las normas, estándares y especificaciones que forman parte del contrato.

Verificar los procesos constructivos para garantizar la buena ejecución de cada una de las actividades como parte integral del control técnico que hace parte de la interventoría.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Después de conocer la organización de la empresa INGESARA LTDA y en específico el área técnica, en especial todas las obligaciones contractuales objeto del contrato suscrito con Aguas del Cesar S.A. E.S.P., toda vez que cumple entre otras con la función de apoyar la supervisión del contrato que ejecuta Aguas del Cesar S.A. E.S.P.

Se identificaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas con las que cuenta el área técnica, las cuales se analizaron creando estrategias empleando la Matriz DOFA, la cual se puede apreciar en la siguiente tabla 1.

Tabla 1*Matriz DOFA*

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Ambiente interno	Trabajo en equipo buscando siempre el mejoramiento continuo. Excelente planeación y ejecución de los proyectos.	Restricción de los recursos monetarios asignados para el cumplimiento de las funciones de apoyo a la interventoría. Falta de suficiente personal para cumplir con las funciones y obligaciones contractuales del contrato adjudicado a la empresa INGESARA LTDA, con la entidad Aguas de cesar S.A. E.S.P.
Ambiente externo	Transparencia en el cumplimiento de los controles y actividades de obra.	Falta de laboratorios por parte de la empresa INGESARA LTDA.
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIA (DO)
Vinculación de pasantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, que aportan y ayudan al cumplimiento de los objetivos de la empresa. Aporte del pasante para dar Cumplimiento de los sistemas de calidad y mayor control sobre las actividades a ejecutar con la empresa de interventoría INGESARA LTDA.	Utilizar el conocimiento del personal con que cuenta el área técnica de la empresa, para ofrecer un mejor desempeño en la planificación y ejecución del proyecto. Verificar el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas contempladas dentro del contrato entre INGESARA LTDA con la empresa aguas de cesar S.A. E.S.P.	Lograr que el trabajo sea mancomunado con el pasante y los profesionales para el fortalecimiento del área técnica. Garantizar el control y la calidad en cada una de las actividades ejecutadas en obra. Verificar que se cumplan los objetivos, en coordinación con el contratista de interventoría de la obra.
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Falta de personal calificado para dar cumplimiento a las actividades de ejecución del contrato. Retrasos en el cronograma de la obra a causa de lluvias que impiden el normal desarrollo afectando el equilibrio económico del contrato.	Verificar que el recurso humano contratado cuente con el conocimiento y la experiencia necesaria. Adoptar mecanismos eficaces para mantener una buena comunicación con la oficina de planeación de aguas de cesar S.A. E.S.P. encargados de la supervisión de la obra. Dar a conocer todos los incumplimientos que se pudiesen dar por parte del contratista.	Realizar un seguimiento y control riguroso para garantizar la correcta ejecución de las obras. Proponer a la firma contratista propender por el trabajo mancomunado para llegar a consolidar una integración efectiva que encamine al grupo a la obtención de la meta deseada con el objetivo de la interventoría.

Nota. La tabla muestra la matriz DOFA, con las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas con la que cuenta el área técnica. Fuente: INGESARA LTDA. (2018).

1.2.1 Planteamiento del problema. Actualmente el municipio de Gonzales en su cabecera urbana, presenta un problema sanitario originado por el consumo de agua no potable, lo que pone en riesgo la salud de sus habitantes, dado que no existe una planta de tratamiento de agua potable y un tanque de almacenamiento que garantice la cobertura del caudal en las horas de máxima demanda, además no cuenta con un sistema de micro medición lo cual dificulta el ingreso de capital monetario para el sostenimiento del acueducto; por tal motivo la empresa Aguas del cesar S.A. E.S.P y la alcaldía del Municipio de González, departamento del Cesar, en su afán por mejorar la calidad de vida de la población y observando la necesidad del casco urbano sobre el consumo de agua, se plantea la meta de construir la planta de tratamiento de agua potable junto con todos los componentes necesarios que conforman el sistema de acueducto.

Después de los respectivos estudios y diseños, la empresa Aguas del Cesar, a través de la contratación pública comienza con la ejecución del proyecto de objeto: construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macromedición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de González departamento del Cesar, para la cual con el fin de llevar riguroso control de su construcción y cumplimiento de los requerimientos pactados en el contrato inicial, se apoya en la empresa INGESARA LTDA, para realizar la interventoría y garantizar que la planta de tratamiento de agua potable cumpla con la normativa colombiana en especial el Reglamento técnico de agua potable y saneamiento básico (RAS), la resolución 2115 de Junio 2007, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia.

Dado a la importancia del proyecto, es necesario que la empresa INGESARA LTDA, se apoye en profesionales con muy buena experiencia para realizar el seguimiento técnico y las labores consecuentes que conllevan al buen desarrollo de la interventoría al proyecto de construcción, por lo cual a través de la vinculación del pasante de la especialización de interventoría en obras civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, el cual se vinculó al área técnica de la empresa INGESARA LTDA donde se requiere de apoyo para el personal que hace parte de dicha empresa, participando activamente y ayudando a que los procesos de seguimiento y control y demás actividades de la interventoría técnica se desarrollen de manera oportuna. Dentro del desarrollo de las actividades propias de la interventoría técnica, se ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante la academia de la especialización permitiendo contribuir que se logre efectivamente el seguimiento y control de la obra y el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas del proyecto.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 Objetivo General. Apoyar a la interventoría técnica, en las obras de construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macromedición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de González departamento del cesar.

1.3.2 Objetivos Específicos. Realizar los controles de calidad pertinentes tomando como referente las normas estándar y las especificaciones técnicas.

Verificar que se efectuó los procesos constructivos tomando como punto referencia los diseños, planos y especificaciones técnicas del contrato.

Llevar un control de avance de obra durante el periodo de la pasantía con el fin de comparar lo contratado vs ejecutado, de acuerdo al cronograma de actividades propuesto en el contrato.

Elaborar una lista de chequeo que sirva de complemento para que la empresa INGESARA LTDA, realice un control de cumplimiento de todas las actividades técnicas que contemplan un contrato de obra desde el punto de vista de la interventoría técnico-administrativa.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la pasantía.

Tabla 2*Descripción de las Actividades a desarrollar*

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar
Apoyar a la interventoría técnica, en las obras de construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macromedición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de González departamento del cesar.	Realizar los controles de calidad pertinentes tomando como referente las normas estándar y las especificaciones técnicas.	Realizar visitas periódicas a la obra para corroborar en el sitio los materiales que llegan a la obra con base en las normas vigente
		Solicitar los ensayos de laboratorio realizados por la empresa constructora y la interventoría y si es el caso realizarlos.
		Analizar los ensayos de laboratorio realizados por el contratista e interventoría, y verificar que cumplan con los parámetros establecidos en el contrato.
		Relacionar mediante tablas, el control del personal, maquinaria y equipo, entre otros controles técnicos.
	Verificar que se efectuó los procesos constructivos tomando como punto referencia los diseños, planos y especificaciones técnicas del contrato.	Solicitar al contratista los diseños y planos aprobados previamente por la interventoría para la ejecución del contrato.
		Solicitar al contratista el equipo aprobado a utilizar en obra para corroborar el buen estado de los mismos.
		Realizar visitas periódicas a la obra para verificar el cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas en los procesos constructivos que se desarrollen.
	Llevar un control de avance de obra con el fin de comparar lo contratado vs ejecutado, de acuerdo al cronograma de actividades propuesto en el periodo de la pasantía.	Registrar el avance de obra mediante las cantidades semanales de acuerdo a la ejecución de cada actividad.
		Elaborar una tabla que registre la programación de obra ejecutada.
		Analizar la programación de obra ejecutada con respecto a la programación inicial de obra.
	Elaborar una lista de chequeo que sirva de complemento para que la empresa INGESARA LTDA, realice un control de cumplimiento de todas las actividades técnicas que contemplan un contrato de obra desde el punto de vista de la interventoría técnico-administrativa.	Establecer una lista de parámetros que permita conocer los requerimientos que supervisa la interventoría desde la fase inicial hasta la fase final del contrato.
		Elaborar un formato de chequeos que sirva de apoyo para que la interventoría corrobore el cumplimiento de cada una de sus funciones en el ámbito del control técnico-administrativa.

Nota. La tabla muestra la descripción de las actividades a desarrollar para cada uno de los objetivos planteados.

Fuente: Autor de la pasantía.

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual.

En este literal del documento, se muestra de manera clara y concisa, los conceptos relevantes que hacen parte del estudio en el proceso de desarrollo de la pasantía.

2.1.1 Supervisión. “Actividad o conjunto de actividades que desarrolla una persona al supervisar y/o dirigir el trabajo de un grupo de personas, con el fin de lograr de ellas su máxima eficacia y satisfacción mutua” (Ramírez A. C., 2005).

2.1.2 Control de calidad. El control de calidad son las medidas necesarias que se toman para asegurar el correcto cumplimiento de cada uno de los procesos que interfieren en la ejecución de un proyecto de construcción.

2.1.3 Supervisión técnica de obra. “La supervisión de las obras forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones constructivas” (Solís R., 2004).

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. (Solís R., 2004).

2.1.4 Interventoría técnica. La interventoría técnica es la supervisión realizada por el interventor en una obra de ingeniería. “La función del interventor se encamina velar por el correcto desarrollo de los planos y por el cumplimiento de las normas de calidad, seguridad y economía adecuadas a la obra” (Construdata, 2006).

2.1.5 Interventoría administrativa. La interventoría administrativa se basa en velar por el cumplimiento del contrato en cuanto al avance físico de obra para lograr que se desarrolle de acuerdo al cronograma y presupuesto de obra previamente aprobado. Entre sus funciones “vigilará además el cumplimiento de las pólizas de garantía, los pagos de prestaciones sociales, pagos de carácter fiscal a los organismos nacionales y municipales y demás obligaciones contractuales y legales” (Construdata, 2006).

2.1.6 Especificaciones generales. Conjunto de disposiciones que especifican las exigencias sobre los materiales por utilizar, las pruebas de control de calidad en las diferentes etapas de la construcción y las modalidades para la medida y el pago de la obra ejecutada. También incluyen, a modo afirmativo, una descripción de los procedimientos más usuales para construir las obras, de manera que se ajusten a los requisitos especificados. (INVIAS, Especificaciones Generales de Construcción de carreteras, 2015)

2.1.7 Especificación técnica. Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos (Calderón L. M., 2014)

2.1.8 Proceso constructivo. El proceso constructivo corresponde al procedimiento necesario que se realiza teniendo en cuenta la especificación técnica para llevar a cabo la correcta ejecución de una actividad dentro de un proyecto de construcción.

2.1.9 Constructor. “Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de una edificación” (Sánchez J. C., 2007).

2.1.10 Interventor. Ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la construcción de la edificación, bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores (Sánchez J. C., 2007).

2.1.11 Interventor Externo. Es la persona natural o jurídica a quien se le ha adjudicado un contrato para ejercer el control y vigilancia durante todas las etapas del contrato y representa a la entidad contratante ante el contratista. (Empresa Metropolitana Para La Seguridad Metroseguridad [E.M.S.M.], 2005).

2.1.12 Interventor Interno. Servidor público que representa a la entidad contratante, para ejercer el control y vigilancia durante todas las etapas del contrato. ([E.M.S.M.], 2005).

2.1.13 Director de obra. El director de obra es el responsable ante la empresa bien sea promotora o constructora, de la dirección técnico-administrativa de la obra y también es el responsable del personal que trabaja en la obra, tanto personal administrativo como personal operativo. (Sánchez J. C., 2007).

2.1.14 Residente de obra. El residente de obra, corresponde al encargado de la ejecución física de un proyecto de construcción y recibe órdenes directas del director de obra, entre sus funciones las más destacadas son:

Manejo de personal técnico de la obra, tanto de la parte por administración, como de contratistas y subcontratistas., especial distribución y control de este personal.

Dar órdenes de las entradas y salidas de almacén: es decir, elaborar los vales diarios para las salidas de materiales del almacén para los distintos frentes de trabajo y vigilar el buen funcionamiento del Almacén de obra y de que los materiales sean colocados en forma adecuada, en el sitio de trabajo para la buena marcha de la obra.

Velar por la salud ocupacional y la seguridad industrial dentro de la obra y establecer los Comités paritarios de seguridad y salud.

Control de los rendimientos de mano de obra, de los materiales y equipos que intervienen en la ejecución de la obra, para la buena marcha de la misma así como percatarse de que estos rendimientos sean los estipulados para el proyecto; por ello debe mantener una constante vigilancia de los mismo, para evitar que se altere el normal funcionamiento de la obra y no vaya a traer problemas de atrasos significativos y con la consiguiente afectación sobre los costos.

Vigilar la correcta realización de la obra y cumplir con las normas exigidas de Control de calidad. (Sánchez J. C., 2007).

2.1.15 Ítem no previsto. Actividades complementarias a las inicialmente contratadas, que surgen durante la etapa de ejecución y son indispensables para cumplir con el objeto contratado; deberán ejecutarse previo análisis, estudio del precio unitario y celebración del contrato adicional correspondiente según el caso. (UIS, 2014).

2.1.16 Obra complementaria. En lo que concierne a obra complementaria, corresponde a aquella actividad no prevista en la propuesta inicial y cuya ejecución se hace necesaria en su etapa contractual para la culminación del objeto contratado de un proyecto. (INVIAS, 2016).

2.2 Enfoque legal.

Con respecto al ámbito legal, a continuación se describen las normas, resoluciones y leyes pertinentes para el desarrollo de la interventoría técnica y administrativa.

Ley 80 de octubre 28 de 1993. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, y decreta el Artículo 1º que tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales y el Artículo 2º que da la Definición de Entidades, Servidores y Servicios Públicos para los solos efectos de esta Ley. La Ley 80 de 1993, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I. Definiciones Generales

Capítulo II. Principios de la Contratación

Capítulo III. Contrato Estatal

Capítulo IV. Nulidad de los contratos

Capítulo V. Responsabilidad contractual

Capítulo VI. Liquidación de contratos

Capítulo VII. Gestión contractual.

Capítulo VIII. Solución de controversias

Capítulo IX. Disposiciones varias

Resolución 251 de 06 de mayo de 2015. Por lo cual se reglamenta la supervisión e interventoría de contratos en el Departamento Administrativo de la Función Pública.

ARTICULO 2°: La supervisión de los contratos deberá ser ejercida por el empleado público que cuente con los conocimientos y la experiencia para ejercer el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, jurídico y en general la vigilancia y el control en el cumplimiento del objetivo pactado.

Ley 400 de 1997. Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes, es quizá la normativa que más se ajusta las exigencias y requerimientos en los proyectos de construcción en Colombia. De acuerdo al artículo 1°, el objeto de esta ley es:

La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos”

La ley 400 de 1997 se estructura de la siguiente manera:

Título I. Objeto y alcance

Título II. Definiciones

Título III. Diseño y construcción

 Capítulo I. Responsabilidades

 Capítulo II. Otros materiales y métodos alternos de diseño y construcción

Título IV. Revisión de los diseños

Título V. Supervisión Técnica de la construcción

Título VI. Profesionales

 Capítulo I. Calidades y requisitos

 Capítulo II. Diseñadores

Capítulo III. Revisores de diseños

Capítulo IV. Directores de construcción

Capítulo V. Supervisores técnicos

Título VII. Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes.

Título VIII. Potestad reglamentaria

Capítulo I. Decretos reglamentarios

Capítulo II. Alcance y temario técnico y científico

Título IX. Responsabilidades y sanciones

Título X. Disposiciones finales.

Ley 1474 de 2011. Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.

Artículo 84. Facultades y deberes de los supervisores y los interventores. La supervisión e interventoría contractual implica el seguimiento al ejercicio del cumplimiento obligacional por la entidad contratante sobre las obligaciones a cargo del contratista.

Decreto 734 de 2012. Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones.

Parágrafo 3°. De conformidad con lo establecido en el parágrafo del artículo 85 de la Ley 1474 de 2011, los contratos de interventoría constituirán una garantía de cumplimiento hasta por el mismo término de la garantía de estabilidad del contrato principal, pudiendo dividirse por etapas iguales a las del contrato principal, sin perjuicio de aplicar lo dispuesto en el parágrafo 2

del presente artículo cuando las etapas de ejecución del contrato de interventoría también se subdividan en periodos iguales a los indicados en dicho párrafo. (Secretaría Jurídica Distrital, 2012).

Ley 1150 de 2007. Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.

Ley 142 de 1994: Artículo 1°. **Ámbito de aplicación de la ley.** Esta Ley se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos de que trata el artículo 15 de la presente Ley, y a las actividades complementarias definidas en el Capítulo II del presente título y a los otros servicios previstos en normas especiales de esta Ley.

Resolución 0330 de 08 de junio 2017. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS, derogando las resoluciones 1096 del 2000, 0424 del 2001, 0668 del 2003, 1459 del 2005, 1447 del 2005 y 2320 de 2009.

Decreto 3930 de 2010. El presente decreto establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. El presente decreto aplica a las autoridades ambientales

competentes definidas en el artículo 3° del presente decreto, a los generadores de vertimientos y a los prestadores del servicio público domiciliario de alcantarillado.

Resolución 543 DE 2011. Que de conformidad con lo establecido en el artículo 73 de la Ley 142 de 1994, las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y produzcan servicios de calidad

Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2010, modificado por la Resolución 0330 de 08 de Junio de 2017, en donde se derogan las resoluciones 1096 del 2000, 0424 del 2001, 0668 del 2003, 1459 del 2005, 1447 del 2005 y 2320 del 2009.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

La interventoría es llevada a cabo, gracias al contrato de interventoría N° 025 de julio 26 de 2018, adjudicado a la empresa INGESARA LTDA, con el objeto de: Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental a las obras de construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macro medición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, departamento del Cesar.

Con el motivo de dar cumplimiento al desarrollo de la pasantía es conveniente mencionar que se basa en el apoyo a la interventoría, específicamente en el área técnica, aunque cabe mencionar que independientemente del área a la cual se aplica el desarrollo de la pasantía, es importante señalar que esta figura dentro de la ejecución del contrato, consiste en vigilar y controlar permanentemente el estricto cumplimiento de la ejecución del proyecto bajo las garantías de los pliegos de condiciones y requerimientos contractuales.

El desarrollo de la pasantía se enfoca en el apoyo a la interventoría en el área técnica del contrato de obra N° 024 de fecha 26 de julio de 2018, con el objeto de: Construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento y macro medición del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, departamento del Cesar, ejecutado a cargo de la empresa contratista TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE SAS.

De acuerdo al objeto del contrato, en la siguiente figura 2, se aprecia la localización del área de intervención del proyecto, en donde se localiza la construcción de la planta de

tratamiento de agua potable que abastecerá a la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. La planta de tratamiento de agua potable se encuentra específicamente localizada en la vereda Burbura, jurisdicción del municipio de Gonzales, la cual a pesar de la cercanía con otros centros poblados, es importante mencionar que la construcción de la PTAP, está diseñada única y exclusivamente para la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar.



Figura 2. Localización espacial de la construcción de la PTAP que beneficia la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Autor de la pasantía.

En lo que concierne al área de beneficiarios que contempla la construcción de la planta de tratamiento de agua potable, en la siguiente figura 3, se aprecia la delimitación en línea continua color rojo, de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Cabe mencionar que a pesar de que existen centros poblados aledaños al casco urbano del municipio de Gonzales, sin embargo no hacen parte de la cobertura para la que fue diseñada la planta de tratamiento de agua potable.



Figura 3. Localización área de beneficiarios, cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Google Earth (2018), modificado por autor.

El municipio de González se encuentra ubicado en toda la cordillera oriental a una altura promedio de 1350 m.s.n.m. (Fuente: Estación meteorológica del municipio de Convención Norte de Santander). El municipio se localiza en la subregión sur del departamento del Cesar, el cual a su vez se encuentra ubicado al nororiente del país con coordenadas $8^{\circ} 23'$ latitud norte y $73^{\circ} 19'$ de longitud oeste de Greenwich.

Con la construcción de la planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento, sistema de macromedición y mejoramiento del sistema de reparto a la comunidad del municipio de Gonzales, se acabará el consumo de agua no tratada y se tendrá una mejor calidad de vida.

3.1 Presentación de resultados.

3.1.1 Controles de calidad pertinentes tomando como referente las normas estándar y las especificaciones técnicas. El control de calidad, tiene como finalidad velar por el cumplimiento de los requisitos necesarios para garantizar el óptimo desarrollo en la ejecución del contrato; teniendo en cuenta tres factores fundamentales que según Carlo Alberto M.V. y Dexy Damaris A. P., (2011), son el control de material, control del personal, control de maquinaria y/o equipo en la obra. Es conveniente mencionar la importancia de las especificaciones técnicas contractuales para ejercer el control de calidad en las actividades que conllevan la construcción de la planta de tratamiento de agua potable para la cabecera urbana del municipio de Gonzales, por lo cual al final del documento se encuentra el compendio de las mismas en el **Apéndice D**.

3.1.1.1 Control de material. En lo que concierne al control del material en obra es de resaltar que se debe verificar el punto de acopio de la llegada del material a la obra, como también su estado y calidad de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto; por consiguiente, alguno de los materiales más utilizados en obra y de los cuales se referencian bajo la normativa vigente corresponden a los relacionados en la **tabla 3**.

Entre los materiales que no se encuentran relacionados en la tabla, está el material de relleno para la conformación de la placa de concreto que conforma el fondo del tanque de almacenamiento, ya que dicho material, debe llevar una caracterización específica que determine el grado de compactación necesaria para la losa de concreto a soportar, esta caracterización se puede apreciar en la **tabla 4** del presente documento, en donde inicialmente se muestra la características del material de cantera y luego el resultado de los ensayos de densidad en el terreno el cual define el grado de compactación del terreno.

Tabla 3*Relación de materiales utilizados en obra*

Material	Descripción	Normativa	Observaciones	Cumple (si/no)
Cemento	CEMEX	NTC 121	Se verifica que el cemento empleado para los distintos elementos estructurales sea nacional y certificado. Ver Apéndice A	SI
Arena	Proveniente de cantera	NTC 33	Se verifica la procedencia de un punto de extracción autorizado.	SI
Triturado	Proveniente de cantera	NTC 221	Se verifica la procedencia de un punto de extracción autorizado.	SI
Material de afirmado	Material seleccionado	NTC 110	De acuerdo a la caracterización se observa en la tabla 4 el cumplimiento de las propiedades de acuerdo a la norma Invias 2013 art. 610.	SI
Acero de refuerzo	Especificación máx. 540 Mpa min. 420 Mpa	NTC 2289/NSR10	Se verifica el diámetro de las varillas y la certificación del fabricante como también si presenta un grado de corrosión considerable.	SI
Geo textil	Geotextil NT 1400	NTC 1400	Se verifica calidad del producto y que cumpla con la especificación técnica.	SI
Elementos de fijación	niples pasamuros de 6", 4"	ISO 2531	Se verifica la calidad del producto.	SI
Tubería PVC	PVC de 4", 6"	NTC 1500	Se verifica la calidad del producto, la certificación del mismo. Ver Apéndice A.	SI
Cinta PVC	h= 20 cm en el perímetro del tanque de almacenamiento en la interacción base- muro	NTC 2208	Se verifica la calidad del producto.	SI
Válvulas	Purga/ventosa	RAS 2012	Se verifica la calidad, marca y certificado de calidad del producto. Ver Apéndice A.	SI
Macromedidor	Medidores, válvulas anti retorno	RAS 2012	Se verifica la calidad, marca y certificado de calidad del producto. Ver Apéndice A.	SI
Piedra para ciclópeo	Piedra bolo lisa	NTC 107	Se verifica que la piedra este limpia y sea piedra bolo o piedra lisa.	SI
Unión	Accesorio en pvc	NTC 1500	Se verifica la calidad del producto.	SI

Nota. La tabla muestra la relación de materiales usados y su normativa. Fuente: Autor de la pasantía.

Los materiales empleados en obra, al igual que la herramienta menor utilizada, se localizaron en el punto específico de almacenamiento o bodega, la cual fue realizada una vez terminada la actividad de movimiento de tierras. En la siguiente fotografía 1, se observa el campamento provisional construido en madera rolliza y hojas de zinc.



Fotografía 1. Campamento y almacenamiento en obra. Fuente: Autor de la pasantía.

En cuanto a los materiales que cuentan con certificación de calidad del proveedor, en el **Apéndice A**, se encuentra el certificado de calidad del cemento utilizado para la construcción total de todo el proyecto, el acero de refuerzo, la tubería, los elementos de control del tanque de almacenamiento, y los elementos que conforman la planta de tratamiento de agua potable.

En cuanto al acopio del material en obra, en la siguiente Fotografía 2, se aprecia el descargue de volqueta sencilla en el costado izquierdo con material granular para mezcla de concreto y en el costado derecho con material seleccionado (receba), para conformar la base de la placa de concreto del tanque. Para la conformación del tanque de almacenamiento, tubería y zona de oficina, se utilizó receba para la superficie de apoyo, proveniente de material de peña, para lo cual se realizó la respectiva caracterización del material para verificar el cumplimiento de las propiedades apropiadas para material de base. Ver **tabla 4**.



Fotografía 2. Acopio de material seleccionado y triturado. Fuente: Autor de la pasantía.

La caracterización del material de peña y los respectivos ensayos de laboratorio tanto para las densidades con cono de arena in situ, como también el diseño de mezcla y muestras cilíndricas de concreto para ensayar a compresión, se realizaron por la empresa de geotecnia y laboratorio de materiales (GEOTEC); los pertinentes ensayos realizados en el transcurso de ejecución de actividades que contempla el proyecto, se aprecian en el **Apéndice B**.

A continuación, en la tabla 4, se aprecia el control de calidad realizado al material de relleno utilizado y toma de densidades para las distintas estructuras que hacen parte del proyecto.

Tabla 4

Ensayo de material de relleno utilizado

CARACTERIZACION DEL MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS					
	Tamiz	% que pasa	% que pasa según Norma INVIAS art 610-3		CUMPLE / NO CUMPLE
Granulometría	3"	100%	100%	100%	CUMPLE
	1-1/2"	100%	100%	80%	CUMPLE
	1"	100%	100%	70%	CUMPLE
	N° 4	80,31%	75%	30%	CUMPLE
	N° 200	14,58%	30%	5%	CUMPLE

Tabla 4 Continuación

Limite liquido (LL)	% LL	%LL	%LL	% LL según Norma INVIAS 2013 art 610-2	CUMPLE / NO CUMPLE
	32,53%	28,04%	26,33%	< 45,0 %	CUMPLE
Limite plástico (LP)	% LP	%LP	Índice de plasticidad IP=(LL-LP)	% LL según Norma INVIAS 2013 art 610-2	CUMPLE / NO CUMPLE
	18,86%	19,96%	8,05%	< 10,0 %	CUMPLE
Densidad máxima de compactación	2,073 gr/cc		Humedad óptima de compactación		10,47 %

DENSIDADES EN CAMPO – CONO DE ARENA

Descripción	% Humedad óptima	% Compactación de terreno	% Compactación especificada	CUMPLE / NO CUMPLE
Relleno tanque izq.	10,47%	87,9 %	90 %	NO CUMPLE
Relleno tanque der.	10,47%	90,9 %	90 %	CUMPLE
Relleno oficina cen.	10,47%	95,9 %	90 %	CUMPLE
Zanja tubería	10,47%	91,2 %	90 %	CUMPLE
Zanja tubería	10,47%	95,7 %	90 %	CUMPLE

Nota. La tabla muestra la relación de ensayos realizados para la calidad del material de relleno utilizado y rasante.

Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo a la tabla 4, en cuanto a las densidades de terreno realizadas antes de comenzar las obras de concreto, para la base del tanque de almacenamiento en el relleno del lado izquierdo, no cumplió con el grado de compactación especificado según la caracterización del material y norma técnica, debido a factores externos presentes a causa de la humedad del material, por lo cual se recomendó al contratista, dejar orear a la luz del sol el material y posteriormente compactar más con Vibrocompactador.

En la siguiente fotografía 3 se aprecia la realización del ensayo de densidad en campo empleando el cono de arena.



Fotografía 3. Ensayo de cono de arena en relleno tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía.

En cuanto a las estructuras en concreto, para los distintos elementos estructurales que conforman la planta de tratamiento de agua potable, se realizó el control de calidad del concreto mediante las muestras cilíndricas para corroborar su resistencia. Estas muestras cilíndricas realizadas in situ, son posteriormente ensayadas a compresión en el laboratorio Geotec; los resultados de estos laboratorios detallados se pueden observar en el **Apéndice B**.

Las muestras cilíndricas de concreto, se ensayaron para las distintas dosificaciones según los diseños de mezclas, los cuales se aprecian en el **Apéndice B**, en cuanto al tanque de almacenamiento se tomaron muestras cilíndricas para la losa de concreto que conforma la base del tanque, los muros del tanque y posteriormente la placa superior del tanque, el cual de acuerdo a las especificaciones técnicas debe cumplir con una resistencia a la compresión de 3500 PSI a los 28 días. Ver fotografía 4. Realización de muestras cilíndricas de concreto.



Fotografía 4. Realización de muestras cilíndricas de concreto. Fuente: Autor de la pasantía.

En la siguiente **tabla 5**, se observa el resumen de los resultados de ensayos a compresión, los cuales de acuerdo a los controles de calidad realizados cumplen con la resistencia apropiada según las especificaciones técnicas. En el análisis de la tabla 5, se debe tener en cuenta que lo que se muestra en la columna titulada **Localización de la muestra**, en cuanto a la Mezcla N°1 3000 psi, y Mezcla N°2 3500 psi, corresponden a las muestras de concreto resultantes del diseño de mezcla para verificar que las mezclas de concreto cumplieran con la resistencia para la cual fueron diseñadas.

Se evaluaron cilindros de concreto para los distintos elementos estructurales que hacen parte de la planta de tratamiento, como el concreto para la placa inferior, muros y placa superior del tanque de almacenamiento, en donde se realizan ensayos a los 7, 14 y 28 días.

Tabla 5*Relación de ensayos a muestras cilíndricas de concreto*

Localización de la muestra	EDAD (días)	Resistencia a la compresión		Porcentaje respecto f'_c	Tipo de falla	Cumple/ No Cumple
		Resistencia obtenida PSI	Estimada a 28 días PSI			
Mezcla N° 1 3000 psi	7	2244,9	3179,4	74,83%	Columnar	Cumple
Mezcla N°1 3000 psi	7	2281,9	3226,1	76,06%	Columnar	Cumple
Mezcla N°2 3500 psi	7	2662,1	3702,0	76,06%	Columnar	Cumple
Mezcla N°2 3500 psi	7	2702,4	3752,0	77,21%	Columnar	Cumple
Base del tanque 3500 psi	7	2520,9	3806,6	72,03%	Corte	Cumple
Muro del tanque 3500 psi	7	2687,1	4057,5	76,77%	Cono y Corte	Cumple
Base del tanque 3500 psi	7	2467,1	3725,4	70,49%	Columnar	Cumple
Muro de tanque 3500 psi	7	2491,3	3761,9	71,18%	Columnar	Cumple
Placa superior tanque 3500 psi	7	2373,2	3591,3	67,81%	Columnar	Cumple
Placa superior tanque 3500 psi	14	2897,9	---	82,80%	Corte	Cumple
Placa superior tanque 3500 psi	28	3548,9	----	101,40%	Cono y Hendedura	Cumple

Nota. La tabla muestra los resultados de ensayos a compresión de los cilindros de concreto en obra. Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo a la tabla anterior, se aprecia una resistencia obtenida que resulta del ensayo a compresión empleando la maquina universal para ensayos de laboratorio; en cuanto a la columna de resistencia a la compresión estimada a los 28 días en unidad de PSI, resulta de la siguiente expresión empleada y utilizada por el laboratorio GEOTEC:

$$f'_{c \text{ Estimado}} = f'_{c \text{ A los 7 dias}} + (25 * (f'_{c \text{ A los 7 dias}})^{1/2})$$

En donde:

$$f'_{c \text{ Estimado}} = \text{Resistencia a la compresión estimada a los 28 días.}$$

$$f'_{c \text{ A los 7 dias}} = \text{Resistencia a la compresión obtenida a los 7 días.}$$

En cuanto a la columna titulada **Porcentaje respecto $F'c$** , corresponde al porcentaje de la resistencia obtenida en cada cilindro ensayado con respecto a la resistencia de diseño, en donde de acuerdo a la relación que realiza el laboratorio GEOTEC, los resultados de resistencia a la compresión a los 7 días, cumplen con la resistencia esperada según la siguiente tabla 6, la cual es propuesta y especificada en el documento de resultados de ensayos de laboratorio entregado por el laboratorio GEOTEC, el cual se aprecia en el **Apéndice B**.

Tabla 6

Resistencia estimada en % de $F'c$ según laboratorio GEOTEC

EDAD-DIAS	3	7	14	28
RESISTENCIA $F'c$	40%	70%	80%	100%

Nota. La tabla muestra la resistencia a la compresión estimada en cilindros de concreto según la edad en días.

Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo a la tabla 6 anterior, los ensayos a compresión realizados en el transcurso del proyecto cumplen con las especificaciones técnicas contractuales, en donde cabe mencionar que la mayoría de muestras ensayadas a los 7 días, obtuvieron la resistencia estimada, la cual representada en porcentaje corresponde a $F'c = 70\%$; aunque cabe resaltar que en el caso de la muestra de la placa superior del tanque ensayada a los 7 días, no cumplió con el porcentaje de resistencia estimada, pero si cumplió a los 14 y 28 días, lo cual da como resultado un concreto óptimo ya que alcanzo la resistencia ultima apropiada según las especificaciones de diseño.

Por consiguiente, según la columna de la tabla 5, correspondiente al **Tipo de falla**, cabe resaltar que de acuerdo a los cilindros evaluados a compresión se obtuvieron tipos de falla

Columnar, de Corte, Cono y corte, y Cono y hendedura, para un mejor análisis, en la siguiente figura 4, se observan los tipos de fallas en cilindros de concreto según la norma INV E-410-07.

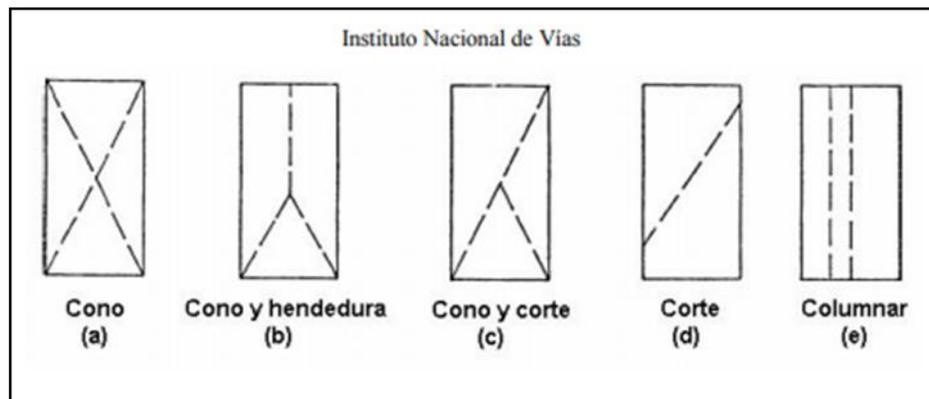


Figura 4. Esquema de los tipos de falla en cilindros de concreto ensayados a compresión. Fuente: Norma INV E-410-07.

Teniendo en cuenta que los tipos de fallas presentados corresponden a los conocidos por norma, cabe mencionar que no afectan el comportamiento de la estructura, ya que los especímenes de concreto muestra un patrón de fractura bien definido, pero si en llegado caso de que el modelo de fractura no corresponda a los típicos conocidos, se debe verificar la calidad de la mezcla de concreto empleada.

Dentro de las responsabilidades de la interventoría técnica, es importante verificar la calibración de los equipos y maquinas utilizadas por el laboratorio GEOTEC, por lo cual en la figura 5, se observa el informe de calibración de equipos utilizados de acuerdo a la norma ASTM E11-01, elaborado por el laboratorio de metrología PINZUAR LTDA, y en la figura 6, se observa el certificado expedido, en donde se garantiza que los equipos que utiliza el laboratorio GEOTEC, cuenta con las condiciones apropiadas para la realización de ensayos a compresión, con fecha de 08 de marzo de 2018 y con vigencia hasta el 09 de marzo de 2020.



PINZUAR
LTDA

LABORATORIO DE METROLOGIA
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

INFORME DE CALIBRACION		No: 10174
		<i>Fecha: 2018 - 03 - 08</i>
		<i>Pag 1 de 1</i>
Solicitante:	GEOTEC	
Dirección:	Barrio Villa Paraíso Ocaña – N.D.S.	
Mail	laboratorio@geotec.com.co / geotecminas@hotmail.com	
Maquina:	PRENSA ELECTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN	
Tipo:	ANILLO DE CARGA	
Fabricante:	PINZUAR LTDA	
Modelo / Serie:	PC160	
Ubicación:	GEOTEC – DEPARTAMENTO DE CONCRETOS - OCAÑA	
Carga máxima (FN)	1000 kN	
Patrón de calibración	Celda de Carga	
Trazabilidad	Cert. No 19685 / 19707 de la SIC	
Método de calibración	Según ASTM E 4 / NTC 7500 - 1	
Técnico	Felix Montenegro	

TABLA DE RESULTADOS					
Lectura del Dial	Carga aplicada (Lect. Del patrón)			Promedio F (F1 + F2 +F3)/3	Error de Repetibilidad b
	F1	F2	F3		
(Unidad de escala)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	%
100	101.20	100.40	100.82	100.81	0.79
200	200.50	200.14	200.80	200.48	0.33
300	300.44	299.92	300.20	300.19	0.17
400	400.36	399.74	400.46	400.19	0.18
500	500.00	499.70	500.28	499.99	0.12
600	600.40	600.10	600.10	600.20	0.05
700	700.34	699.72	700.12	700.06	0.09
800	800.20	799.69	800.32	800.07	0.08
900	900.32	899.86	900.20	900.13	0.05
1000	1000.1	0999.9	0998.8	0999.6	0.13

Victor Ballesteros T.
Tecnólogo. Víctor Ballesteros.
Metrólogo Laboratorio de Metrología.
PINZUAR LTDA

TRAZABILIDAD: PINZUAR Ltda. Asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta calibración

() Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron. PINZUAR Ltda. No se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento*

Sede Principal – Carrera 108 No 18-31 Teléfono 57(1)5482000 / Laboratorios – Calle 18 N° 1038-72 Teléfono 57(1)4157020, Bogotá D.C. Colombia
Sede Lima, Perú – Calle Ricardo Palma N° 998- Urbanización San Joaquín, Bellavista – Callao, Teléfono 51(1)5621263, Lima Perú
labmetrologia@pinzuar.com.co / ventas@pinzuar.com.co / peru.comercial@pinzuar.com.co

www.pinzuar.com.co

Figura 5. Informe de calibración de instrumentos de laboratorio. Fuente: Autor de la pasantía.



Figura 6. Certificación de calidad de los equipos. Fuente: Autor de la pasantía.

Teniendo en cuenta que en la tabla 3, se relacionan los materiales utilizados en obra, cabe mencionar que de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto las cuales se aprecian en el **Apéndice D**, es importante referir mediante la siguiente tabla 7, el control de calidad de los materiales que conforman los diferentes elementos de la planta de tratamiento de agua potable según las especificaciones técnicas.

Tabla 7*Control de calidad de materiales según especificaciones técnicas*

Actividad	Material según especificación	Material utilizado verificado en obra	CUMPLE (SI/NO)
Construcción de tanque de almacenamiento.	Geotextil NT 1400	Geotextil NT 1400	SI
	Concreto 3500 psi (muros, losa de cubierta, losa inferior)	Concreto 3500 psi (muros, losa de cubierta, losa inferior)	SI
	Tubería pvc 4" para puntos de ventilación	Tubería pvc 4" para puntos de ventilación	SI
	Niples pasamuros de 6",4",3"	Niples pasamuros de 6",4",3"	SI
	Tubería pvc 6" para desagüe	Tubería pvc 6"	SI
	Válvula de vástago ascendente de 6"	Válvula de vástago ascendente de 6"	SI
	Válvula de vástago ascendente de 3"	Válvula de vástago ascendente de 3"	SI
PTAP	Módulos cilindros en fibra de vidrio de alta resistencia.	Módulos cilindros en fibra de vidrio de alta resistencia.	SI
	Tubería PVC 3"	Tubería PVC 3"	SI
	Concreto 3000 psi ara estructura de recolección de agua de rebose.	Concreto 3000 psi ara estructura de recolección de agua de rebose.	SI
	Concreto 3000 psi para losa base de la PTAP	Concreto 3000 psi para losa base de la PTAP	SI
	Acero de refuerzo 60000 psi	Acero de refuerzo 60000 psi	SI
	Válvula reductora de presión	Válvula reductora de presión	SI
	Válvula de compuerta elástica	Válvula de compuerta elástica	SI
	Filtro tipo Yee	Filtro tipo Yee	SI
	Accesorios en hd	Accesorios en hd	SI
	Macromedidor	Macromedidor	SI
Construcción de placa huella	Concreto 3000 psi	Concreto 3000 psi	SI
	Piedra lisa para ciclópeo	Piedra lisa para ciclópeo	SI
Construcción línea de conducción	Tubería PVC de 3".	Tubería PVC de 3".	SI
	Accesorios pvc 3"	Accesorios pvc 3"	SI
	Válvula de vástago ascendente de 3"	Válvula de vástago ascendente de 3"	SI
Casera de vigilancia y operación	Viga de cimientto, viga corona, columnas y placa superior. concreto 3000 psi	Viga de cimientto, viga corona, columnas y placa superior. concreto 3000 psi	SI
	Muro en bloque hueco abuzardado	Muro en bloque hueco abuzardado	SI
	Mortero 1:4 para pañete	Mortero 1:4 para pañete	SI
	Concreto 3000 psi para contrapiso	Concreto 3000 psi para contrapiso	SI

Puerta metálica	Puerta metálica	SI
-----------------	-----------------	----

Tabla 7 Continuación

Actividad	Material según especificación	Material utilizado verificado en obra	CUMPLE (SI/NO)
Cerramiento	Cimiento en concreto ciclópeo 2500 psi.	Cimiento en concreto ciclópeo 2500 psi.	SI
	Cerramiento en malla ciclón cal 10 mm	Cerramiento en malla ciclón cal 10 mm	SI
	Portón en malla ciclón 10 mm y tubería galvanizada 1 y 1/ 2"	Portón en malla ciclón 10 mm y tubería galvanizada 1 y 1/ 2"	SI
	Alambre sobre malla	Alambre sobre malla	SI
Red de tubería pvc de 3" desde el tanque a la cabecera municipal	Tubería pvc de 3"	Tubería pvc de 3"	SI
	Válvulas de purga y ventosas	Válvulas de purga y ventosas	SI
Sistema de micromedición	Micromedidor de 1/2"	Micromedidor de 1/2"	SI
	Caja para medidor fabricada de alta resistencia	Caja para medidor fabricada de alta resistencia	SI
	Cerámica para pisos.	Cerámica para pisos.	SI

Nota. La tabla muestra los materiales empleados para cada actividad que contempla la construcción de la planta de tratamiento de agua potable de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Autor de la pasantía.

3.1.1.2 Control del personal. En cuanto al personal, el control necesario para garantizar el óptimo desarrollo del proyecto, involucra tanto el personal operativo en obra, como también el personal profesional que conforma el equipo de trabajo del contratista, por consiguiente, mediante las siguientes tabla N° 8 se relaciona el personal profesional que hace parte del proyecto, el cual cumple con los requerimientos contractuales estipulados en el pliego de condiciones, además, se verifico que el personal profesional que labora en obra, corresponde al personal que se relacionó en la oferta del contrato de obra. También es importante mencionar que el personal profesional se encuentra al día con el pago de sus obligaciones parafiscales en cuando a la seguridad que debe tener el personal tal como se relaciona en la tabla N° 8, en donde se especifica el cargo, la empresa ARL a la que pertenece, la EPS a la cual corresponden los servicios médicos y la AFP para el cual corresponden el régimen de pago por pensión.

Consecuentemente en la tabla N° 9, se relaciona el personal operativo en obra, cual se encuentra al día con el pago de las prestaciones sociales para poder ejercer actividades en obra bajo todo riesgo cubierto por la ley.

Tabla 8

Relación de personal profesional en obra

Nombre	Profesión	Cargo	ARL	EPS	AFP
Libeth Argenida Sarabia	Ingeniera Civil	Director de Obra	SURA	COMEVA EPS	COLPENSIONES
Sandra Milena Ortiz Moncada	Ingeniera Civil	Residente de obra 1	SURATEP	COMEVA EPS	COLPENSIONES
Susana María Plata Jiménez	Ingeniera Civil	Residente de obra 2	SURA	ESSC ASMET SALUD	PORVENIR
Ingrys Faviana Benjumea Medina	Psicóloga	Profesional Social	Positiva	COMPARTA	COLPENSIONES
Brayan Camilo Quintero Sarabia	Practicante Ingeniería Civil	Auxiliar Ingeniería	SURA	NUEVAEPS.SA	PORVENIR

Nota. La tabla muestra el personal profesional que labora en obra y afiliaciones. Fuente: Autor de la pasantía.

Tabla 9

Relación de personal operativo en obra

Nombre	Cargo	ARL	EPS	AFP
Carlos Javier Jaimes Echavez	Maestro de obra	SURA	NUEVA EPS. S.A.	PORVENIR
Jorge Luis Bermúdez	Oficial de obra	A RL SURA	EPS -COMPARTA	PORVENIR
Eiver Salazar Téllez	Oficial de obra.	SU R A	COMEVA EP S	PORVENIR
Julián Norvey Quintero Meneses	Ayudante de obra	ARL SURA	NUEVA EPS. S.A.	PORVENIR
Aníbal López Trigos	Ayudante de obra	ARL SURA	NUEVA EPS. S.A.	PORVENIR
Edith Saul Quintero Bacca	Ayudante de obra	A RL SURA	EPS -COMPARTA	PORVENIR
Oscar Emilio Galvis Sánchez	Ayudante de obra	ARL SURA	EPS – S COOSALUD	PORVENIR
Gustavo Mendoza Santiago	Ayudante de obra	ARL SURA	NUEVA EPS. S.A.	PORVENIR
Yeison Jose Solano Castro	Ayudante de obra	A RL SURA	EPS -COMPARTA	PORVENIR
Yonadid Bayona Ruedas	Ayudante de obra	ARL SURA	NUEVA EPS. S.A.	PORVENIR

Nota. La tabla muestra el personal operativo que labora en obra y sus afiliaciones. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 1 Control de personal en obra octubre-noviembre

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	OCTUBRE														NOVIEMBRE															
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S				
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Libeth Argenida Sarabia	Director	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X		X		X	X	X				X	X	X	X	X	
2	Sandra Milena Ortiz Moncada	Residente 1	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
3	Susana María Plata Jiménez	Residente 2	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
4	Ingrys Benjumea Medina	Profesional Social	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
5	Brayan Camilo Quintero	Auxiliar De Ingeniería	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
6	Carlos Javier Jaimes Sánchez	Maestro De Obra	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
7	Eiver Salazar Téllez	Oficial	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
8	Jorge Luis Bermúdez	Oficial	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
9	Julian Norvey Quintero Meneses	Ayudante	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
10	Yonadid Bayona Ruedas	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
11	Aníbal López Trigos	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
12	Edith Saul Quintero Bacca	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
13	Oscar Emilio Galvis Sánchez	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
14	Gustavo Mendoza Santiago	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
15	Yeison Jose Solano Castro	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

Nota. El cuadro muestra el control del personal en obra comprendido en el mes de octubre y mes de noviembre, en donde las “x”, representan los días que asistieron al sitio de obra a desempeñar su labor. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 2 Control de personal en obra Noviembre-diciembre

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	NOVIEMBRE														DICIEMBRE																	
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V						
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Libeth Argenida Sarabia	Director	X	X	X		X		X	X		X	X		X			X	X	X					X	X		X		X		X		
2	Sandra Milena Ortiz Moncada	Residente 1	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
3	Susana María Plata Jiménez	Residente 2	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
4	Ingrys Benjumea Medina	Profesional Social	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X		X	X	
5	Brayan Camilo Quintero	Auxiliar De Ingeniería	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
6	Carlos Javier Jaimes Sánchez	Maestro De Obra	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
7	Eiver Salazar Téllez	Oficial	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
8	Jorge Luis Bermúdez	Oficial	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
9	Julian Norvey Quintero Meneses	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
10	Yonadid Bayona Ruedas	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
11	Aníbal López Trigos	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
12	Edith Saul Quintero Bacca	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
13	Oscar Emilio Galvis Sánchez	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
14	Gustavo Mendoza Santiago	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
15	Yeison Jose Solano Castro	Ayudante	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	

Nota. El cuadro muestra el control del personal en obra comprendido en el mes de octubre y mes de noviembre, en donde las “x”, representan los días que asistieron al sitio de obra a desempeñar su labor. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 3 Control de personal en obra diciembre-enero

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	DICIEMBRE										ENERO																			
			S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L						
			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Libeth Argenida Sarabia	Director	X		X		X			X		X					X	X								X	X	X		X		X
2	Sandra Milena Ortiz Moncada	Residente 1	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
3	Susana María Plata Jiménez	Residente 2	X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
4	Ingrys Benjumea Medina	Profesional Social	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X					X	X	X	X		X		X
5	Brayan Camilo Quintero	Auxiliar De Ingeniería	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
6	Carlos Javier Jaimes Sánchez	Maestro De Obra	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
7	Eiver Salazar Téllez	Oficial	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
8	Jorge Luis Bermúdez	Oficial	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
9	Julian Norvey Quintero Meneses	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
10	Yonadid Bayona Ruedas	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
11	Aníbal López Trigos	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
12	Edith Saul Quintero Bacca	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
13	Oscar Emilio Galvis Sánchez	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
14	Gustavo Mendoza Santiago	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
15	Yeison Jose Solano Castro	Ayudante	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X

Nota. El cuadro muestra el control del personal en obra comprendido en el mes de octubre y mes de noviembre, en donde las “x”, representan los días que asistieron al sitio de obra a desempeñar su labor. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 4 Control de personal en obra enero-febrero

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	ENERO											FEBRERO																			
			M	L	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
			22	L	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Libeth Argenida Sarabia	Director	X	X	X		X	X	X	X			X			X	X				X	X	X				X	X	X		X	X	X
2	Sandra Milena Ortiz Moncada	Residente 1	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
3	Susana María Plata Jiménez	Residente 2	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
4	Ingrys Benjumea Medina	Profesional Social	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X	X			X	X	X	
5	Brayan Camilo Quintero	Auxiliar De Ingeniería	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
6	Carlos Javier Jaimes Sánchez	Maestro De Obra	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
7	Eiver Salazar Téllez	Oficial	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
8	Jorge Luis Bermúdez	Oficial	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
9	Julian Norvey Quintero Meneses	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
10	Yonadid Bayona Ruedas	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
11	Aníbal López Trigos	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
12	Edith Saul Quintero Bacca	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
13	Oscar Emilio Galvis Sánchez	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
14	Gustavo Mendoza Santiago	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
15	Yeison Jose Solano Castro	Ayudante	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	

Nota. El cuadro muestra el control del personal en obra comprendido en el mes de octubre y mes de noviembre, en donde las “x”, representan los días que asistieron al sitio de obra a desempeñar su labor. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 5 Control de personal en obra febrero-marzo

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	FEBRERO							MARZO																					
			V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
			22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Libeth Argenida Sarabia	Director	X	X			X	X	X				X		X	X	X					X	X			X	X	X	X		
2	Sandra Milena Ortiz Moncada	Residente 1	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
3	Susana María Plata Jiménez	Residente 2	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
4	Ingrys Benjumea Medina	Profesional Social	X	X		X	X	X		X	X			X	X	X	X			X		X	X	X		X	X	X	X		
5	Brayan Camilo Quintero	Auxiliar De Ingeniería	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
6	Carlos Javier Jaimes Sánchez	Maestro De Obra	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
7	Eiver Salazar Téllez	Oficial	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
8	Jorge Luis Bermúdez	Oficial	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
9	Julian Norvey Quintero Meneses	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
10	Yonadid Bayona Ruedas	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
11	Aníbal López Trigos	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
12	Edith Saul Quintero Bacca	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
13	Oscar Emilio Galvis Sánchez	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
14	Gustavo Mendoza Santiago	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		
15	Yeison Jose Solano Castro	Ayudante	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		

Nota. El cuadro muestra el control del personal en obra comprendido en el mes de octubre y mes de noviembre, en donde las “x”, representan los días que asistieron al sitio de obra a desempeñar su labor. Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo a los resultados del control de personal diario de contratista en obra, el cual consta del cuadro 1 hasta el cuadro 5, tan solo el domingo 21 de octubre, se laboró un día domingo el cual es considerado como descanso; por otra parte es evidenciable apreciar que la constancia del personal operativo en obra el cual es conformado por el maestro, oficiales y ayudantes de obra, tienen una dedicación del 100% cumpliendo con todos los días laborados según registra el control de personal.

En cuanto al personal profesional se constara que cumplen con el tiempo de dedicación, eso se corroboraba con las tablas diarias en donde se registraba cuando asistía cada profesional a la obra y se verificaba la tabla de asistencia del personal representada entre el cuadro 1 hasta el cuadro 5, la cual con esa asistencia se revisaba la dedicación y se hacían las observaciones pertinentes al contratista. Se cumple con los rendimientos de obra en cuanto a la labor del personal, de igual forma en el literal **3.1.3**, del presente documento, se especifica detalladamente el rendimiento de obra de acuerdo a lo programado contractualmente.

3.1.1.3 Control de maquinaria y equipo. La importancia de realizar el control pertinente a los equipos, radica en mantener el buen funcionamiento de las máquinas y herramientas empleadas para desarrollar las actividades en obra, ya que de estas dependen que cada actividad se realice de la mejor forma posible evitando imprevistos y malgasto en los tiempos de ejecución; en cuanto al control realizado por parte del área técnica de interventoría a cargo de la empresa INGESARA LTDA, se realiza el control diario del uso de los equipos y la herramienta empleada en obra mediante un formato de registro diario que se aprecia en el cuadro hasta el cuadro 10.

Es importante señalar que de acuerdo a las especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios, el compendio de la maquinaria y equipo utilizado se debe referir a los relacionados en la siguiente tabla, en donde se hace la respectiva aclaración de los equipos utilizados y los que no fueron tenidos en cuenta por motivo de procesos constructivos.

Tabla 10

Relación de maquinaria y equipo contemplados en el proyecto

Maquinaria y/o equipo	Marca	Referencia	Observaciones según la supervisión técnica
Bulldozer	---	----	No se utilizó según el ítem descapote de material común, ya que se empleó retrocargador neumático para la misma actividad.
Retrocargador neumático	Jhon Deere modelo 2010	410 k	Se utilizó para excavaciones, extendida de material de base, entre otras actividades. Se verifico el buen estado del mismo.
Vibrocompactador	ISON RAN modelo 2008	8 toneladas	Se verifico el buen estado del mismo.
Volqueta sencilla	Modelo 2005	Cubica 7 m3	Se verifico el buen estado del mismo y que cumpliera con el seguro y certificado de emisión de gases vigente.
Vibrador de concreto	-----	-----	Se cumple con el buen estado del equipo.
Equipo de Bombeo	-----	-----	No se empleó equipo de bombeo a pesar de que se relacionan en los precios unitarios.
Formaleta metálica	-----	-----	Se verifico el estado de la formaleta recibida en obra.
Equipo de soldadura	-----	-----	Se verifico el equipo de soldadura empleado.
Tronzadora de acero	-----	-----	Se verifico el buen estado del mismo.
Taladro percutor	-----	-----	Se verifico el buen estado del mismo.
Equipo de compactación rana o canguro	-----	-----	Se verifica el buen estado del mismo.

Nota. La tabla muestra la relación de maquinaria y equipo contemplados en el proyecto. Fuente: Autor de la pasantía.

A continuación en el siguiente cuadro 6 hasta el cuadro 10 se relacionan la maquinaria y equipo relevante que se empleó en obra y del cual se llevó registro diario.

Cuadro 7 Control diario de maquinaria y equipo en obra Noviembre-Diciembre

No	NOMBRE	NOVIEMBRE										DICIEMBRE																			
		J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V							
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Retrocargador																														
2	Vibrocompactador																														
3	Rana Vibrocompactadora			X					X	X						X	X				X		X					X			
4	Volqueta 1																														
5	Volqueta 2																														
6	Volqueta 3		X												X																
7	Volqueta 4			X																											
8	Volqueta 5											X									X										
9	Mezcladora 1																														
10	Mezcladora 2			X				X	x																				X		
11	Mezcladora 3																												X		
12	Tronzadora De Acero	X			X	X		X	X		X		X		X																
13	Figuradora De Acero	X			X	X		X	X		X		X		X																
14	Vibrador De Concreto			X			X	x																					X		
15	Solador															x	X														
16	Planta Eléctrica	X	X		X	X	X	X	X		X		X		X						X		X		X		X	X	X		
17	Cortadora De Concreto																										x		x		
18	Sierra Eléctrica																						X							X	

Nota. La tabla muestra el control del equipo y maquinaria utilizada en obra. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 8 Control diario de maquinaria y equipo en obra Diciembre-Enero

No	NOMBRE	DICIEMBRE										ENERO																			
		S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L						
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Retrocargador																														
2	Vibrocompactador																														
3	Rana Vibrocompactadora				X					X	X					X	X							X				X			
4	Volqueta 1																														
5	Volqueta 2																														
6	Volqueta 3			X																											
7	Volqueta 4				X																										
8	Volqueta 5													X																	
9	Mezcladora 1																														
10	Mezcladora 2				X			X	x																						
11	Mezcladora 3																														
12	Tronzadora De Acero						X	X		X	X		X																		
13	Figuradora De Acero						X	X		X	X		X																		
14	Vibrador De Concreto				X			X	x																						
15	Solador																x	X													
16	Planta Eléctrica				X		X	X	X	X	X		X												X		X			X	
17	Cortadora De Concreto																										x		x		
18	Sierra Eléctrica																								X					X	

Nota. La tabla muestra el control del equipo y maquinaria utilizada en obra. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 10 Control diario de maquinaria y equipo en obra Febrero-Marzo

No	NOMBRE	FEBRERO							MARZO																					
		V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
		22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Retrocargador	X																												
2	Vibrocompactador																													
3	Rana Vibrocompactadora				X						X				X		X								X				X	
4	Volqueta 1																													
5	Volqueta 2																													
6	Volqueta 3																													
7	Volqueta 4				X																									
8	Volqueta 5													X																
9	Mezcladora 1																													
10	Mezcladora 2	X			X			X	x																					
11	Mezcladora 3	X																												
12	Tronzadora De Acero						X	X			X			X																
13	Figuradora De Acero						X	X			X			X																
14	Vibrador De Concreto	X			X			X	x																					
15	Solador														x		X													
16	Planta Eléctrica	X			X		X	X	X		X			X	X										X			X		
17	Cortadora De Concreto																										x	x		
18	Sierra Eléctrica																								X					

Nota. La tabla muestra el control del equipo y maquinaria utilizada en obra. Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo a lo relacionado en los cuadros 5 hasta el cuadro 10, se observa el registro de la maquinaria y el equipo empleado en obra, en donde con el fin de dar cumplimiento a la interventoría técnica, se registró el uso diario de los mismos y se verificó que la maquinaria empleada como también los equipos utilizados por el contratista, realizaran su función sin ningún contratiempo asegurando el buen estado de los mismos.

3.1.2 Verificación de los procesos constructivos tomando como punto referencia los diseños, planos y especificaciones técnicas del contrato.

De acuerdo a los estudios y diseños previamente aprobados por la interventoría, para la ejecución de cada una de las actividades; a continuación, mediante figuras se relacionan los planos producto del diseño hidráulico para la planta de tratamiento de agua potable, de los cuales se verificó que las dimensiones y obras realizadas cumplieran con lo estipulado inicialmente.

En la siguiente figura 7, se puede apreciar el plano en planta de la conformación general de la planta de tratamiento de agua potable para el abastecimiento de la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar; en donde se observa el sistema de tratamiento, el tanque de almacenamiento, la caseta de operación y control, la caseta de vigilancia, el cerramiento de la planta, la disposición final de las aguas vertidas producto de los baños y una estructura de protección para el desagüe de la misma. Tanto la planta de tratamiento como el tanque de almacenamiento, cuentan con cajas de rebose para controlar el caudal y de igual forma realizar los respectivos mantenimientos. También cuenta con una estación reguladora de presión y con un sistema de macromedición a la salida del tanque de almacenamiento.

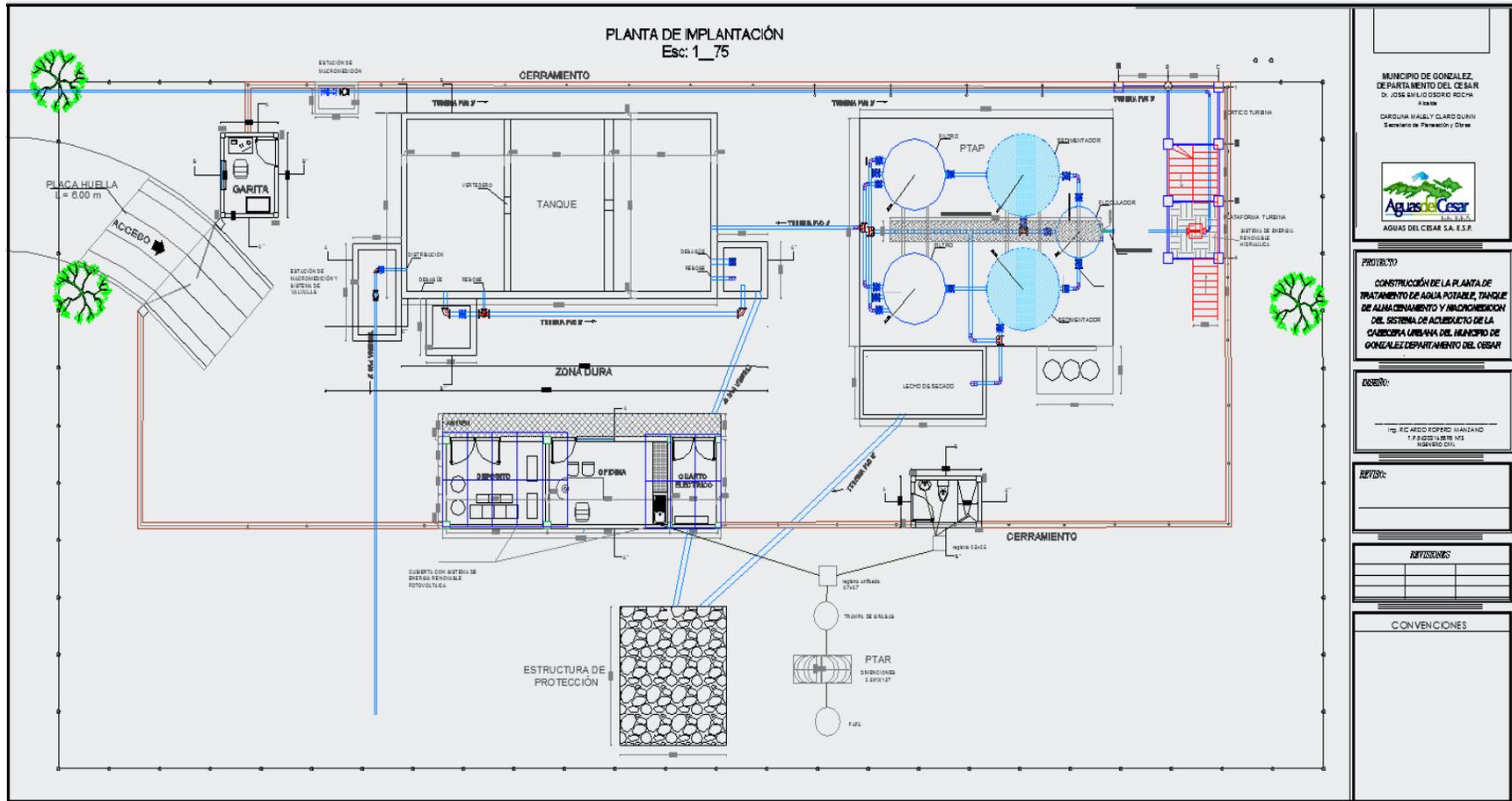


Figura 7. Plano en planta de la planta de tratamiento de agua potable para la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

A continuación por medio de los siguientes numerales, se desglosa la verificación de los procesos constructivos de acuerdo a los capítulos que contemplan la ejecución de cada una de las obras que conforman la planta de tratamiento de agua potable teniendo en cuenta el diseño y las especificaciones técnicas las cuales se aprecian en el **Apéndice D**.

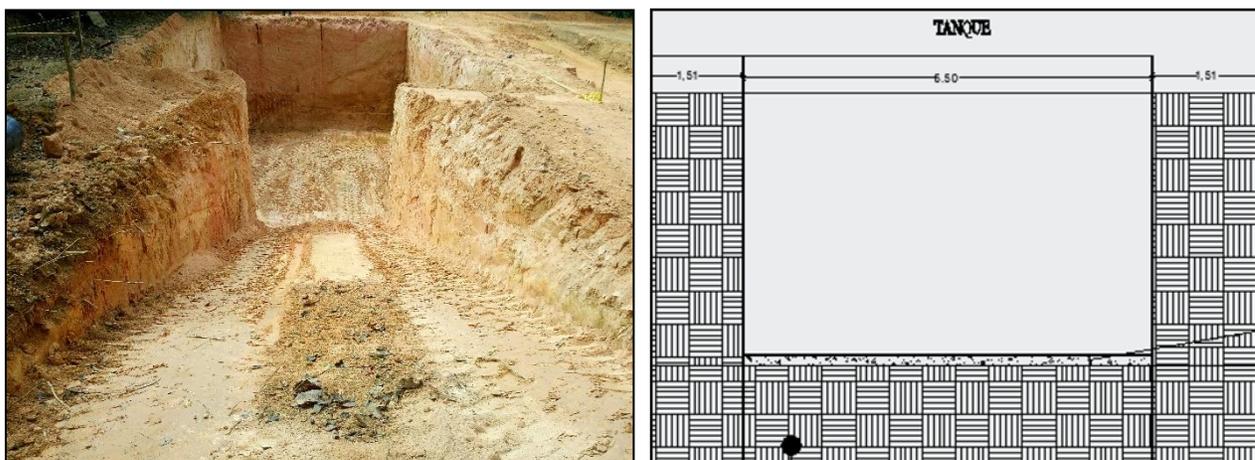
3.1.2.1 Actividades preliminares. Inicialmente las primeras actividades realizadas en obra, corresponde a la localización y replanteo de estructuras y descapote en material común, en donde el espesor del descapote debido a la capa vegetal que presenta el lugar corresponde a $e = 0,3$ mts. En este capítulo es importante señalar que de acuerdo a la maquinaria relacionada en el análisis de precios unitarios, esta actividad se debió ejecutar utilizando un bulldozer, pero dado a las condiciones de acceso a la zona en donde se localiza la planta de tratamiento de agua potable y teniendo en cuenta que el bulldozer solo se relaciona para esta actividad, se acordó conjuntamente con el contratista, interventoría y supervisión del contrato, utilizar el retrocargador para ejecutar la actividad, ya que el retrocargador si representa mayor utilidad en la ejecución de las demás actividades. Ver fotografía 5 de la actividad preliminar.



Fotografía 5. Actividad preliminar descapote y replanteo. Fuente: Autor de la pasantía.

3.1.2.2 Construcción tanque de almacenamiento. Para la construcción del tanque de almacenamiento, de acuerdo al informe de diseño realizado el febrero de 2017 por el municipio de Gonzales, cuenta con capacidad de 160 m³, está compuesto por dos compartimientos y las siguientes dimensiones: 6.0 m de ancho por 12.0 m de longitud y 2.30 m de profundidad útil. La construcción del tanque de almacenamiento consta de las siguientes actividades.

Excavación mecánica Se inicia la actividad de excavación mecánica en material común para tanque de almacenamiento, y simultáneamente se retira el material resultante de la excavación con volqueta sencilla; en el transcurso de la ejecución de esta actividad, se verifica que las profundidades, cotas, niveles y alineamientos correspondan a los especificados en los diseños de acuerdo a los planos. En la siguiente fotografía 6, se observa en el margen derecho la fotografía de la excavación mecánica realizada con retrocargador; en el margen derecho se aprecia el plano en perfil del tanque de almacenamiento.



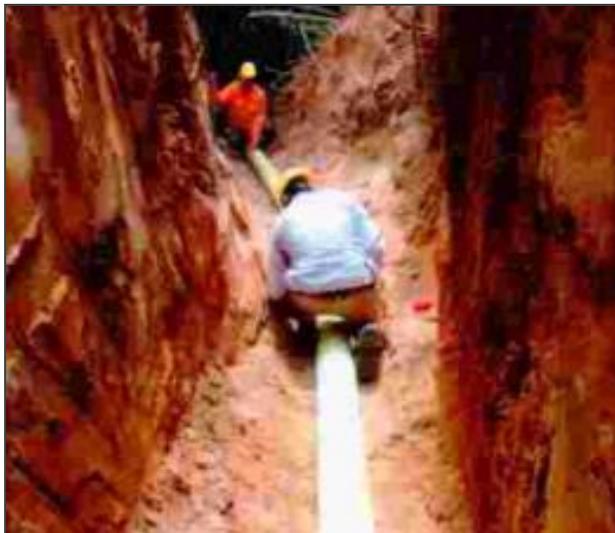
Fotografía 6. Excavación mecánica tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía

Instalación de Geotextil y base en material seleccionado. De acuerdo a las especificaciones técnicas, para la construcción del tanque de almacenamiento se verifica la instalación de un Geotextil de referencia NT 1400, posteriormente se instala el material clasificado para base del tanque en donde se toman las debidas densidades para verificar que cumpla con el grado de compactación de la base. El compendio de los resultados de laboratorio realizados se puede observar en el **Apéndice B**, y el análisis que da cumplimiento a las densidades de la base instalada se muestra en la anterior tabla 4.



Fotografía 7. Instalación de Geotextil y material clasificado para base. Fuente: Autor de la pasantía.

En la ejecución de esta actividad, se verifica que los niveles de la base correspondan a los estipulados en los diseños, con un espesor de base de $e=0,20$ m. por otra parte, debido a las condiciones climáticas, la interventoría en conjunto con el contratista, se adelanta la actividad de instalación de tubería de PVC de 6" para el drenaje de la base del tanque, esto con el fin de evitar la saturación del material mientras se realiza el relleno compactado con vibro compactador, por lo cual no se consideró como un ítem no previsto y se incluyó dentro de metraje de la tubería para la conformación del desagüe del tanque. Ver fotografía 8.



Fotografía 8. Ejecución de actividad para drenaje de la base del tanque. Fuente: Autor de la pasantía.

Solado para tanque de almacenamiento. De acuerdo a especificaciones técnicas, se verificó la utilización de un solado en concreto 2000 psi, con el fin de proteger el piso de la cimentación, además se verifico que el espesor correspondiera a lo estipulado en diseños que es de $e = 0,05$ mts.

Acero de refuerzo. En lo que concierne al acero de refuerzo empleado para el tanque de almacenamiento, se verificó la procedencia del acero que correspondiera a aceros nacionales, para lo cual se anexa certificado del mismo en el **Apéndice A**. También se verifica el punto de acopio para su almacenamiento en obra. Dentro de las funciones técnicas de la interventoría para la aprobación del acero de refuerzo conformado debidamente, figurado y armado para luego fundir el concreto y dar como resultado el tanque de almacenamiento, es importante vigilar y controlar la correcta ejecución de esta actividad, para lo cual se verifica en campo longitudes, diámetros, traslapos, y amarres, de acuerdo a lo estipulado en los diseños, los cuales se aprecian en la siguiente figura 8, figura 9, figura 10 y 11.

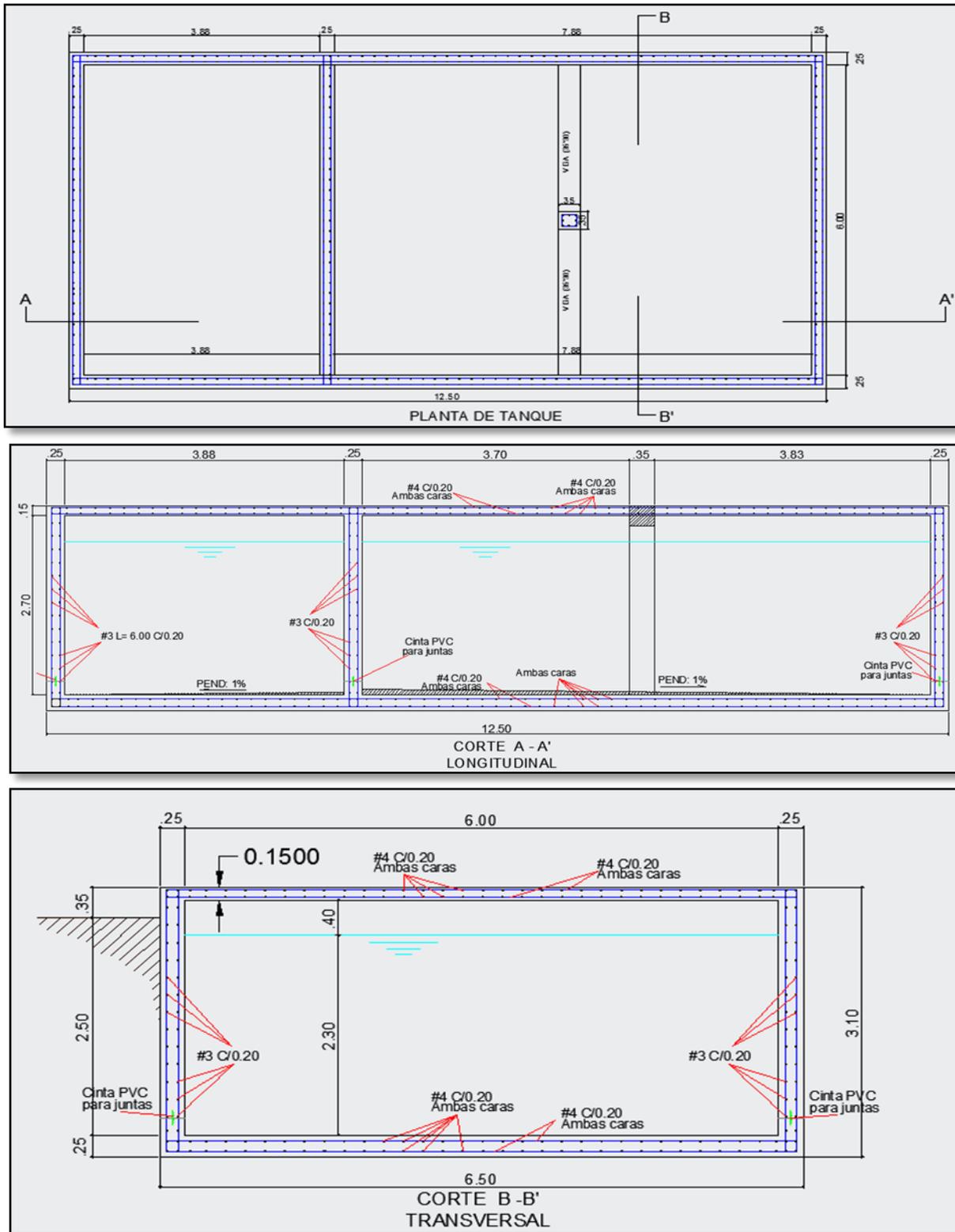


Figura 8. Plano en planta y cortes, tanque de almacenamiento. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Como se puede apreciar en la figura 8, con respecto al plano de vista en planta, en el compartimiento más grande del tanque se resalta una columna, la cual se ubica en el centro del compartimiento con fines de dar apoyo a la placa superior del tanque, dicha columna. El detalle de dicha columna se aprecia en la siguiente figura 9.

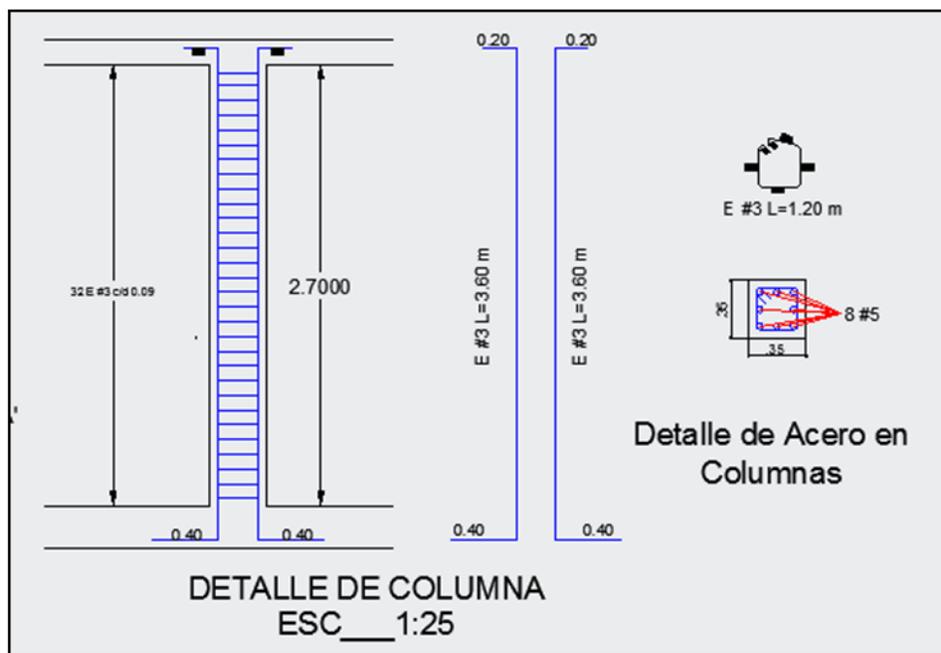


Figura 9. Detalle de columna de apoyo a placa superior del tanque de almacenamiento.
Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Con respecto a la verificación del figurado y traslapos del acero de refuerzo, en la siguiente figura 10 y figura 11 se aprecian los diseños según especificaciones técnicas.

CUADRO DE TRASLAPOS							
BARRA No.	3	4	5	6	7	8	10
LONGITUD	70	80	90	145	210	240	300

Figura 10. Cuadro de traslapos. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

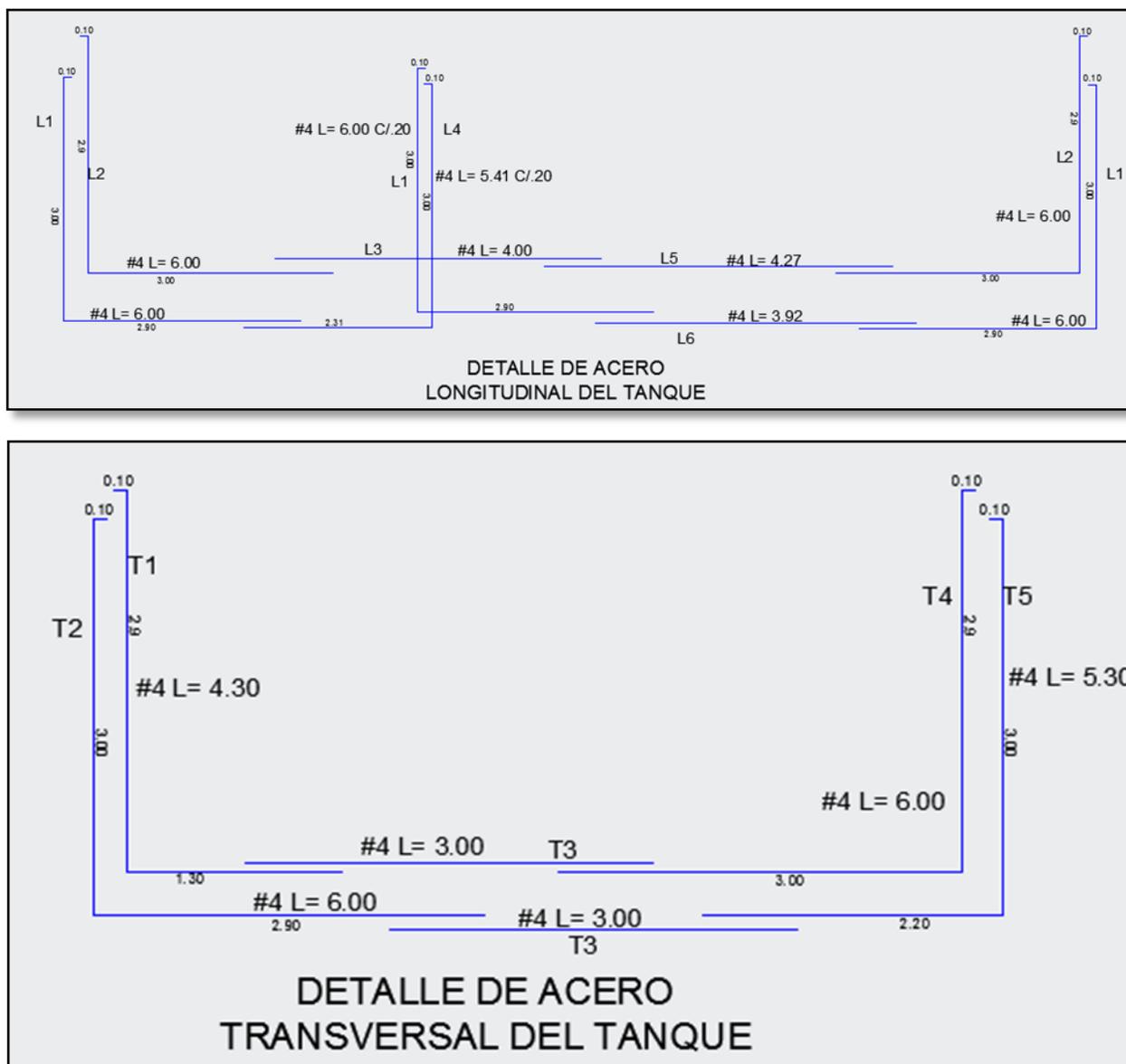


Figura 11. Detalle de acero longitudinal y transversal del tanque de almacenamiento.
Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

De acuerdo a lo especificado en la figura 8 hasta la figura 11, cabe resaltar que se verificó en obra que los diámetros, los traslapes y el acero figurado, cumplió con las especificaciones técnicas y los diseños propuestos por el contratista de obra. A continuación en la siguiente fotografía 9 se aprecia la actividad de acero de refuerzo para tanque de almacenamiento y su respectiva supervisión por parte de la interventoría.



Fotografía 9. Supervisión en la actividad de acero de refuerzo para tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía.

Concreto para tanque de almacenamiento. De acuerdo a los parámetros de la interventoría técnica, después de terminada la instalación del acero, se verifica la correcta instalación de la formaleta metálica, la perpendicularidad de la misma y la fijación para que al momento de vaciar la mezcla, no se filtre; en esta actividad se supervisa la realización de la mezcla de concreto, la cual debe corresponder a la relacionada en el diseño de mezcla y se verifica que utilicen vibrador de concreto.

La losa de piso del tanque en concreto impermeabilizado 3500 psi con espesor de $e = 0,25$ mts; se instala la formaleta en madera para los muros del tanque y luego se funden en concreto impermeabilizado 3500 psi; se instala la formaleta para la tapa del tanque e igualmente se funde en concreto impermeabilizado de resistencia 3500 psi. Ver fotografía 10.



Fotografía 10. Fundida tanque de almacenamiento. Fuente: Autor de la pasantía.

Elementos de control y accesorios para el tanque de almacenamiento. En cuando a los accesorios que componen el tanque de almacenamiento, cabe mencionar que de acuerdo al plano general, el cual se aprecia en la figura 7, el tanque cuenta con dos cámaras de rebose y desagüe y un sistema de macromedición a la salida del tanque, por consiguiente para la verificación en el cumplimiento de los diseños, se tiene en cuenta la siguiente figura 12, en donde se aprecian los

accesorios para el control del tanque de almacenamiento, de acuerdo a los diseños propuestos por el contratista.

CUADRO ACCESORIOS EN EL TANQUE		
ACCESORIO	DIAMETRO	CANTIDAD
 CODO	6"	5
 CODO	3"	1
 TEE	6"	3
 VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA	6"	4
 VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA	3"	1
 NIPLE B x B ANSI	6"	2

Figura 12. Accesorios del tanque de almacenamiento. Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

En la siguiente fotografía 11, se aprecia la instalación de los accesorios para el tanque de almacenamiento, en donde se verifico la correcta instalación de los mismos.



Fotografía 11. Instalación accesorios tanque. Fuente: Autor de la pasantía.

Para dar recibo final del tanque de almacenamiento por parte de la interventoría, se realiza la prueba de estanqueidad, en donde se llena el tanque hasta su capacidad máxima y se verifica si existen filtraciones o fugas en las conexiones y accesorios del mismo. Para el tanque de almacenamiento se dio recibo final al comprobar que no se presentaron fugas ni filtraciones durante la prueba de estanqueidad.

3.1.2.3 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP). El proceso de potabilización que realiza la planta de tratamiento es parcialmente automatizado, y cuenta con una capacidad de 5,6 LPS que incluye cámara de medición de 1.40x0.4x0.4 m, Floculador-sedimentador cilindro de 3.17m de diámetro y 4m de alto, filtro lavado hidráulico de 2,8m de diámetro y 3m de alto, dosificación de químicos, plataforma y escaleras, kits para medir cloro y ph, productos químicos para la puesta en marcha y manuales de operación y mantenimiento. Ver figura 13.

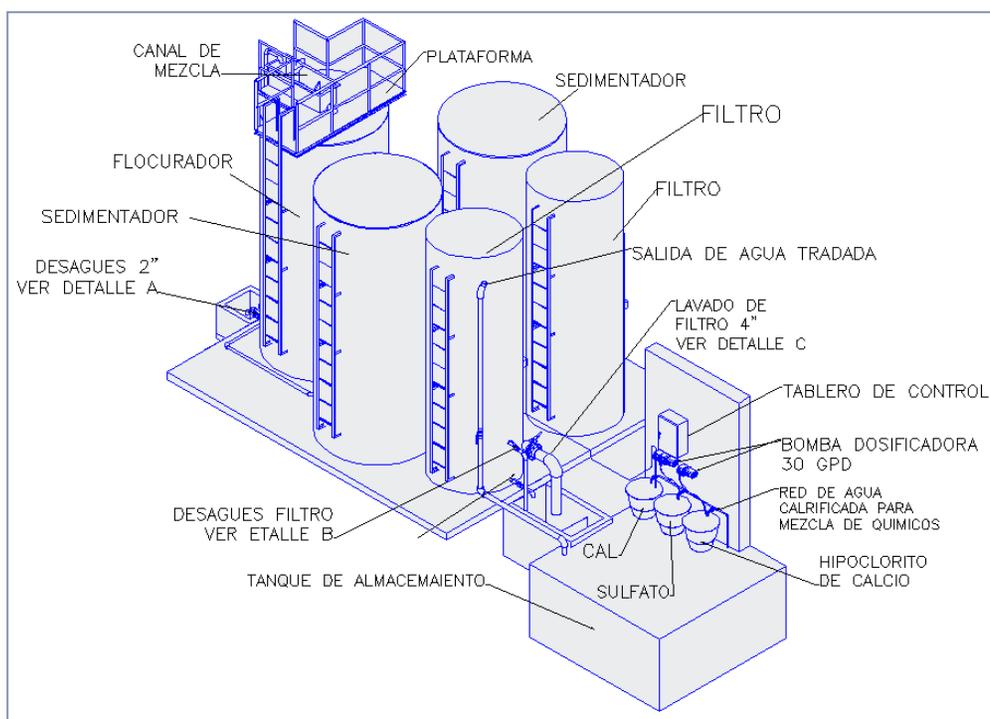


Figura 13. Plano en 3D, Sistema de tratamiento de agua potable del municipio de Gonzales, departamento del Cesar. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

La potabilización del agua comienza con una válvula reguladora de energía antes de entrar al canal de mezcla rápida tipo vertedero que sirve para medir el caudal de agua cruda proveniente de la aducción. Ver figura 14.

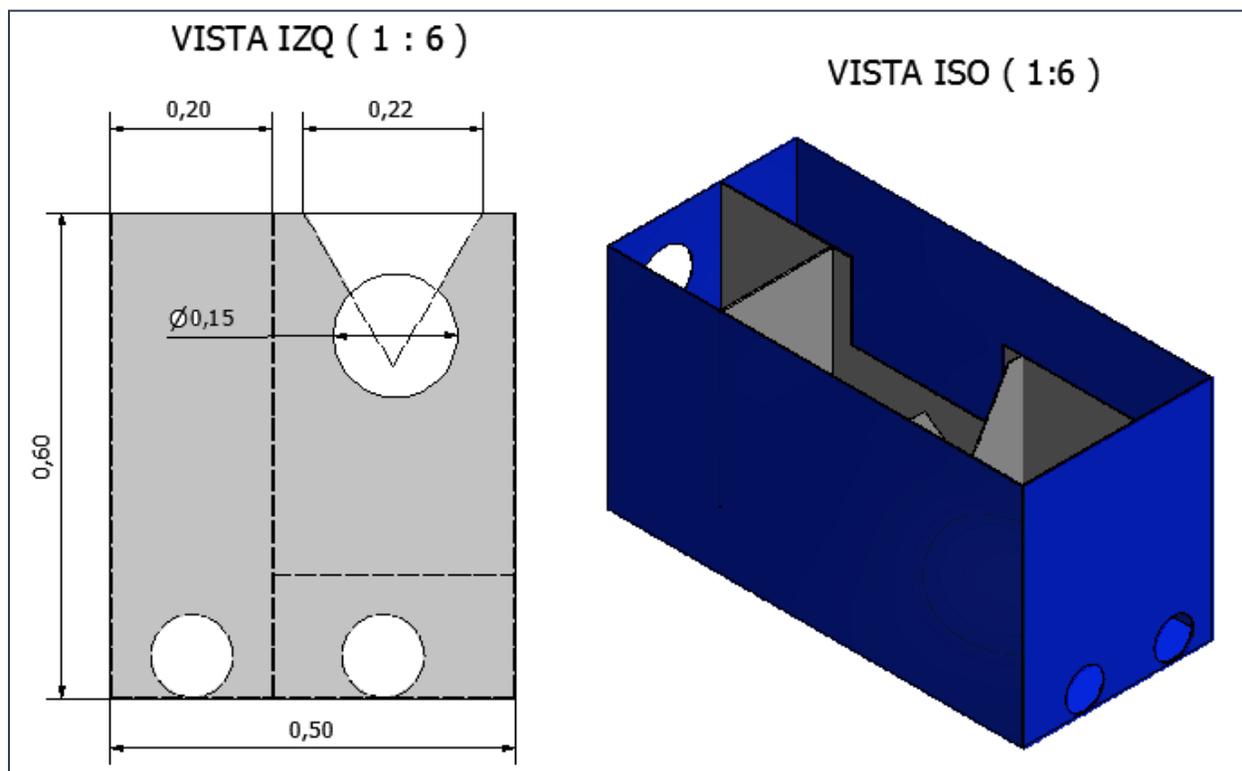


Figura 14. Canal de mezcla rápida tipo vertedero. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Posteriormente se realiza el sistema de dosificación que se encuentra completamente automatizado de tal forma que cuando ingresa agua cruda a la planta se inicia automáticamente la dosificación de los químicos e igualmente cuando se suspende el ingreso de agua se deja de dosificar los químicos, sin requerir de la intervención de ninguna persona. La dosificación se realiza mediante el floculador de flujo vertical ascendente tipo Reactor de Lecho Fluidizado, de funcionamiento 100% hidráulico. Ver figura 15

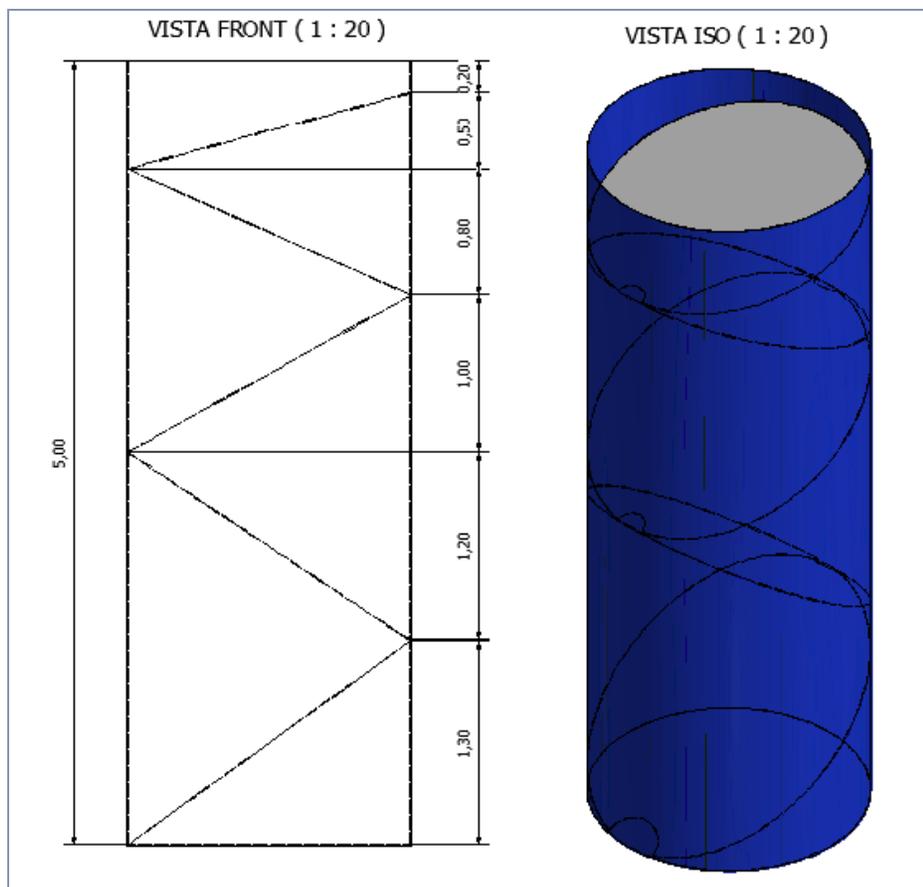


Figura 15. Floculador vertical ascendente PTAP municipio de Gonzales Cesar. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Después del sistema de floculación, se continúa con el proceso de sedimentación, el cual se conforma con tecnología laminar de alta carga de flujo pisto vertical ascendente, según los diseños del contratista Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018), dice que: “por su diseño permite operar con turbiedades de 5000 NTU y niveles de COLOR de 1000 UC., al igual que aguas con altos contenidos de Hierro (60 ppm) y Manganeseo (20 ppm), manteniendo su eficiencia por encima del 99.5%”. Posterior al proceso de sedimentación, se continua el tratamiento con el proceso de filtración que opera 100% a gravedad, Luego de floculada y sedimentada el agua se procede al pulimento del agua por medio de un filtro con lechos de grava, arena y antracita; tipo auto lavable. Ver figura 16.

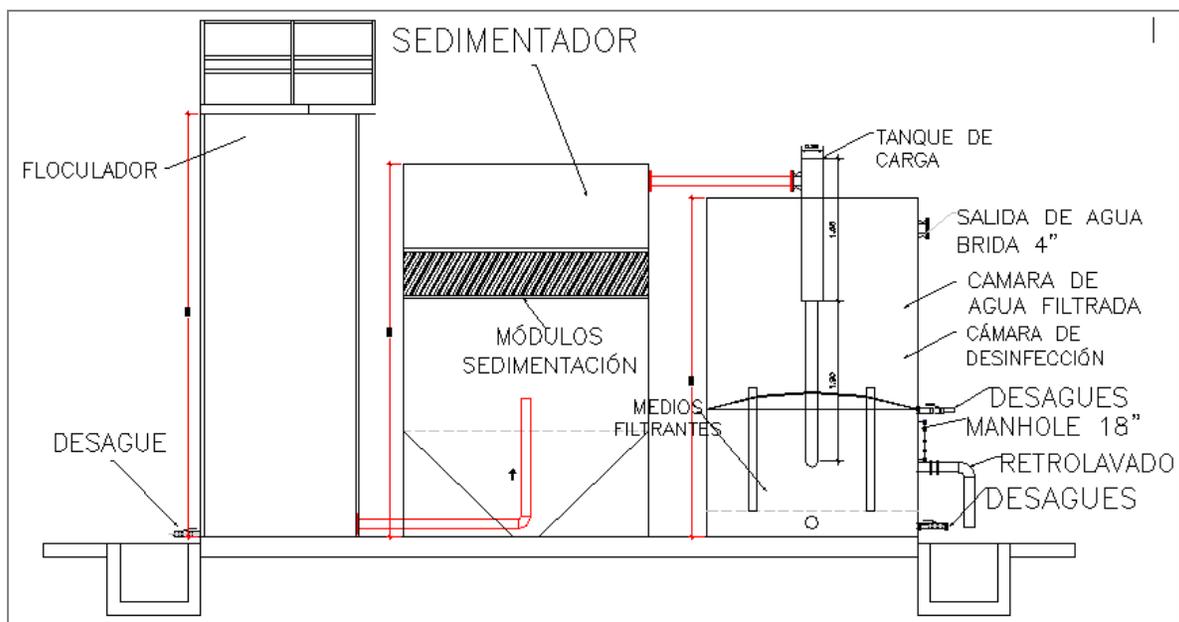


Figura 16. Sistema de sedimentación y filtro PTAP. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

El sistema es totalmente prefabricado y llevado al sitio de obra mediante carro grúa tipo plataforma, como se observa en la siguiente fotografía 12. Para la instalación de la PTAP, se construye una base cuadrada en concreto 3000 psi, en donde se verifica el espesor de la misma que corresponda de acuerdo a especificaciones técnicas a $e = 0.20$ mts, para brindar soporte y estabilidad a los componentes que conforman la PTAP; posterior a la instalación se realizan las debidas conexiones entre sedimentadores y filtros. Según el informe de diseño, para garantizar la potabilidad y larga vida útil de la planta y sus equipos, sin que sufran deterioro a la intemperie y/o en el proceso de transporte, todas las unidades están fabricadas en forma robusta en poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.), con propiedades y tratamientos especiales como: resistencia de 1.7 Kg por mm, con espesor de 6 a 8 mm, cubierta con pintura yelco y tratamiento UV para protegerla de los rayos ultravioletas. Ver fotografía 12.



Fotografía 12. Sistema planta de tratamiento de agua potable. Fuente: Autor de la pasantía.

Por consiguiente, para dar cumplimiento al recibo de la PTAP, por parte de la interventoría, se realiza previo a su completa instalación la prueba de integridad estructural, en

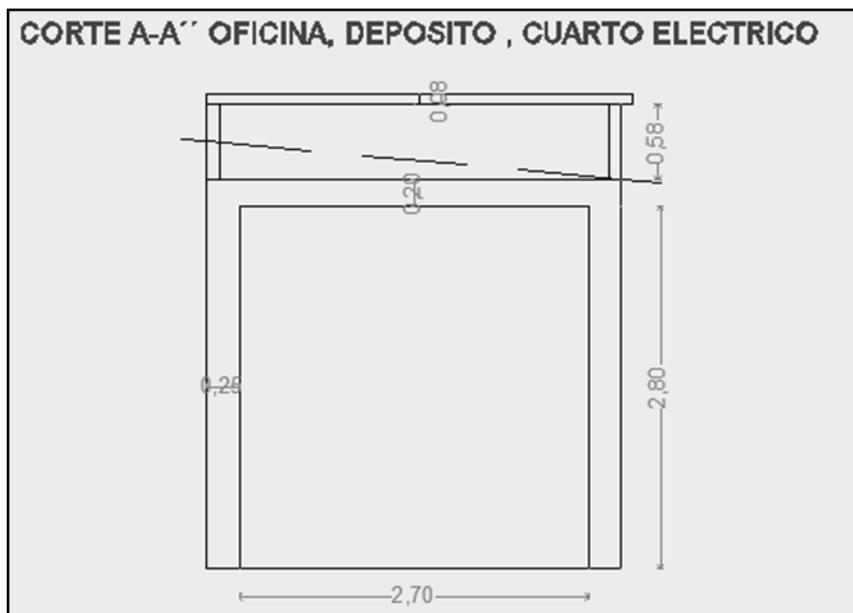


Figura 18. Plano en perfil oficina, caseta de operación y cuarto eléctrico. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Para dar cumplimiento a la interventoría técnica en cuanto a los controles realizados para la construcción de la caseta de oficina, control y operación, se verificó en obra que las dimensiones estipuladas en planos y especificaciones técnicas, cumplieran con lo ejecutado en obra. De igual forma se utilizó una mezcla de concreto 3000 psi, para la cual de acuerdo al análisis de precios unitarios, se utilizó el vibrador de concreto para evitar la porosidad del mismo.

En cuando al ladrillo abuzardado, se utiliza un espesor de $e = 0,15$ cumpliendo con lo estipulado en las especificaciones técnicas, posteriormente se aplica el pañete sobre muro en mortero 1:4 y se emplea teja ondulada metálica soportada sobre estructura de entramado metálico. También se funde una placa de contrapiso en concreto, en donde se verifica en obra que el espesor cumpla de acuerdo a especificaciones técnicas, el cual corresponde a un concreto de resistencia 3000 psi y un espesor de losa de 0.15 mts. Ver fotografía 13.



Fotografía 13. Construcción de caseta de operación y vigilancia. Fuente: Autor de la pasantía.

3.1.2.5 Construcción placa huella. Además de la construcción de la planta de tratamiento, se realiza la obra anexa de construcción de placa huella para el tramo de vía de acceso al ingreso de la planta; esta actividad se ejecutó utilizando un concreto con una resistencia de 3000 psi, de acuerdo a especificaciones técnicas, con vigas de amarre entre cintas en acero No. 3, piedra pegada en la cinta central y bordillo fundido. En la siguiente fotografía 14 se aprecia el proceso constructivo de esta actividad, en donde de acuerdo al seguimiento técnico realizado se verificó que la dosificación de la mezcla de concreto correspondiera a la resistencia estipulada, de igual forma también se verificó el espesor de la placa huella, cumpliendo de esta manera con lo programado en los diseños.



Fotografía 14. Construcción de placa huella acceso a la PTAP. Fuente: Autor de la pasantía

3.1.2.6 Aducción y conducción de agua. Cuando se hace referencia a la aducción, corresponde al transporte de agua no tratada el cual es comprendido desde la fuente de captación hasta la planta de tratamiento de agua potable. Debido a la presión con la cual entra el caudal de agua cruda sin tratar, es necesario realizar un sistema de regulador de presión, para el cual se proyecta la construcción de una caja en concreto con una estación reguladora de presión. Para dar cumplimiento a la ejecución de esta actividad, se deben tener en cuenta las especificaciones técnicas de diseño, que para la estación reguladora de presión corresponde a la siguiente figura

19.

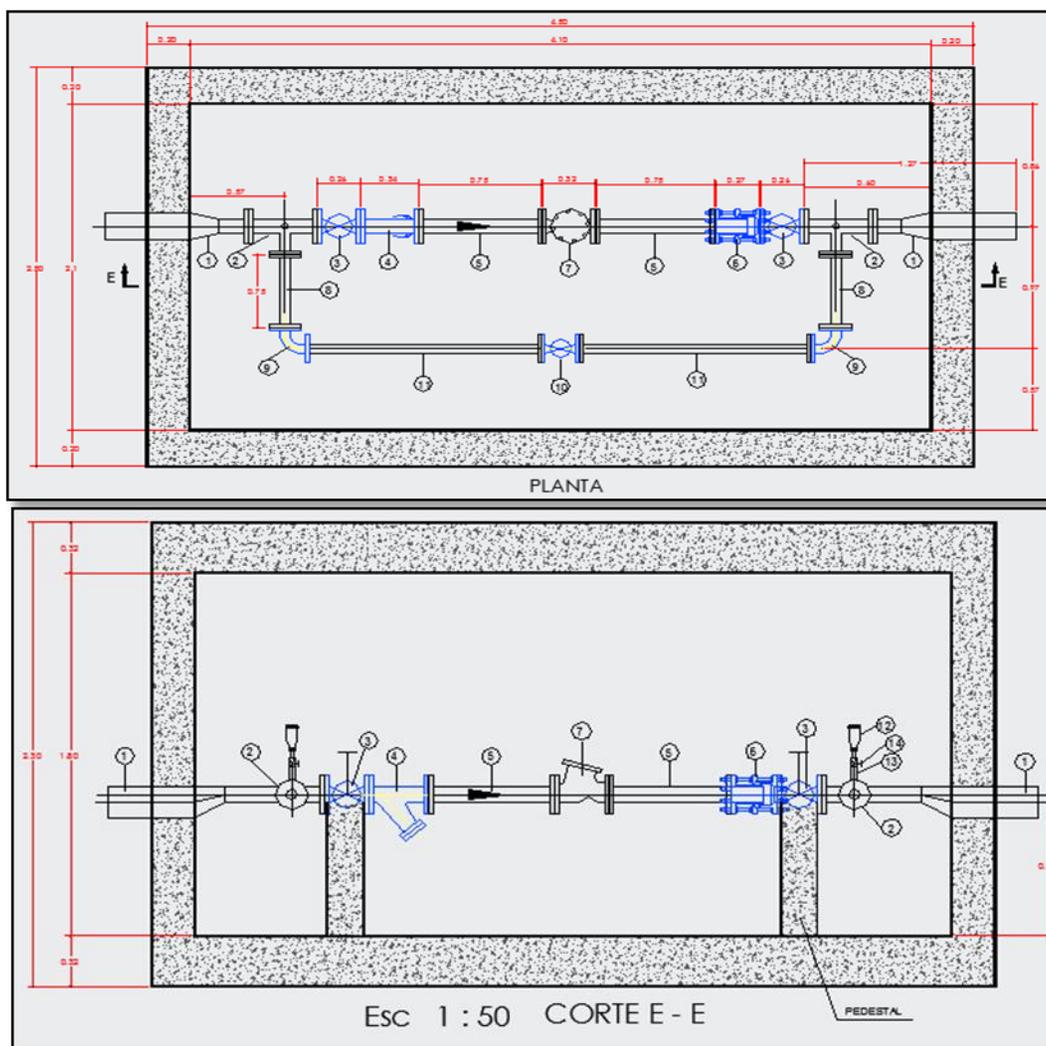


Figura 19. Sistema regulación de presión. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Para realizar el respectivo control de cada uno de los accesorios que componen el sistema de regulación de presión, a continuación en la figura 20, se aprecia la tabla en detalle de los accesorios utilizados para la misma.

ESTACION REGULADORA DE PRESIÓN		
No	DESCRIPCION	CANT.
1	REDUCCIÓN EXCÉNTRICA EL X B	2
2	TEE B XB	2
3	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA BXB ANSI	2
4	FILTRO EN YEE BXB ANSI	1
5	NIPLE B x B ANSI	2
6	UNION TIPO DRESSER	1
7	VALVULA REGULADORA DE PRESION BR X BR ANSI	1
8	NIPLE B X B ANSI	2
9	CODO 90° B X B	2
10	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA B X B ANSI	1
10	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA B X B ANSI	1
11	NIPLE B x B ANSI	2
12	VALVULA ADMISION EXPULSION CAMARA SENCILLA	2
13	NIPLE ROSCADO	2
14	VALVULA DE BOLA	2

Figura 20. Accesorios del sistema regulador de presión. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Por otra parte, la tubería de conducción correspondiente al transporte de agua tratada, es aquella que comienza del tanque de almacenamiento y tiene como destino final las redes de reparto hasta las domiciliarias de cada uno de los usuarios. La tubería de conducción de agua potable del tanque de almacenamiento al casco urbano se instaló conforme a las especificaciones técnicas, con una longitud de 1348 metros lineales y con un diámetro de 3” y un RDE de 21, en

donde la actividad de excavación para la tubería, se realizó manualmente y se utilizó una capa de arena para la superficie de apoyo de la tubería. Ver fotografía 15.



Fotografía 15. Excavación e instalación de tubería de conducción. Fuente: Autor de la pasantía.

Estación de macromedición. En la ejecución total del proyecto, se tiene contemplado la construcción de dos estaciones completas de macromedición con bypass de 3" con todos los accesorios de montaje para la misma incluyendo la caja en concreto reforzado; una estación se construye a la salida del tanque de almacenamiento y la otra a la llegada a la llegada del casco urbano del municipio de Gonzales, Cesar. En la siguiente figura 21, se puede observar el plano en planta y perfil del sistema de macromedición a la salida del tanque de almacenamiento.

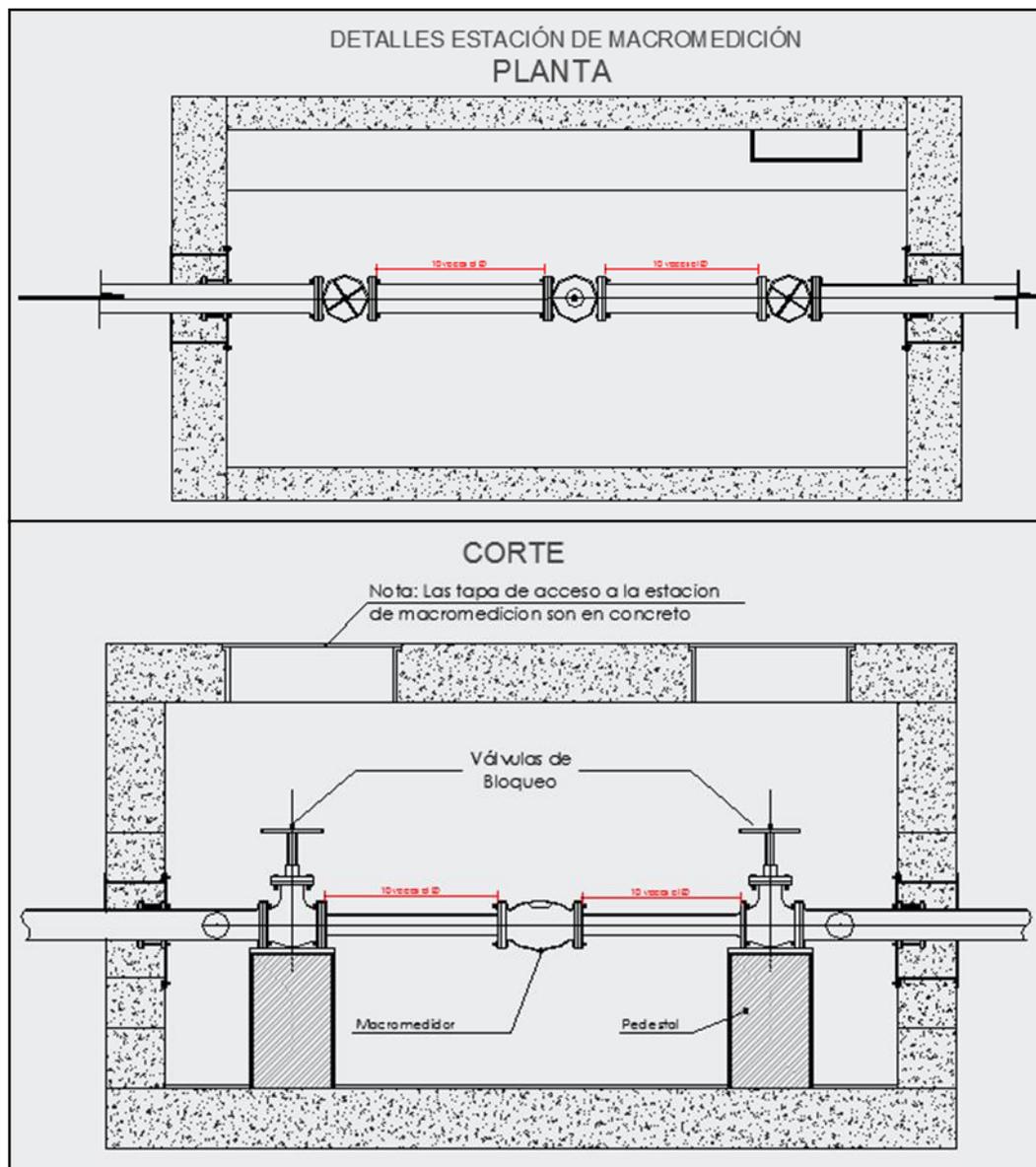


Figura 21. Plano en planta y corte del sistema de Macromedición. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

Con el fin de dar recibo y verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas para la construcción de la estación de macromedición se verificó que se instalaran todos los accesorios que están contemplados en los diseños, en donde se cumplió con todos los accesorios relacionados en las especificaciones técnicas, los cuales se aprecian en la siguiente figura 22..

CUADRO ACCESORIOS MACROMEDICION		
ACCESORIO	DIAMETRO	CANTIDAD
MACROMEDIDOR	3"	1
 VÁLVULA COMPUERTA ELASTICA	3"	2
NIPLE BRIDADO	3"	2
NIPLE PASAMURO	3"	2

Figura 22. Cuadro de Accesorios de la estación de macromedición. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

3.1.2.7 Suministro e instalación de micromedidores. Una de las actividades finales corresponde a la instalación de micromedidores en cada una de las acometidas domiciliarias dentro del casco urbano del municipio de Gonzales instalando un total de 368 micromedidores, en donde para algunos casos fue necesario la demolición de pisos para la correcta instalación del micromedidor y su respectiva caja domiciliaria; cabe resaltar que inicialmente el contratista hizo un reconocimiento inicial en donde quedo contemplado dentro del suministro e instalación de micromedidores, la excavación de apiques para encontrar tuberías, la demolición de pisos, la reposición de tableta, cerámica, piso en concreto y la construcción de caja domiciliaria para micromedidores.

Por otra parte es importante señalar, que cada Micromedidor cuenta con su respectivo certificado de calidad del fabricante como garante para asegurar su calidad desde el punto de vista de la interventoría, por lo cual en el **Apéndice A**, se anexa el certificado de calidad de un

medido, en total la interventoría recibió por parte del contratista para su verificación, 368 certificaciones, correspondientes a los micromedidores instalados en toda la cabecera urbana del municipio de Gonzales, Cesar. Es importante mencionar que el sistema de micromedición es fundamental para la autonomía de la planta de tratamiento, ya que por medio de una tarifa se puede llevar a cabo el sostenimiento del acueducto. Ver fotografía 16.



Fotografía 16. Instalación de tubería y micromedidores domiciliarios. Fuente: Autor de la pasantía.

Como resultado del control a los concretos utilizados en los diferentes procesos constructivos, se resume la siguiente tabla que especifica la resistencia de los concretos utilizados para las distintas estructuras que conforman la planta de tratamiento de agua potable.

Tabla 11

Resumen de concretos utilizados en obra

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PSI	CUMPLE CON LA DOSIFICACION EN CAMPO
Losa de fondo de tanque de almacenamiento.	3500 psi	CUMPLE
Muro tanque de almacenamiento.	3500 psi	CUMPLE
Tapa de tanque de almacenamiento	3500 psi	CUMPLE
Losa cubierta para tanque de almacenamiento.	3500 psi	CUMPLE
Losa para base de PTAP	3000 psi	CUMPLE
Concreto para placa huella	3000 psi	CUMPLE
Viga cimiento para caseta	3000 psi	CUMPLE
Viga corona de (0.15x0.15)m para caseta	3000 psi	CUMPLE
Columna en concreto para caseta	3000 psi	CUMPLE
Construcción de placa superior para caseta	3000 psi	CUMPLE
Plantilla de piso en concreto e = 0,08m para caseta	2500 psi	CUMPLE
Placa de contrapiso en concreto e = 0,15m	3000 psi	CUMPLE

Nota. La tabla muestra la resistencia de los concretos utilizados en obra, de acuerdo a las especificaciones técnicas del contrato. Fuente: Autor de la pasantía.

Como se pudo observar en la tabla anterior, en el transcurso de desarrollo de la pasantía, tan solo se utilizaron tres tipos de resistencias diferentes para los concretos empleados, en donde los debidos soportes de los ensayos a compresión se pueden apreciar en el literal anterior **3.1.1** y en el **Apéndice B**.

3.1.3 Llevar un control de avance de obra durante el periodo de la pasantía con el fin de comparar lo contratado vs ejecutado, de acuerdo al cronograma de actividades propuesto en el contrato.

De acuerdo al cronograma de obra inicial propuesto por el contratista, en la siguiente hoja, se aprecia el cuadro 11, el cual representa el cronograma de obra inicial para ejecutar el proyecto, teniendo en cuenta que debido a su extensión y la cantidad de sub-ítems que conlleva cada capítulo dentro del presupuesto; solo se representa el cronograma por capítulos, en donde se muestra además el valor parcial de cada capítulo y la duración del capítulo quincenalmente.

La programación de obra está estimada para ejecutarse en 8 meses, teniendo en cuenta que se ejecutan dos quincenas por mes; por otra parte cabe resaltar que dentro de la programación que se aprecia en la tabla 11, no se relacionan cantidades ni tampoco valores unitarios, puesto que al tenerlos en cuenta en la cuadro 11, resulta demasiado extenso debido a que se tendría que mencionar cada sub-ítems en particular, por tal motivo solo se relaciona el valor total de cada capítulo que resulta de la suma del valor parcial de cada sub.items. De igual forma en la tabla 12, se aprecia el cronograma por capítulos de obra ejecutado.

Cabe resaltar que para el seguimiento y control técnico que realiza la interventoría, es importante conocer en su totalidad la extensión de la programación de obra por ítem y sub-ítem, ya que a través de ello, se determina el % de avance programado y el % de ejecución, el cual se debe presentar quincenalmente a la supervisión de la interventoría.

Cuadro 11 Cronograma de obra inicial

Ítem	Descripción	VALOR PARCIAL	%	Duración quincenal	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Actividades Preliminares	\$ 73.449.764	5,8%	7																
2	Construcción Tanque De Almacenamiento	\$ 220.710.609	17,3%	6																
3	Construcción Planta De Tratamiento De Agua Potable	\$ 402.349.059	31,6%	5																
4	Construcción De Obras Complementarias Anexas Para La Ptap	\$ 142.064.905	11,1%	8																
5	Instalación De Tubería En Pvc De 3", Para Derivación De Tubería De Aducción A La Ptap	\$ 11.631.173	0,9%	7																
6	Construcción Caseta De Operación, Caseta De Vigilancia Y Caseta De Dosificación	\$ 31.100.493	2,4%	8																
7	Construcción De Cerramiento Del Tanque De Almacenamiento	\$ 17.360.752	1,4%	4																
8	Instalación Red De Tubería Pvc 3" RDE 21 Línea De Conducción - Desde El Tanque A La Cabecera Municipal	\$ 115.542.857	9,1%	4																
9	Suministro e Instalación De Micromedidores	\$ 124.609.783	9,8%	6																
10	Construcción Red Media Tensión, Instalaciones Internas Y Alumbrado Exterior	\$ 135.717.185	10,6%	6																

Nota. El cuadro muestra el cronograma de obra inicial propuesto por el contratista y ajustado por la interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

Cuadro 12 Cronograma de obra ejecutado

Ítem	Descripción	VALOR PARCIAL	%	Duración quincenal	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Actividades Preliminares	\$ 73.449.764	5,8%	7																
2	Construcción Tanque De Almacenamiento	\$ 220.710.609	17,3%	6																
3	Construcción Planta De Tratamiento De Agua Potable	\$ 402.349.059	31,6%	5																
4	Construcción De Obras Complementarias Anexas Para La Ptap	\$ 142.064.905	11,1%	8																
5	Instalación De Tubería En Pvc De 3", Para Derivación De Tubería De Aducción A La Ptap	\$ 11.631.173	0,9%	7																
6	Construcción Caseta De Operación, Caseta De Vigilancia Y Caseta De Dosificación	\$ 31.100.493	2,4%	8																
7	Construcción De Cerramiento Del Tanque De Almacenamiento	\$ 17.360.752	1,4%	4																
8	Instalación Red De Tubería Pvc 3" RDE 21 Línea De Conducción - Desde El Tanque A La Cabecera Municipal	\$ 115.542.857	9,1%	4																
9	Suministro e Instalación De Micromedidores	\$ 124.609.783	9,8%	6																
10	Construcción Red Media Tensión, Instalaciones Internas Y Alumbrado Exterior	\$ 135.717.185	10,6%	6																

Nota. El cuadro muestra el cronograma de obra inicial propuesto por el contratista y ajustado por la interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo al cuadro 11 y el cuadro 12, se observa que se presentaron cambios a lo largo de la ejecución de las actividades que contemplan el proyecto, ya que inicialmente se tenía previsto la construcción de la planta de tratamiento de agua potable PTAP, pero debido a su proceso de elaboración, la PTAP, se fabricó en la ciudad de Bogotá, lo cual no fue prevista en los tiempos para el cual representaba el avance de obra y la duración del tiempo en lo programado.

A continuación en la siguiente tabla 17 se relaciona el presupuesto total en donde se relacionan los costos de obra civil y otros costos, además se relaciona la duración quincenal programada y ejecutada, teniendo en cuenta que solo se presentaron cambios en el ítem 3, debido a lo descrito en el párrafo anterior.

Tabla 12

Cronograma de obra por duración quincenal

Ítems	Descripción	Costo Millones	Duración Quincenal Programada	Duración Quincenal Ejecutada
1	Actividades Preliminares	\$ 73.449.764	7	7
2	Construcción Tanque De Almacenamiento	\$ 220.710.609	6	6
3	Construcción Planta De Tratamiento De Agua Potable	\$ 402.349.059	5	8
4	Construcción De Obras Complementarias Anexas Para La Ptap	\$ 142.064.905	8	8
5	Instalación De Tubería En Pvc De 3", Para Derivación De Tubería De Aducción A La Ptap Y Desde El Tanque A La Conducción De 3"	\$ 11.631.173	7	7
6	Construcción Caseta De Operación, Caseta De Vigilancia Y Caseta De Dosificación	\$ 31.100.493	8	8
7	Construcción De Cerramiento Del Tanque De Almacenamiento	\$ 17.360.752	4	4
8	Instalación Red De Tubería Pvc 3" RDE 21 Línea De Conducción - Desde El Tanque A La Cabecera Municipal	\$ 115.542.857	4	4
9	Suministro e Instalación De Micromedidores	\$ 124.609.783	6	6
10	Construcción Red Media Tensión, Instalaciones Internas Y Alumbrado Exterior	\$ 135.717.185	6	6
	SUBTOTAL	\$ 1.274.536.579,04	--	--
	ADMINISTRACIÓN (26%)	\$ 331.379.511	--	--

Tabla 17 Continuación

Ítems	Descripción	Costo Millones	Duración Quincenal Programada	Duración Quincenal Ejecutada
	IMPREVISTO (1%)	\$ 12.745.366	--	--
	UTILIDAD (3%)	\$ 38.236.097	--	--
	OBRA CIVIL	\$ 1.656.897.522,75	--	--
	SUMINISTRO TUBERIA	-	--	--
1	Suministro de tubería	\$ 39.414.683,70	6	6
	ADMINISTRACIÓN SUMINISTRO (18%)	\$ 7.094.643		
1	Valor suministro	\$ 46.509.326,77	6	6
	LEGALIZACIÓN OPERADOR DE RED Y CERT. RETIE		--	
1	LEG. OPERADOR DE RED Y CERT. RETIE Y RETILAP	\$ 13.676.566,00	--	
2	Valor legalización de red y certificaciones RETIE Y RETILAP	\$ 13.676.566,00	---	
	TOTAL:	\$ 1.717.083.445,0		

Nota. La tabla muestra el cronograma de obra por duración quincenal. Fuente: Autor de la pasantía.

Durante el proceso de la pasantía, en el cargo de residente de interventoría, se logró llevar a cabo el reporte semanal de las cantidades de obra para generar el avance de obra mediante tablas programadas de acuerdo a las directrices del contrato de interventoría, por lo cual a continuación, mediante las siguientes figuras se expresa la el avance físico de obra con relación al avance programado de acuerdo a los informes mensuales de interventoría.

Es importante señalar que la graficas representadas en la figura 23 hasta la figura 29, correspondientes al avance mensual programado de obra (línea azul), con relación al avance mensual ejecutado en obra (línea roja), las cuales en la tabla 18 se aprecian los valores que representan cada una de ellas en porcentaje y valor en miles de pesos. Se debe tener en cuenta que para obtener el valor del avance mensual ejecutado, se be hacer comparación de lo programado determinando la diferencia entre las actividades ejecutadas, dando como resultado el porcentaje de avance ejecutado en obra.



Figura 23. Avance físico de obra en el primer informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

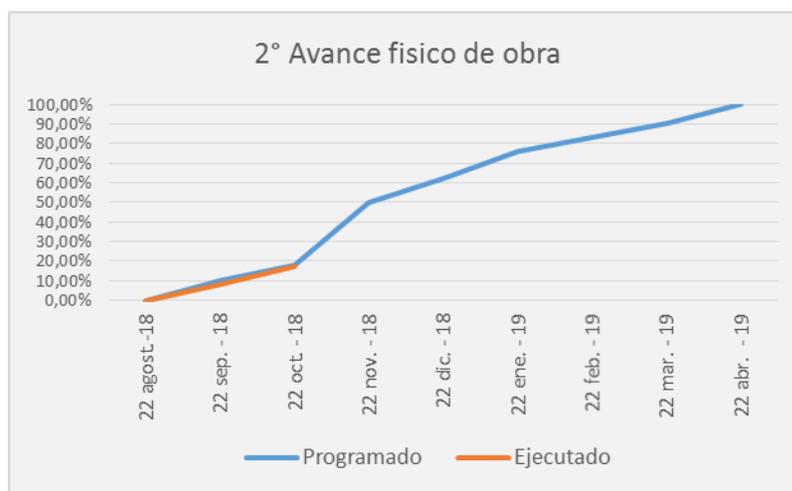


Figura 24. Avance físico de obra en el segundo informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

De acuerdo a la figura 23 y la figura 24, en lo que concierne al avance físico de obra en relación al avance programado, se puede apreciar que no se presentan diferencias en lo ejecutado hasta el segundo mes.



Figura 25. Avance físico tercer informe mensual de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

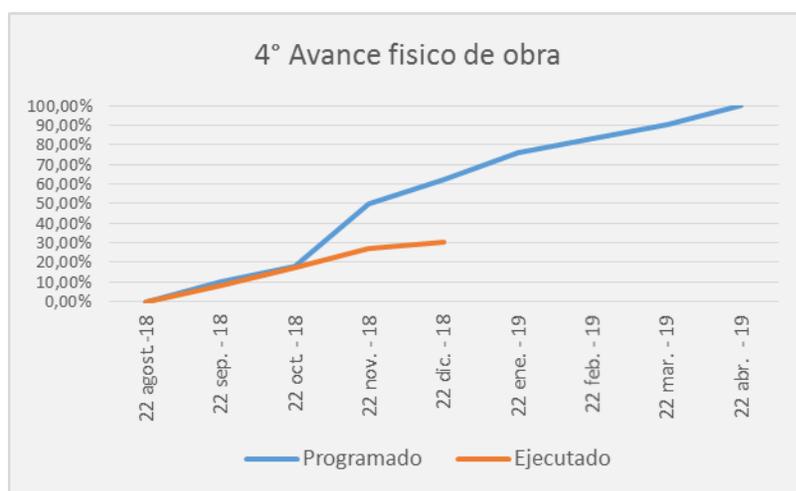


Figura 26. Avance físico de obra, cuarto informe mensual de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

Con respecto a la figura 25 y figura 26, la obra viene presentando un retraso significativo, debido a que las actividades de suministro e instalación de la PTAP se está terminando de fabricar en la ciudad de Bogotá por lo que se espera que se instale en la primera quincena del mes de enero de 2019, como esta actividad es bastante representativa dentro del presupuesto con

un porcentaje del 31,6% del valor total de las actividades, se espera que se nivele el porcentaje de ejecución con relación a lo programado. La interventoría le solicito al contratista agilizar las actividades de la PTAP para minimizar los retrasos presentados.

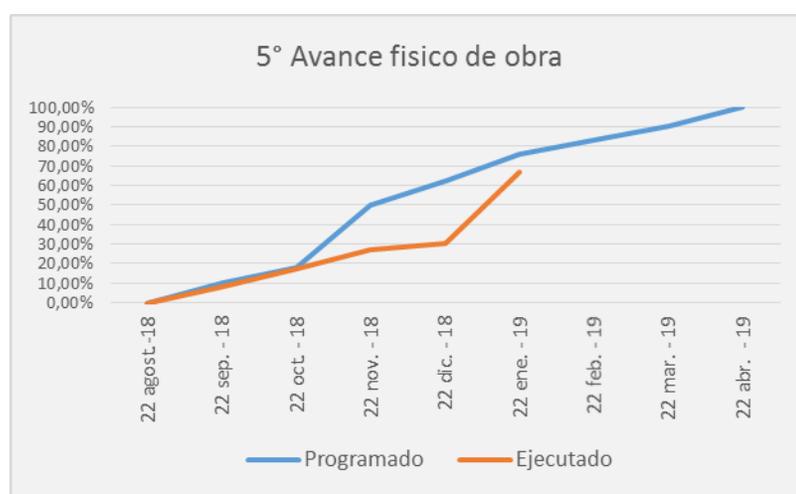


Figura 27. Avance físico de obra, quinto informe mensual de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

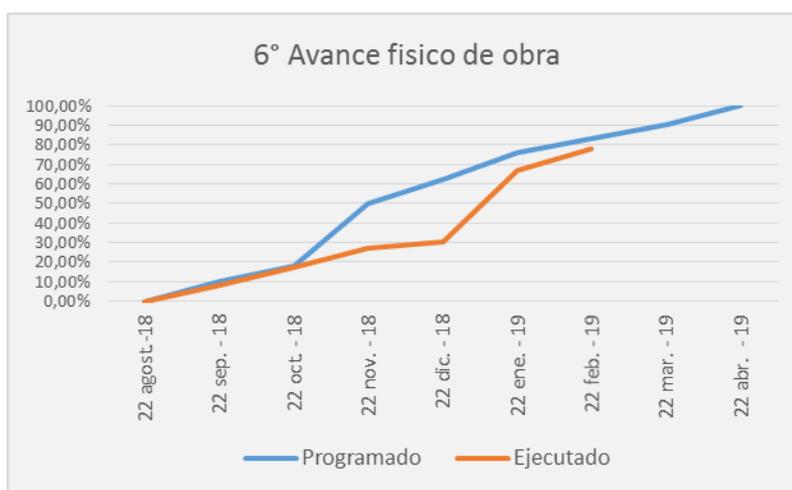


Figura 28. Avance físico de obra sexto informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

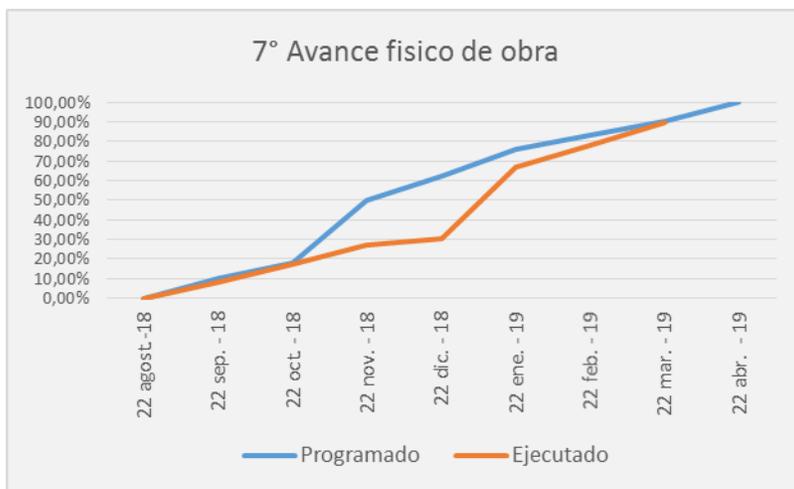


Figura 29. Avance físico de obra séptimo informe de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

En cuanto a la figura 27, 28 y 29, en estos periodos se aprecia que se disminuyó considerablemente la diferencia que había entre el porcentaje ejecutado vs el porcentaje programado, esto debido al suministro e instalación de la PTAP, ya que si se observa la figura 27 en la gráfica que representa el informe mensual del 22 de diciembre hasta 22 de enero, con la instalación de la planta se aprecia un cambio brusco en la gráfica del programado ejecutado en obra.

Con las cantidades de obra vinculadas a cada una de las actividades, de acuerdo a los informes mensuales, en la siguiente tabla se especifican de manera detallada el avance físico en porcentaje de la ejecución de la obra de acuerdo al cronograma inicial con su respectivo valor presupuestal y el porcentaje de atraso que se presentó.

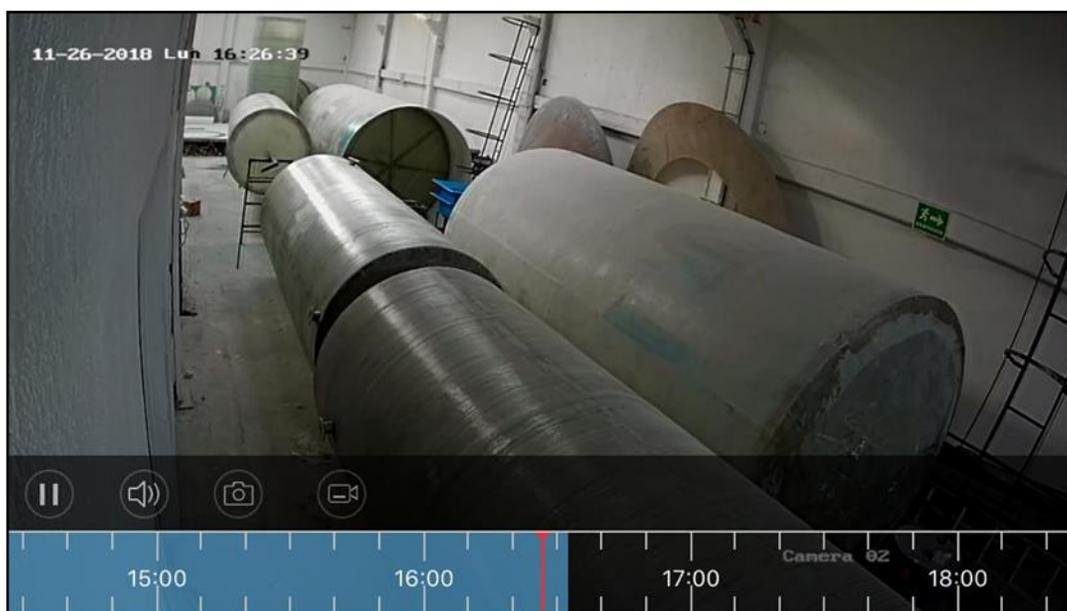
Tabla 13*Resumen de avance físico de obra*

Avance de acuerdo a informes mensuales de interventoría	Plazo transcurrido en días	Valor programado acumulado vigente	% sobre el valor total del contrato programado	Valor ejecutado acumulado	% sobre el valor total del contrato ejecutado	Diferencia (+) Adelanto (-) Atraso
Informe 1	30	\$ 214.635.430,63	10,27%	\$ 179.106.683,59	8,57%	-1,70%
Informe 2	60	\$ 429.270.861,25	17,94%	\$ 409.578.000,67	17,12%	-0,82%
Informe 3	91	\$ 651.060.806,23	50,00%	\$ 350.622.286,59	26,93%	-23,07%
Informe 4	121	\$ 865.696.236,85	62,29%	\$ 418.978.077,58	30,15%	-32,14%
Informe 5	152	\$ 1.087.486.181,83	76,24%	\$ 958.639.609,42	67,21%	-9,03%
Informe 6	184	\$ 1.316.430.641,17	83,32%	\$ 1.235.694.196,42	78,21%	-5,11%
Informe 7	210	\$ 1.502.448.014,38	90,16%	\$ 1.496.948.814,68	89,83%	-0,33%

Nota. La tabla muestra el registro del avance físico de obra, según los informes mensuales de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía.

Con relación al retraso presentado en obra, a pesar de las recomendaciones constantes por parte de la interventoría para dar cumplimiento a esta actividad que notablemente retraso la ejecución de la obra, el contratista tuvo la justificación oportuna de que se encontraba en proceso de fabricación en la ciudad de Bogota, por lo cual la interventoría solicito al contratista la evidencia que diera a conocer el proceso de fabricación por medio de fotografía tomada por el fabricante que justificara el hecho causal de atrasos en la ejecución de la obra. A continuación se observa la fotografía 17, de fabricación de la PTAP, en Bogota.

Con la justificación y la evidencia fotográfica del atraso presente, la interventoría conjuntamente con la supervisión deciden no aplicar un plan de contingencia, teniendo presente que al momento de la llegada de la PTAP al sitio de obra, se nivela el atraso, ya que por lo general cuando en un proyecto se presenta un atraso de más del 10% en lo programado, se debe seguir el conducto regular de la interventoría solicitando un plan de contingencia al contratista.



Fotografía 17 Proceso de Fabricación de la PTAP. Fuente: Trinum Ingeniería Sostenible S.A.S. (2018).

3.1.4 Elaborar una lista de chequeo que sirva de complemento para que la empresa INGESARA LTDA, realice un control de cumplimiento de todas las actividades técnicas que contemplan un contrato de obra desde el punto de vista de la interventoría técnico-administrativa.

La siguiente lista de chequeo, recopila los aportes necesarios para poder llevar a cabo el cumplimiento de la interventoría técnica de acuerdo a las distintas etapas de la interventoría.

Para la elaboración de la lista de chequeo, fue necesario consultar distintas fuentes bibliográficas de las cuales se toman los datos más importantes que contribuyan con el buen desarrollo de la interventoría técnica, teniendo en cuenta los criterios a considerar dependiendo del tipo de actividad que se realice. En el siguiente cuadro 13, se aprecia la lista de chequeo.

Cuadro 13 Lista de chequeo para la interventoría técnica

LISTA DE CHEQUEO PARA LA INTERVENTORIA TECNICA INGESARA LTDA.							
CONTRATO DE OBRA No:							
OBJETO DEL CONTRATO: (Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)							
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:							
CONTRATANTE: (Escriba el nombre o razón social del contratante)				NIT:			
CONTRATISTA:				NIT:			
1. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA							
CONDICIONES INICIALES			CONDICIONES FINALES				
PLAZO CONSTRUCCIÓN:	<como esté definido en el Contrato>		PLAZO CONSTRUCCIÓN:	<como esté definido en el Contrato>			
PLAZO TOTAL INICIAL:	<como esté definido en el Contrato>		PLAZO TOTAL ACTUALIZADO:	<como esté definido en el Contrato>			
FECHA DE INICIO:			FECHA DE INICIO:				
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:			FECHA DE TERMINACIÓN ACTUALIZADA:				
VALOR CONSTRUCCIÓN:			VALOR CONSTRUCCIÓN:				
VALOR TOTAL INICIAL :			VALOR TOTAL ACTUALIZADO:				
CRITERIOS PARA EL SEGUIMIENTO TECNICO			SE REQUIERE		CUMPLE		OBSERVACIONES
			SI	NO	SI	NO	
REQUISITOS GENERALES							
1. Concepto de revisión de requisitos mínimos aprobados							
2. Acta de vecindad							
3. Acta de aprobación de personal en obra							
4. contrato de obra y modificaciones							
5. Acta de inicio							
6. Acta de comité de seguimiento							
ASPECTOS PRESUPUESTALES Y LEGALES DEL CONTRATO							
7. Plan de inversión del anticipo							
8. Informe de inversión del anticipo firmado por todas las partes y soportes de los informes de la fiducia.							
9. Revisión y aprobación de APU							

10. Balance Inicial de actividades con mayores y menores cantidades con los debidos soportes					
11. Memoria de Cantidades de Obra Inicial (en los casos requeridos)					
12. Balances Parciales de actividades con mayores y menores cantidades con los debidos soportes (cortes de obra)					
13. Memoria de Cantidades de Obra Parciales					
14. Balance Final de actividades con mayores y menores cantidades con los debidos soportes					
15. Memorias de cantidades de obra final					
16. Acta de cambio de especificaciones					
17. Revisión de paz y salvo, por todo concepto, expedidos por el contratista de obra de los subcontratistas y proveedores en relación con las obligaciones del proyecto.					
18. Informe de seguimiento al estado de avance de las intervenciones					
19. Certificación de cumplimiento de seguridad social					
20. Certificación de cumplimiento de normas técnicas de construcción					
21. Después de la suspensión del contrato, si aplica, se emite acta de reinicio por parte de la interventoría o supervisor, junto con la correspondiente modificación de las pólizas.					
22. Controlar la vigencia de las garantías, cuando éstas se hayan requerido para amparar los riesgos contractuales.					
23. Existe relación de correspondencia entre los actores que participa en el contrato (contratista, interventoría, supervisor), evitando que se configure el silencio administrativo positivo previsto en el artículo 25 numeral 16 de la Ley 80 de 1993.					
24. El contratista cuenta con todos los medios y recursos para mantener la seguridad dentro de la obra.					
25. Verificar la aprobación de las pólizas exigidas para cada contrato.					
26. El contratista entrega informe periódicamente a la interventoría o supervisor del contrato o convenio, la documentación sobre los contratos de trabajo, planillas de afiliación y pago al Sistema de Seguridad en Salud y Pensiones.					
ASPECTOS TECNICOS Y DE CONTROL					
27. Formato de registro fotográfico					
28. Verificar el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas para el correcto desarrollo del objeto contractual.					
29. El contratista realiza la obra con el equipo y la maquinaria que relacionó en su propuesta, el cual se debe encontrar en perfecto estado de funcionamiento.					
30. El contratista emplea el personal profesional, técnico, operativo y administrativo de acuerdo con lo ofrecido en su propuesta.					
31. El transporte y almacenamiento de materiales corresponde al señalado en el pliego de condiciones.					
32. Verificar que el contratista mantenga actualizada una relación diaria del personal y equipo a emplear.					

33. La duración de cada una de las actividades ejecutadas, corresponde a lo programado en el cronograma de actividades.					
34. La bitácora de obra se encuentra debidamente diligenciada con la apreciación del personal, estado del tiempo, maquinaria y/o equipo, y actividades.					
35. Los resultados de ensayos de laboratorio cumplen y corresponden a los relacionados en bitácora					
36. Formato actas de comité de obra semanal					
37. Informe semanal de interventoría en obra					
38. Informe mensual de interventoría en obra					
39. Formato de control de equipos de medición					
40. Formato de control de estado del tiempo					
41. Formato de control de materiales utilizados en obra (materiales proveniente de excavación o cantaras)					
42. Formato de actas modificatorias y ítems no previstos					
43. Formato acta de mayores y menores cantidades					
ETAPA DE FINALIZACION DEL PROYECTO					
44. Acta de terminación de contrato					
45. Acta de pago parcial o final					
46. Memorias de cálculo totales acumuladas del proyecto					
47. Planos record en físico y digital (Pago final)					
48. Manuales de operación y mantenimiento					
49. Resultado de ensayos de calidad					
50. Acta de entrega al operador o municipio de la custodia del sistema u obra construida					
51. Certificación del municipio del restablecimiento del espacio público					
52. Informe de interventoría					
53. Informe de supervisión					
54. Reporte de seguridad industrial y social					
55. Programación de obra (actualizado)					
56. Paz y salvo de proveedores y contratistas (Pago final)					
57. Informe de población beneficiada					
58. Registro fotográfico a color antes, durante y después					
59. Certificación de funcionalidad de la obra					
60. Copia de la bitácora de obra					

61. Actas de vecindad (inicio del contrato)					
62. Actas / oficios /informes					
63. Acta de mayores y menores cantidades					
64. Formato de ejecución					
65. Acta de recibo del beneficiario (entrega final)					
Firma: _____ SUPERVISOR (Representante ente territorial) Nombre: TP. N°:	Firma: _____ INTERVENTORIA (Representante interventoría) Nombre: TP. N°	Firma: _____ CONTRATISTA (Representante legal) Nombre: TP. N°			

Capítulo 4. Diagnostico Final

Con respecto a la construcción de planta de tratamiento de agua potable para el municipio de Gonzales, departamento del Cesar, se contribuye con el mejoramiento en la calidad de vida de los ciudadanos que carecían de agua potabilizada para el consumo humano. La operación y mantenimiento de la planta de tratamiento una vez terminada, se alude a la administración pública cooperativa de servicios públicos de González “SERVIGO APC”, la cual cuenta con la experiencia necesaria para garantizar el flujo continuo de agua potable a la población de Gonzales.

En cuanto al apoyo a la interventoría técnica realizada bajo la empresa INGESARA LTDA, se logró cumplir con el buen funcionamiento de los procesos constructivos en cada una de las actividades, a pesar de que se presentaron algunos retrasos que se ven reflejados en los informes mensuales, se deben principalmente a la falta de instalación de la ptap en el sitio de la obra debido a que se estaba en proceso de fabricación en la ciudad de Bogotá y las inclemencias del tiempo en la zona.

Por otra parte en lo que concierne al desarrollo de las actividades para la construcción de la PTAP, gracias a la supervisión técnica, se instala tubería pvc de 6” para el drenaje en la instalación de la base para la placa inferior del tanque de almacenamiento, ya que debido a las lluvias presentadas, el nivel freático en el área localizada del tanque de almacenamiento, impedía que la capa de material clasificado, se compactara de forma correcta debido al contenido de humedad muy alto, lo cual repercutió en los ensayos de densidades realizados a la base del tanque de almacenamiento, en donde el resultado de densidad del lado izquierdo de la base del

tanque no cumplió con la especificación técnica, por lo cual la interventoría recomendó, volver a compactar con vibro compactador. La cantidad de tubería en PVC de 6" instalada, con el fin de no adicionar un ítems no previsto, se tuvo en cuenta su metraje como cantidad de tubería instalada para el desagüe del tanque de almacenamiento, la cual si estaba contemplada dentro de los ítems del presupuesto.

Capítulo 5. Conclusiones

Con los controles de calidad realizados tanto a los materiales como a la base compactada, se garantiza que las obras ejecutadas que contemplan el proyecto de la PTAP, cuenten con un factor de seguridad que resulta de los ensayos de laboratorio de las densidades tomadas en campo, como también los ensayos a compresión en donde se certifique que las resistencias producto de las estructuras en concreto cumplen con las especificaciones técnicas contractuales.

Con la verificación de los procesos constructivos, se busca supervisar el buen proceder del personal operativo que labora en la obra desde el maestro de obra, hasta los ayudantes de obra, evitando que se pase por alto, aspectos que pueden tener importancia para el buen desarrollo de la ejecución en el proyecto. El contratista ha cumplido con la ejecución de las actividades en cantidades contratadas y especificaciones técnicas; Ha contado con los materiales suficientes y ha aplicado los procesos constructivos adecuados para la ejecución de las actividades de obra.

De acuerdo al control de avance de obra, a pesar de que inicialmente las diferencias entre el programado inicial y el programado ejecutado no variaron considerablemente, a partir del informe mensual tres y cuatro se evidencio un retraso significativo llegando al 32.14%, en reunión de seguimiento se constató que el retraso se debía a la falta de instalación de la ptap en el sitio de la obra, ya que se estaba en proceso de fabricación en la ciudad de Bogotá

Con la elaboración de la lista de chequeo, se brinda un apoyo para mejorar las condiciones y herramientas en el ejercicio de la interventoría, buscando facilitar a los profesionales dedicados

a esta área de la construcción, los controles técnicos-administrativos dedicados a esta área de la construcción y tener un fácil acceso a la información para tener claro los criterios específicos que deben considerarse a la hora de llevar a cabo la interventoría técnica de una obra civil.

Es de resaltar que con a través de la pasantía se ponen práctica los conocimientos adquiridos durante la especialización de interventoría de obras civiles, es un apoyo importante en la empresa donde presta sus servicios como pasante, también el profesional estudiante con el desarrollo de la pasantía adquiere experiencia que será muy valiosa para el futuro como especialista en interventoría de obras civiles.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es de gran importancia tener todo el material acopiado el sitio de la obra y el equipo necesario, adecuado y listo cuando se tenga programado hacer actividades en obras en lugares que son distantes como en este caso, con una topografía y con accesos bastante difícil, más cuando se presentan lluvias en la zona, ya que se puede correr el riesgo que los materiales se acaben o un equipo falle y dejar la actividad inconclusa perjudicando los procesos constructivos y por consiguiente la calidad de la obra, generando retraso en el avance físico del proyecto.

Se recomienda por parte de personal de interventoría que permanentemente todo el personal debe portar los elementos de protección personal en el momento de ingresar a la obra, se debe realizar y verificar diariamente el cumplimiento de los EPP (Elementos de protección personal).

En la construcción de tanques de almacenamiento de agua potable, se sugiere colocarle un manto asfáltico en la placa superior con el fin de que ayude a reflejar los rayos solares y a mantener el agua depositada en el tanque lo más fresca posible.

La administración municipal de González, a través de la administración pública cooperativa de servicios públicos de González “SERVIGO APC”, se le sugiere hacer una campaña pedagógica con el fin de concientizar a sus habitantes en el uso racional del agua cuando se ponga la puesta en funcionamiento la ptap.

Referencias

- Carlo Alberto M.V. y Dexy Damarys A. P., (2011). *Mejoramiento del sistema de control y seguimiento de los procesos técnicos y administrativos de un proyecto de construcción*. (Trabajo de posgrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga. Santander, Colombia.
- Solís R. (2004). La supervisión de obra. *Ingeniería 8-1*, 55-60. Recuperado de: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39220675/lasupervision.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1551076228&Signature=1v%2F%2FzUe8KALGaIRC9y1mZ4uJ%2Bc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DArquitectonico.pdf>
- Ramírez A. C. (2005). Tema 3: La supervisión profesional. *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ES*. Recuperado de: https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/38/38194/tema_3_la_supervision_profesional.pdf
- Construdata (2006). Interventoría. Recuperado de: <http://www.construdata.com/Bancoconocimiento/R/ReglamentoSCA/reglamento%206.htm>
- INVIAS. (2015). *Especificaciones Generales de Construcción de carreteras*. BOGOTA. Obtenido de: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos>
- Calderón L. M. (2014). Especificaciones técnicas. *Blog prezi*. Recuperado de: https://prezi.com/_kj99ylix0ih/especificaciones-tecnicas/
- Sánchez Henao J. C. (2007). *Gestión organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la interventoría de proyectos en Colombia*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica De Madrid. Madrid, España.
- Empresa Metropolitana Para La Seguridad Metroseguridad [E.M.S.M.], (2005). *Manual práctico de interventoría y supervisión de contratos*. Recuperado de: <http://www.metroseguridad.gov.co/documentos/normatividad/resolucion063deJunio30manualDeInterventoria.do>

UIS (2014). *MANUAL DE SUPERVISION E INTERVENTORIA*. Recuperado de:
<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/contratacion/Manuales/MCO.01.pdf>

INVIAS (2016). *MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA*. Recuperado de:
<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/5566-manual-de-interventoria-2016-1/file>

Apéndices

Apéndice A. Certificación de calidad de materiales.

Certificación del cemento.



REPORTE DE CALIDAD

CEMEX Uso General

Fecha de Emisión: 28-ene-19 
Número de Reporte: CUC-UG-2-2019
Km 7 Vía Pamplona-Los Patios, Norte de Santander, Colombia
Planta Los Patios 

Cemento Hidráulico Tipo UG

Fecha inicial* 7-ene-19 **Fecha final*** 13-ene-19 

Resistencia a la compresión	Método de ensayo	Resultados	Requisitos norma	Otros parámetros físicos	Método de ensayo	Resultados
1 día	NTC 220	9.3 MPa	No especificado	Retenido en Tamiz 45 µm	NTC 294	3.55 %
3 días	NTC 220	16.3 MPa	Mínimo 8.0	Superficie Especifica Blaine	NTC 33	524 m ² /kg
7 días	NTC 220	20.4 MPa	Mínimo 15.0	Tiempo de Fraguado Final	NTC 118	160 min
28 días ⁽⁺⁾	NTC 220	25.6 MPa	Mínimo 24.0			

Otros parámetros físicos

Tiempo de Fraguado Inicial (min)



Resultado: 126 min

Método de ensayo: NTC 118

Cambio de Longitud por Autoclave (%)



Resultado: 0.04%

Método de ensayo: NTC 107

Contenido de Aire en Mortero (%)



Resultado: 4.9%

Método de ensayo: NTC 224

Expansión de Barra de Mortero a 14 días (%)⁽⁺⁾



Resultado: 0.010%

Método de ensayo: NTC 4927


Nuestros productos cumplen con la Norma Técnica Colombiana NTC 121 "CEMENTO HIDRÁULICO".
 Adicionalmente contamos con la certificación **ISO 9001 versión 2015** para "Producción de Cemento Hidráulico" emitida por el **ICONTEC**, el cual ejecuta auditorías periódicas de seguimiento a nuestro Sistema de Gestión de Calidad para verificar el cumplimiento de nuestros procesos y garantizar la calidad de nuestros productos.

* Este Reporte de Calidad corresponde a valores promedio de los análisis del producto entre las fechas del periodo indicado.

** El muestreo y análisis fueron realizados de acuerdo al procedimiento CGC-VIP-PT-05.

*** Este Reporte de Calidad no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Cemex Colombia S.A.

(+) Valores reportados del periodo mensual anterior.



Jorge Enrique Martínez
 Coordinador de Aseguramiento de Calidad

Página 1 de 1

Los Patios - CEMEX Uso General - Uso General (UG) - 2 - 2019

CEMEX COLOMBIA S.A. | Calle 99 # 9A - 54 Piso 7 | (571) 6039000 | (571) 6469000 | Bogotá, D.C. Colombia

Certificación del acero.



Sidoc
Siderurgia del Occidente S.A.S

CERTIFICADO DEL PRODUCTO

CDP#: 19092
sábado, 21 de abril de 2018

Turno: 0
Despacho: 0





Cliente: SOCIEDAD CONSTRUCCIONES CUARTAS SAS
 Sucursal: Bucaramanga
 Dirección: _____

Producto: **Redondo Corrugado de [5/8] 15.87 mm**

Area Nom. (mm²): 199,00 Norma: NTC-2289
 Rotulado: COL SO 5 W 60 Grado: 60 (420)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS														
Fecha Ensayo	N° Reg Físico	Colada	Esfuerzo Fluencia (Mpa)	Esfuerzo Máximo (Mpa)	Relación [Rm/Rf]	% de Elong	Peso Lineal (Kg/m)	Altura del Resalte (mm)	Espa entre Resaltes (mm)	Alcorno vena Longit. (mm)	Cumple Doblado	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%C.E.
14/02/2018	41.874	L-3354	453	616	1,36	15,30	1,50	1,36	10,70	3,60	OK	70.621	0,280	1,200	0,012	0,022	0,180	0,000	0,250	0,120	0,130	0,016	0,020	0,503
Especificaciones del Producto			Mínimos	420MPa	550MPa	1,25	14	1,46	0,71				0,300	1,500	0,035	0,045	0,500							0,550
			Máximos	540MPa					11,10	6,10														

Observaciones:
 Los métodos usados para la realización de los ensayos reportados en este certificado fueron: NTC-2 "Ensayo de Tracción", NTC-1 "Ensayo de Doblado", NTC 5192 "Ensayo de Composición Química", NTC-2289 - NTC-161 "Requisitos Dimensionales".
 El plan y los procedimientos de muestreo para determinar el cumplimiento de los productos así reportados se encuentra en la MAT-030 "Plan de inspección y ensayo". SIDOC S.A.S certifica el cumplimiento de los requisitos expuestos en el Decreto 1513 de 2012 de las barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes.
 Este informe se refiere exclusivamente a las probetas o muestras ensayadas en el laboratorio de SIDOC S.A.S. Por lo tanto, los resultados de ensayo no podrán reproducirse ni parcial ni totalmente, excepto con autorización previa por parte de la dirección del laboratorio de SIDOC S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Analista Físico: ANDRES SALAZAR CASTILLO

EFREN RABON

Analista Químico: EFREN RABON

Aprobado Por: EFREN RABON
JEFE TECNICO CONTROL CALIDAD

Página 1 de 1 Calle 12A No. 37 - 15 Urb. Acopi_Yumbo - Valle - www.sidocsa.com FOR-130 ED:09



Sidoc
Siderurgia del Occidente S.A.S

CERTIFICADO DEL PRODUCTO

CDP#: 19092
sábado, 21 de abril de 2018

Turno: 0
Despacho: 0





Cliente: SOCIEDAD CONSTRUCCIONES CUARTAS SAS
 Sucursal: Bucaramanga
 Dirección: _____

Producto: **Redondo Corrugado de [5/8] 15.87 mm**

Area Nom. (mm²): 199,00 Norma: NTC-2289
 Rotulado: COL SO 5 W 60 Grado: 60 (420)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS														
Fecha Ensayo	N° Reg Físico	Colada	Esfuerzo Fluencia (Mpa)	Esfuerzo Máximo (Mpa)	Relación [Rm/Rf]	% de Elong	Peso Lineal (Kg/m)	Altura del Resalte (mm)	Espa entre Resaltes (mm)	Alcorno vena Longit. (mm)	Cumple Doblado	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%C.E.
14/02/2018	41.874	L-3354	453	616	1,36	15,30	1,50	1,36	10,70	3,60	OK	70.621	0,280	1,200	0,012	0,022	0,180	0,000	0,250	0,120	0,130	0,016	0,020	0,503
Especificaciones del Producto			Mínimos	420MPa	550MPa	1,25	14	1,46	0,71				0,300	1,500	0,035	0,045	0,500							0,550
			Máximos	540MPa					11,10	6,10														

Observaciones:
 Los métodos usados para la realización de los ensayos reportados en este certificado fueron: NTC-2 "Ensayo de Tracción", NTC-1 "Ensayo de Doblado", NTC 5192 "Ensayo de Composición Química", NTC-2289 - NTC-161 "Requisitos Dimensionales".
 El plan y los procedimientos de muestreo para determinar el cumplimiento de los productos así reportados se encuentra en la MAT-030 "Plan de inspección y ensayo". SIDOC S.A.S certifica el cumplimiento de los requisitos expuestos en el Decreto 1513 de 2012 de las barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes.
 Este informe se refiere exclusivamente a las probetas o muestras ensayadas en el laboratorio de SIDOC S.A.S. Por lo tanto, los resultados de ensayo no podrán reproducirse ni parcial ni totalmente, excepto con autorización previa por parte de la dirección del laboratorio de SIDOC S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Analista Físico: ANDRES SALAZAR CASTILLO

EFREN RABON

Analista Químico: EFREN RABON

Aprobado Por: EFREN RABON
JEFE TECNICO CONTROL CALIDAD



Sidoc
SERVICIOS DEL OCCIDENTE S.A.S

CERTIFICADO DEL PRODUCTO

CDP#: 24164
sábado, 12 de mayo de 2018

Turno:
Despacho: 15520





Cliente: SODIMAC COLOMBIA S A
Sucursal: 800242106
Ciudad: Bucaramanga
Dirección: Según la Obra

Producto: Rollo Corrugado de [3/8] 9.52 mm

Area Nom. (mm²): 71,00 Norma: NTC-2289
Rotulado: COL SO 3 W 60 Grado: 60 (420)

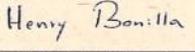
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS														
Fecha Ensayo	N° Reg Físico	Colada	Esfuerzo Fluencia [Mpa]	Esfuerzo Máximo [Mpa]	Relación [Rm/Rt]	% de Elong	Peso Lineal [Kg/m]	Altura del Resalte [mm]	Espa entre Resaltes [mm]	Alcorno vena Longit. [mm]	Cumple Doblado	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%CE
07/05/2018	42.621	5790	484	707	1.46	17,64	0,56	0,55	6,40	1,45	OK	146.085	0,287	1,020	0,014	0,025	0,160	0,004	0,170	0,080	0,120	0,011	0,023	0,475
08/05/2018	42.631	5798	484	846	1.44	18,50	0,56	0,56	6,40	1,30	OK	146.120	0,264	0,980	0,012	0,028	0,180	0,004	0,190	0,080	0,100	0,015	0,023	0,443
11/05/2018	42.704	5865	447	645	1.44	17,30	0,55	0,48	6,30	1,21	OK	146.405	0,257	0,970	0,020	0,030	0,230	0,004	0,240	0,080	0,140	0,016	0,023	0,440
Especificaciones del Producto			Mínimos	420MPa	550MPa	1,25	14	0,53	0,38				0,300	1,500	0,035	0,045	0,500							0,550
			Máximos	540MPa					6,70	3,60														

Observaciones:
Los métodos usados para la realización de los ensayos reportados en este certificado fueron: NTC-2 "Ensayo de Tracción", NTC-1 "Ensayo de Doblado", NTC 5192 "Ensayo de Composición Química", NTC-2289 - NTC-161 "Requisitos Dimensionales". El plan y los procedimientos de muestreo para determinar el cumplimiento de los productos aquí reportados se encuentra en la MAT-030 "Plan de Inspección y ensayo". SIDOC S.A.S certifica el cumplimiento de los requisitos expuestos en el Decreto 1513 de 2012 de las barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes. Este informe se refiere exclusivamente a las probetas o muestras ensayadas en el laboratorio de SIDOC S.A.S. Por lo tanto, los resultados de ensayo no podrán reproducirse ni parcial ni totalmente, excepto con autorización previa por parte de la dirección del laboratorio de SIDOC S.A.S.

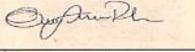
FIN DEL CERTIFICADO



MARCO ANTONIO ALOMIA
Analista Físico



HENRY BONILLA LOPEZ
Analista Químico



Ing. EFREN RABON
Jefe Técnico Control Calidad
Aprobado Por:



Sidoc
SERVICIOS DEL OCCIDENTE S.A.S

CERTIFICADO DEL PRODUCTO

CDP#: 23099
martes, 17 de abril de 2018

Turno:
Despacho: 14247





Cliente: SODIMAC COLOMBIA S A
Sucursal: 800242106
Ciudad: Bucaramanga
Dirección:

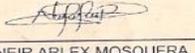
Producto: Rollo Corrugado de [3/8] 9.52 mm

Area Nom. (mm²): 71,00 Norma: NTC-2289
Rotulado: COL SO 3 W 60 Grado: 60 (420)

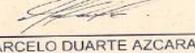
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS														
Fecha Ensayo	N° Reg Físico	Colada	Esfuerzo Fluencia [Mpa]	Esfuerzo Máximo [Mpa]	Relación [Rm/Rt]	% de Elong	Peso Lineal [Kg/m]	Altura del Resalte [mm]	Espa entre Resaltes [mm]	Alcorno vena Longit. [mm]	Cumple Doblado	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%CE
11/04/2018	42.231	5447	443	644	1.45	17,10	0,56	0,57	6,30	1,40	OK	144.584	0,267	0,980	0,010	0,028	0,200	0,003	0,260	0,100	0,170	0,017	0,022	0,450
12/04/2018	42.234	5449	453	666	1.47	18,70	0,56	0,61	6,30	1,36	OK	144.502	0,260	1,020	0,010	0,027	0,170	0,002	0,280	0,130	0,170	0,020	0,022	0,457
12/04/2018	42.233	5452	435	630	1.46	17,60	0,56	0,57	6,30	1,40	OK	144.607	0,258	1,020	0,012	0,029	0,170	0,002	0,210	0,090	0,110	0,014	0,023	0,446
Especificaciones del Producto			Mínimos	420MPa	550MPa	1,25	14	0,53	0,38				0,300	1,500	0,035	0,045	0,500							0,550
			Máximos	540MPa					6,70	3,60														

Observaciones:
Los métodos usados para la realización de los ensayos reportados en este certificado fueron: NTC-2 "Ensayo de Tracción", NTC-1 "Ensayo de Doblado", NTC 5192 "Ensayo de Composición Química", NTC-2289 - NTC-161 "Requisitos Dimensionales". El plan y los procedimientos de muestreo para determinar el cumplimiento de los productos aquí reportados se encuentra en la MAT-030 "Plan de Inspección y ensayo". SIDOC S.A.S certifica el cumplimiento de los requisitos expuestos en el Decreto 1513 de 2012 de las barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes. Este informe se refiere exclusivamente a las probetas o muestras ensayadas en el laboratorio de SIDOC S.A.S. Por lo tanto, los resultados de ensayo no podrán reproducirse ni parcial ni totalmente, excepto con autorización previa por parte de la dirección del laboratorio de SIDOC S.A.S.

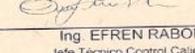
FIN DEL CERTIFICADO



NEIR ARLEX MOSQUERA
Analista Físico



MARCELO DUARTE AZCARATE
Analista Químico



Ing. EFREN RABON
Jefe Técnico Control Calidad
Aprobado Por:

Página 1 de 1

Cra 37 N° 12 A - 63 Urb. Acopi Yumbo - Valle

www.sidocsa.com FOR-130 ED 09



Sidoc
Siderurgica del Occidente S.A.S

CERTIFICADO DEL PRODUCTO

CDP#: 23099
 martes, 17 de abril de 2018
 Turno:
 Despacho: 14247





Cliente: SODIMAC COLOMBIA SA
 Sucursal: 800242106
 Ciudad: Bucaramanga
 Dirección:

Producto: Rollo Corrugado de [3/8] 9.52 mm

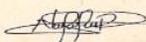
Area Nom. (mm²): 71,00
Rotulado: COL SO 3 W 60

Norma: NTC-2289
Grado: 60 (420)

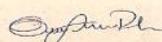
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS														
Fecha Ensayo	Nº Reg Físico	Colada	Esfuerzo Fluencia [Mpa]	Esfuerzo Máximo [Mpa]	Relación [Rm/R]	% de Elong	Peso Lineal [Kg/m]	Altura del Resalte [mm]	Espa entre Resaltes [mm]	Ancho vena Longit. [mm]	Cumple Doblado	Nº Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%CE
11/04/2018	42.231	5447	443	644	1,45	17,10	0,56	0,57	6,30	1,40	OK	144.584	0,267	0,980	0,010	0,026	0,200	0,003	0,260	0,100	0,170	0,017	0,022	0,456
12/04/2018	42.234	5449	453	666	1,47	16,70	0,56	0,61	6,30	1,36	OK	144.592	0,260	1,020	0,010	0,027	0,170	0,002	0,260	0,130	0,170	0,020	0,022	0,457
12/04/2018	42.233	5452	435	636	1,46	17,60	0,56	0,57	6,30	1,40	OK	144.607	0,258	1,020	0,012	0,029	0,170	0,002	0,210	0,090	0,110	0,014	0,023	0,446
Especificaciones del Producto			Mínimos	420MPa	550MPa	1,25	14	0,53	0,38															
			Máximos	540MPa					6,70	3,60			0,300	1,500	0,035	0,045	0,500							0,550

Observaciones:
 Los métodos usados para la realización de los ensayos reportados en este certificado fueron: NTC-2 'Ensayo de Tracción', NTC-1 'Ensayo de Doblado', NTC 5192 'Ensayo de Composición Química', NTC-2289 - NTC-161 'Requisitos Dimensionales'. El plan y los procedimientos de muestreo para determinar el cumplimiento de los productos aquí reportados se encuentra en la MAT-030 'Plan de inspección y ensayo'. SIDOC S.A.S certifica el cumplimiento de los requisitos expuestos en el Decreto 1513 de 2012 de las barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sísmo resistentes. Este informe se refiere exclusivamente a las probetas o muestras ensayadas en el laboratorio de SIDOC S.A.S. Por lo tanto, los resultados de ensayo no podrán reproducirse ni parcial ni totalmente, excepto con autorización previa por parte de la dirección del laboratorio de SIDOC S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Analista Físico: 
NEIR ARLEX MOSQUERA

Analista Químico: 
MARCELO DUARTE AZCARATE

Aprobado Por: 
Ing. EFREN RABON
Jefe Técnico Control Calidad



PazdelRio
Votación

REPORTE DE CALIDAD








FECHA: Belencito, 31.08.2018
 HORA: 16:53:18
 PÁGINA: 1 / 1

PRODUCTO: 6098047 - BARRA CORRU N.5X6M NTC 2289 REPORTE: *89483
 CLIENTE: SODIMAC COLOMBIA-BUCARAMANGA PLACA: TAV159 ORDEN DE ENTREGA: 8068612820

Análisis Químico y Propiedades Físicas Garantizadas																						
Propiedad:	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%Ce	R _{0.2} (MPa)	R _m (MPa)	AL (%)	DOBLADO	P/metro	Espa. Res.	Altura Res.			
Mínimo:	0,11	0,44	0,005	0,000	0,04								550,00	420,00	14,00		1459	mm	0,71			
Máximo:	0,30	1,50	0,035	0,045	0,50								550,00	420,00	14,00		1459	mm	0,71			

Lote	Frec. KG	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%Ce	R _{0.2} (MPa)	R _m (MPa)	AL (%)	DOBLADO	P/metro	Espa. Res.	Altura Res.
C16647-18	5.954,00	0,27	1,31	0,034	0,022	0,17	0,060	0,018	0,016	0,028	0,007	0,004	0,488	612,98	470,55	16,16	B	1534	10,42	1,10
C16652-18	5.928,00	0,27	1,23	0,018	0,018	0,23	0,060	0,018	0,017	0,031	0,006	0,023	0,486	614,02	481,54	16,85	B	1533	10,46	1,29

Características: R_{0.2}(Pa) - RESISTENCIA F_{0.2} (MPa) - FLUENCIA AL (%) - ELONGACION AL DOBLADO - B: BUENO

Método Determinación composición química: Espectrómetro de Emisión NTC 5192
 Método Determinación Propiedades Mecánicas Rollo y barra corrugada: Tracción NTC-3353, Doblado, Peso Masa NTC - 2289.
 Método Determinación Propiedades Mecánicas Rollo liso: Tracción NTC - 2, Doblado NTC - 1
 Método Medición dimensional: Alambroón NTC - 330
 Muestreo: Manual por Colada en Rollo y barra corrugada NTC 2289.
 Muestreo: Manual por Colada en Alambroón.
 Muestreo: Manual por Colada en Rollo Liso NTC 161.

Declaramos que los productos descritos, fueron inspeccionados y analizados conforme a lo especificado y los resultados cumplen con la norma citada. Los análisis aquí reportados corresponden a la muestra del lote Reportado.

Km 5 Vía Nobsa - Belencito
 Planta Industrial.
 Nobsa - Boyacá
 Tel: +57 (8) 7730200
 Ext: 6848

Firma Autorizada: ING. LUIS RODOLFO GOMEZ LIZARAZO
 Coordinador Calidad Productos

 Firma Autorizada vigente a partir de: 15.05.2014

Certificación de la tubería



Esquema de certificación 4

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 4 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 4 according ISO/IEC 17067) for:

TUBOS DE PRESIÓN CON UNIÓN MECÁNICA

Fabricado por **TIGRE COLOMBIA S.A.S.**, en la Kilómetro 1,5 Vía Siberia-Cota, Condominio
Empresarial Potrero Chico, Parque Industrial Robles II, Bodegas 7 y 8, Cota, Cundinamarca, Colombia

Manufactured by **TIGRE COLOMBIA S.A.S.**, in the Kilómetro 1,5 Vía Siberia-Cota, Condominio
Empresarial Potrero Chico, Parque Industrial Robles II, Bodegas 7 y 8, Cota, Cundinamarca, Colombia

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

NTC 2295 (2008)

Uniones con sellos elastomericos flexibles para tubos plásticos empleados para el
transporte de fluidos a presión

Joints for plastics pressure pipes using flexible elastomeric seals

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "ES-R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

This certificate of conformity product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "ES-R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certified

Certificado CSC -CER572386
Certificate

Fecha de Aprobación: 2017-12-01
Approval Date:

Fecha de Renovación:
Renewal Date:

Fecha Última Modificación:
Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2020-11-30
Expiration Date:

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo
CEO

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por:
ICONTEC is a certification body accredited by:



ISO/IEC 17065:2012
09 - CPR-002

ES-R-PD-01 Versión 02
Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto a este correo electrónico



ANSI Accredited Program
PRODUCT CERTIFICATION
Certificate # 1029

ICONTEC INTERNACIONAL Carrera 27 No. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia

Certificación de accesorios hidráulicos.



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

ICONTEC as an IQNet Partner hereby states that the organization:

ACCESORIOS Y VALVULAS APOLO S.A.S.

Carrera 42 No. 29A - 49 Itagüí, Antioquia, Colombia

for the following scope:

Diseño, producción y comercialización de válvulas, hidrantes y accesorios para acueducto y alcantarillado

Design, production y commercialization of valves, hydrants and fittings

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfils the requirements of the following standard

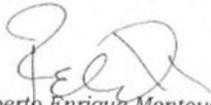
ISO 9001:2008

Issued on: 2017 03 03

Registration Number: CO-SC-CER521072



Michael Drechsel
President of IQNet



Roberto Enrique Montoya-Villa
Executive Director of ICONTEC



icontec
internacional

IQNet Partners[®]:

AENOR Spain AFNOR Certification France AIB-Vinçotte International Belgium APCER Portugal CCC Cyprus
 CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany
 FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia IMNC Mexico Inspecta Certification Finland INTECO Costa Rica
 IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland
 Quality Austria Austria RR Russia SIGE Mexico SII Israel SIO Slovenia SIRIM OAS International Malaysia



ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
 ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

ACCESORIOS Y VALVULAS APOLO S.A.S.

Carrera 42 No. 29A - 49 Itagüí, Antioquia, Colombia

ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
 has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO 9001:2008

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
 This certificate is applicable to the following scope:

**Diseño, producción y
 comercialización de válvulas,
 hidrantes y accesorios para
 acueducto y alcantarillado**

**Design, production and
 commercialization of valves,
 hydrants and fittings**

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los
 requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC

This approval is subject to the maintenance of the management system according to the
 specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SC-CER521072
 Certificate

Fecha de Aprobación: 2017 03 03
 Approval Date:

Fecha Última Modificación:
 Last Modification Date

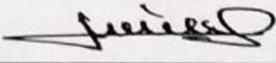
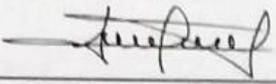
Fecha de Vencimiento: 2018 09 22
 Expiration Date

Fecha de Restauración:
 Restoration Date



Roberto Enrique Montoya Villa
 Director Ejecutivo
 CEO

Certificado de Calidad Micromedidores

METREX S.A.		Certificado de Calibración Certificate of Calibration			ACREDITADO ONAC 180/190 17035 2018 ISO IAC-030	
Código		Verión	Fecha de Aprobación			
OC-EC-06-F03		0	2018-05-18			
Certificado de Calibración Número: Certificate of Calibration Number		WTB-V-B-LMA-3418				
DATOS DEL CLIENTE Customer Data						
Nombre Name		Dirección Address		Teléfono Phone		
METREX S.A.		Parque Industrial Lata 3E		8245800 Ext 117		
Número de Serie Serial Number	Fecha de Recepción Date of Reception	Fecha de Calibración Date of Calibration	Fecha de Emisión Date of Issue			
0008049-2018	2018-10-11	2018-10-11	2018-10-11			
DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO Description of Instrument						
Instrumento Instrument	Marca Brand	Clase de Precisión Accuracy Class	Modelo Model	Fabricante Manufacturer		
Medidor de Agua Velocidad Speedflow	METREX	2	Clase Unico	METREX		
Tamaño Nominal (DN) Nominal Size	Longitud (mm) Longitude	Rango de Caudal (DN/DI) Measuring Range	Caudal Q1 (m³) Flowrate Q1	Caudal Q2 (m³) Flowrate Q2		
DN15	118mm	R100	3500	25		
Resolución (l) Resolution	Presión Máxima (bar) Maximum Pressure	Clase de Temperatura (°C) Temperature Class	Número de Serie Number Stamp	Estado del Medidor Meter State		
0,02	16	T80	330380	Nuevo		
CONDICIONES AMBIENTALES Ambient Conditions						
Temperatura Ambiente (°C) Room Temperature	Temperatura del Agua (°C) Water Temperature	Humedad Relativa (%) Relative Humidity	Presión Atmosférica (hPa) Atmospheric Pressure			
18,88	24,39	80,05	828,00			
MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Calibration Method						
El método de recepción, en el cual la cantidad de agua que pasa por el medidor es recogida en un recipiente tomado como patrón y luego se determina su cantidad calculando su volumen.						
$\epsilon_{m(i)}(i=1,2,...,n) = 100 * (V_i - V_x) / V_x \quad \epsilon_{m(i)}(i=1,2,...,n)$ <p>Donde: $\epsilon_{m(i)}$ = Es el error relativo expresado como porcentaje. V_x = Es el volumen convencional. V_i = Es el volumen indicado por el medidor.</p>						
$V_i = L_F - L_I$ <p>Donde: L_I = Lectura del medidor bajo prueba al inicio del ensayo L_F = Lectura del medidor bajo prueba al final del ensayo</p>						
FIRMAS AUTORIZADAS Authorized Signatures						
Calibrado por: Calibrated by			Aprobado por: Approved by			
						
John Nixon Daza Muñoz Auxiliar de Laboratorio			Andres Felipe Arteaga Coordinador de Laboratorio			
Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas al ítem de calibración. No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el siguiente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la re-calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.						
This certificate is accurate record of the performed measurements result the calibration sample. This report may not be partially or totally reproduced except with the prior written permission of issuing laboratory. This result of this certificate refer to the moment and condition in which the measurement were made. The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instrument. The user is responsible for having his instrument calibrated at appropriate intervals.						
Laboratorio de Medidores para Agua Metrex S.A. Parque Industrial Popayán Lata 3E Email: laboratorio.agua@metrex.com.co Teléfono: 8245800 - Fax: 45900 Popayán - Cauca						
Página: 1 de 2						

	Certificado de Calibración Certificate of Calibration			
	Código	Versión	Fecha de Aprobación	
	GC-EC-06-F03	0	2018-06-18	
Certificado de Calibración Número: Certificate of Calibration Number		WTB-V-B-LMA-3418		

TRAZABILIDAD**Traceability**

Los Patrones e Instrumentos utilizados para la calibración del mediendo, están trazados al sistema internacional de unidades (SI) y se encuentran debidamente calibrados por laboratorios acreditados. Son calibrados periódicamente de acuerdo a los procedimientos internos de la compañía.

Patrón / Instrumento Standard / Instrument	Código Code	Laboratorio Laboratory	Número de Certificado Number of Certificate	Fecha de Calibración Date of Calibration
Termopila_Linea	LAG-619	CDT DE GAS	CERT-17-EMP-1178-2873	2017-09-19
Aforo_100	LAG-084	VOLUMED	CC-16-0262	2016-03-07
Aforo_20	LAG-085	VOLUMED	CC-16-0266	2016-03-08
Aforo_10	LAG-085-1	VOLUMED	CC-16-0265	2016-03-08
Cronometro	LAG-003-1	COLMETRIK	CMK-TFA-17250	2017-10-23

RESULTADOS DE CALIBRACION:**Measurement Results**

Repetición	Nombre de la Prueba	Caudal Prueba (l/h)	Lectura Inicial (l)	Lectura Final (l)	Volumen Convencional (l)	Error Relativo (%)
1	Q3	2367,52	689,40	789,60	100,11	0,29

Repetición	Nombre de la Prueba	Caudal Prueba (l/h)	Lectura Inicial (l)	Lectura Final (l)	Volumen Convencional (l)	Error Relativo (%)
1	Q2	43,18	799,80	799,92	10,00	1,17

Repetición	Nombre de la Prueba	Caudal Prueba (l/h)	Lectura Inicial (l)	Lectura Final (l)	Volumen Convencional (l)	Error Relativo (%)
1	Q1	25,19	800,54	810,58	10,00	0,36

PROMEDIO CALIBRACION				
Caudal de Prueba	Error Relativo (%)	Incertidumbre	Lim. Superior (%)	Lim. Inferior (%)
Q3	0,29	0,14	2,00	-2,00
Q2	1,17	0,36	2,00	-2,00
Q1	0,36	0,38	5,00	-5,00

Los errores máximos permisibles son tomados de la NTC 1063-3-2007. La incertidumbre reportada para cada caudal se estima mediante la incertidumbre histórica de acuerdo al numeral 8 de la guía técnica Colombiana GTC 214. La incertidumbre estándar combinada se multiplica por el factor de cobertura k, logrando un nivel de confianza aproximado del 95,45%.

OBSERVACIONES:**CONVENCIONES:**

1(m³) = 1000 l m³ = Metro Cúbico l = Litro

Muestreo: El laboratorio de METREX S.A. NO se hace responsable del muestreo como laboratorio de primera parte ya que la calibración de los items de ensayo se realizará a la totalidad de las muestras remitidas por el cliente, por otra parte como el laboratorio de medidores para agua METREX S.A. aplicara sus procedimientos internos de muestreo actuando como laboratorio de segunda parte y por solicitud expresa dentro del contrato de servicio previo acuerdo entre las partes.

FIN DEL DOCUMENTO

Apéndice B. Ensayos de laboratorio realizado por la empresa Geotec.

B.1 Sondeo cálculo de capacidad de soporte de suelo para tanque de almacenamiento.



**DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES**

**CALCULO DE LA CAPACIDAD DE
SOPORTE DEL SUELO**
TANQUE - BURBURA
MUNICIPIO DE GONZALEZ

1. SONDEO 1 - Profundidad 1.50 metros

ENSAYOS DE PENETRACIÓN SPT - SONDEO 1					
Sondeo	Profundidad m	Q_{od} kg/cm ²	K_s Balasto kg/cm ³	Φ de Fricción Grados	Modulo deformación kg/cm ²
SD-1	0.00 – 0.50	2.007	4.592	32.50	250.46
	0.50 – 1.00	2.082	4.760	32.27	259.63
	1.00 – 1.50	2.408	6.090	33.11	332.17

NIVEL FREATICO - NO SE ENCONTRO

2. SONDEO 2 - Profundidad 3.00 metros

ENSAYOS DE PENETRACIÓN SPT - SONDEO 2					
Sondeo	Profundidad m	Q_{od} kg/cm ²	K_s Balasto kg/cm ³	Φ de Fricción Grados	Modulo deformación kg/cm ²
SD-1	0.00 – 0.50	1.578	3.532	30.49	192.7
	0.50 – 1.00	1.570	3.513	29.95	191.6
	1.00 – 1.50	1.781	4.545	30.96	247.9
	1.50 – 2.00	1.808	4.622	30.69	252.1
	2.00 – 2.50	1.914	4.912	30.15	267.9
	2.50 – 3.00	1.606	4.036	28.66	220.2

NIVEL FREATICO - NO SE ENCONTRO



Calle 2 No. 28-35 Guano - Colombia
Tel. 317 224 9240 - 316 452 7622
laboratorio@geotecnias.com

B.2 Caracterización del material seleccionado para conformación de base.

	DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA Y LABORATORIO DE MATERIALES	RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ Ocaña, Septiembre 19 de 2018
SEÑORES INGESARA LTDA		
PROYECTO: CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO, CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ		
REFERENCIA: RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO MATERIAL DE PEÑA PARA RELLEÑO DE ESTRUCTURAS		
Cordial saludo.		
Con la presente me es grato reportar los resultados de los ensayos de laboratorio para la caracterización física del material de PEÑA PARA RELLEÑO DE ESTRUCTURAS, traído al laboratorio por el personal de GEOTEC el día 14 de Septiembre de 2018.		
Densidades de Campo, que fueron realizados por el personal de GEOTEC el día 18 de Septiembre de 2018.		
Con gusto atenderé cualquier ampliación o aclaración relacionada con los términos de este informe.		
Atentamente,		
		
ALDEMAR SALCEDO TORRES Profesión: INGENIERO EN MINAS/MSC EN GEOTECNIA Matrícula Profesional No. 15217-091719 de Boyacá		
		
Calle 7 No. 28-35 Ocaña - Colombia •Tel: +57 224 9240 - 316 452 7022 laboratorio@geotec.co		



Geotec

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO
CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO
CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ

GRADACION DE COMPROBACION

(NORMA INVIAS RELLENO PARA ESTRUCTURAS 610/13 TABLA 610-3)

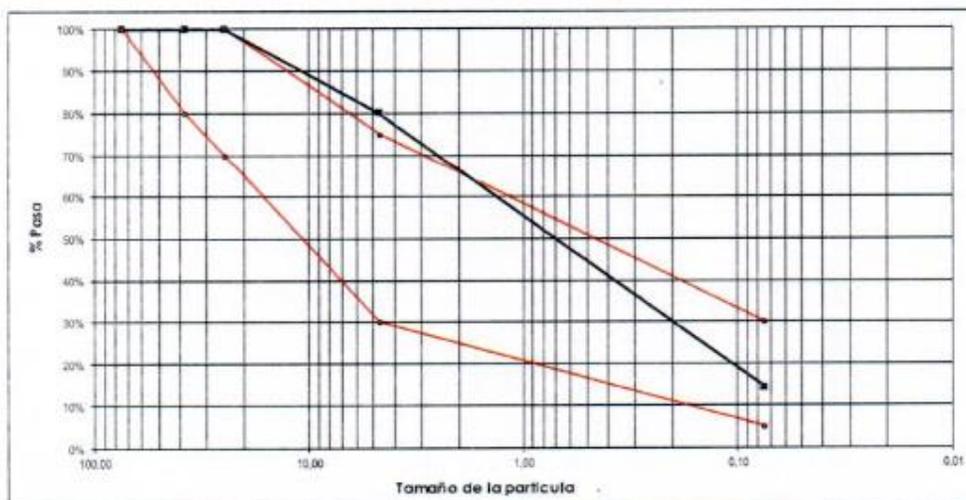
PROYECTO CONSTRUCCION PTAP (TANQUE) - CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ
SOLICITO INGESARA LTDA FECHA LLEGADA SEP 14/2018
MUESTRA MATERIAL DE PBRÁ - ARENO GRAVO ARCILOSO DE COLOR CAFÉ AMARILLENTO FECHA ENSAYO SEP 14-15/2018

GRANULOMETRIA

TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO			GRADACION INVIAS TABLA 610-3 - RECEBO RE-75		
Alterno	Nominal mm	Peso retenido gr	Porcentaje de retenido	Porcentaje que pasa	NORMA		CUMPLE NORMA
3"	75.0	0.00	0.00%	100.00%	100%	100%	CUMPLE
1-1/2"	38.0	0.00	0.00%	100.00%	100%	80%	CUMPLE
1"	25.0	0.00	0.00%	100.00%	100%	70%	CUMPLE
Nº 4	4.75	718.13	19.69%	80.31%	75%	30%	CUMPLE
Nº 200	0.075	2397.53	65.73%	14.58%	30%	5%	CUMPLE
Fondo		530.73	14.55%	Peso de la muestra seca sin lavar (P1) en gramos		3647.3	
Sumatoria		3646.4	100.0%	Peso de la muestra seca despues del lavado (P2) en g		3147.9	

CANTIDAD DE MATERIAL GRUESO Y FINO

Peso del material retenido en el tamiz Nº 4	718.1 gr	Porcentaje del material retenido en tamiz Nº 4	19.69%	%
Peso del material que pasa el tamiz Nº 4	2397.5 gr	Porcentaje del material retenido tamiz Nº 200	65.73%	%
Peso del material que pasa el tamiz Nº 200	530.7 gr	Porcentaje del material que pasa tamiz Nº 200	14.58%	%



OBSERVACIONES ARENA GRAVO ARCILOSA - CUMPLE PARCIALMENTE LA NORMA PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS ART 610

ENSAYO

EDWIN ALONSO CARRASCAL
LABORATORISTA

REVISO

ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES
M.P. 15217 - 091719 BYC



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO - MECANICO
NORMA ENSAYO INVIAS - E 218/13



Calle 2 No. 28-35 Ocaña - Colombia
Tel: 317 724 9240 - 316 452 7622
laboratorio@geotec.com.co



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

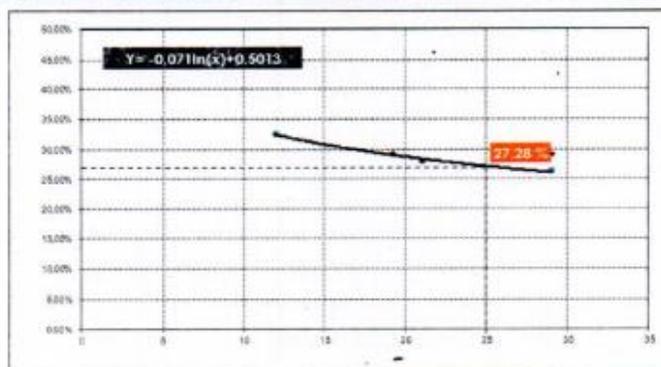
RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO
CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO
CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

(NORMA INVIAS RELLENO PARA ESTRUCTURAS 610/13, TABLA 610-2)

PROYECTO: CONSTRUCCION PTAP (TANQUE) - CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ
SOLICITO: INGESARA LTDA FECHA LLEGADA: SEP 14/2018
MUESTRA: MATERIAL DE PEÑA - ARENO GRAVO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ AMARILLENTO FECHA ENSAYO: SEP 14-15/2018

LIMITE LIQUIDO - PRUEBA			
	1	2	3
MUESTRA	RECEBO	RECEBO	RECEBO
NUMERO DE GOLPES	12	23	34
W1 = PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE (g)	32.68	30.79	32.02
W2 = PESO DE LA MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	26.48	25.71	27.16
Wc = PESO DEL RECIPIENTE (g)	13.82	14.68	15.64
% DE HUMEDAD = (W1 - W2)/(W1 - Wc)	32.53%	28.04%	26.33%
LL = LIMITE LIQUIDO (%)	27.28%		
NORMA INVIAS 2013 ART 610 TABLA 610-2	RECEBO TIPO 1	< 45.0 %	CUMPLE
	RECEBO TIPO 2	< 45.0 %	CUMPLE



LIMITE PLASTICO - PRUEBA			
	1	2	3
MUESTRA	RECEBO	RECEBO	RECEBO
W1 = PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE (g)	26.34	26.88	29.74
W2 = PESO DE LA MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	23.62	23.92	26.37
Wc = PESO DEL RECIPIENTE (g)	11.92	12.05	11.87
% DE HUMEDAD = (W1 - W2)/(W1 - Wc)	18.86%	19.96%	18.86%
LP = LIMITE PLASTICO (%)	19.23%		

$I_p = (LL - LP) = \text{INDICE DE PLASTICIDAD (\%)}$

8.05%

NORMA INVIAS 2013 ART 610 TABLA 610-2

RECEBO TIPO 1 < 10.0 % CUMPLE
RECEBO TIPO 2 < 12.0 % CUMPLE

OBSEVACIONES: ARENA GRAVO ARCILLOSA, DE BAJA PLASTICIDAD. CUMPLE LA NORMA INVIAS ART 610 TABLA 610-2 POR LIMPIEZA

ENSAYO

EDWIN ALONSO CARRASCAL
LABORATORISTA

REVISO

ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES
M.P. 15217 - 091718 BYC

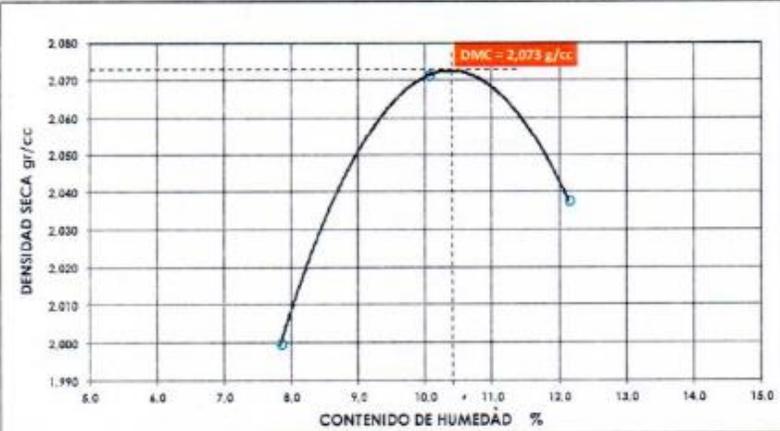


DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD
NORMA DE ENSAYO - INVIAS E-125 Y E-126/2013



Calle 2 No. 28-15 Umana - Colombia
Tel: 317 724 9240 - 316 452 7622
laboratorio@geotecnia.com.co

 DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA Y LABORATORIO DE MATERIALES	RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO			
	CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ			
PROCTOR MODIFICADO - METODO D NORMA DE ENSAYO INVIAS E-161				
PROYECTO	CONSTRUCCION PTAP (TANQUE DE ALMACENAMIENTO) - CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ			
SOLICITO	INGESARA LTDA	FECHA LLEGADA SEP 14 DE 2018		
MUESTRA	RECEBO - MATERIAL DE PEÑA - Arena grava arcillosa de color café amarillento	FECHA DE ENSAYO SEP 15 DE 2018		
MATERIAL - RECEBO TIPO 1				
	PRUEBA	1	2	3
NUMERO DE GOLPES		55	55	55
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (g)		6000	6000	6000
% DE HUMEDAD LA MUESTRA		6.29	6.29	6.29
% DE HUMEDAD DESEADO		8.0	10.0	12.0
% DE HUMEDAD ADICIONAL		1.71	3.71	5.71
PESO DEL MOLDE (g)		2732.2	2732.2	2732.2
VOLUMEN DEL MOLDE (cc)		2105.8	2105.8	2105.8
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + MOLDE (g)		7273	7532	7544
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (g)		4540.8	4799.8	4811.8
% DE HUMEDAD		7.84	10.05	12.14
PESO DE LA MUESTRA SECA (g)		4210.85	4361.63	4290.84
DENSIDAD DE LA MUESTRA SECA (g/cc)		2.000	2.071	2.038
DENSIDAD MAXIMA DE COMPACTACION		2,073 gr/cc		
HUMEDAD OPTIMA DE COMPACTACION		10,47%		
				
OBSEVACIONES MATERIAL DE PEÑA - ARENO GRAVO ARCILLOSO, COLOR CAFÉ AMARILLENTO CON PUNTOS BLANCOS EL MATERIAL PRESENTA BUENAS CONDICIONES DE COMPACTACION				
 ENSAYO		 REVISO		
EDWIN ALONSO CARRASCAL LABORATORISTA		ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES M.P. 15217 - 091719 BYC		
ENSAYO DE COMPACTACION "PROCTOR MODIFICADO" METODO D - NORMA INV E-142 Y INV E-161				
				
LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES		Calle 2 No. 28-35 Ekara - Cali Colombia Tel: 312 724 9240 - 316 452 7622 labor@inviageotecnia.com		



**DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES**

RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO
**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
 Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO**
CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ

DENSIDADES EN CAMPO - METODO CONO DE ARENA
 NORMA ASTM D 1556-64 Y AASHTO T 191-61

PROYECTO	CONSTRUCCION PTAP (TANQUE DE ALMACENAMIENTO) - CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO DE GONZALEZ			ENSAYOS	02 de 2
LOCALIZACION	CORREGIMIENTO DE BURBURA - MUNICIPIO GONZALEZ			RECIBA - TIPO 1	RECEBA - ARENO GRAVO ARCILLOSA DE COLOR CAFE AMARILLENTO
SOLICITO	INGESARA LTDA			MATERIAL	CAFA
				INTERVENTORIA	INGESARA LTDA
				RECIBO T1	FECHA
					3EP 18/ 2018

PRUEBA No.	FECHA	RECEBA - TIPO 1	RECEBA - TIPO 2	RECEBA - TIPO 3
	21/11/2017			
SECTOR	RELLENO TANQUE	REDOMA		
LADO	IZQUIERDO	DERECHO		
MATERIAL	RECIBO T1	RECIBO T1		
Peso de frasco + arena inicial [gr]	4926.0	4920.0		
Peso de frasco + arena restante [gr]	1510.0	1175.0		
Peso de los retenidos en 3/4" [gr]	86.00	22.00		
Peso específico SSS. Material retenido en 3/4"	2.684	2.684		
Porcentaje de material retenido en 3/4"	3.79%	0.79%		
Peso de arena total usada [grs.]	3416.0	3745.0		
Constante del cono	1708.3	1708.3		
Peso de arena sin el hueco [gr]	1707.7	2036.7		
Densidad de la arena [gr/cm ³]	1.423	1.423		
Volumen del hueco [cm ³]	1200.07	1431.27		
Peso del material extraído húmedo [gr]	2268.0	2775.0		
Porcentaje de material para 3/4"	96.21%	99.21%		
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.84%	2.65%		
Peso del material extraído seco [gr]	2205.4	2703.1		
Densidad del material [gr/cm ³]	1.838	1.889		
Densidad máxima corregida del material [gr/cm ³]	2.071	2.077		
Densidad máxima de laboratorio [gr/cm ³]	2.073	2.073		
% de humedad óptima de laboratorio	10.47%	10.47%		
% de compactación del terreno	87.9%	90.9%		
% de compactación especificado	90%	90%		
VERIFICACION	NO CUMPLE	CUMPLE		

OBSERVACIONES: EXISTE UN VALOR QUE ESTA POR DEBAJO DE LA DENSIDAD MINIMA NECESARIA REQUERIDA. SE RECOMIENDA RECOMPACTAR Y LUEGO SEGUIR CON EL PROCESO CONSTRUCTIVO

INGENIERO ERWIN ALONSO GABASCAL
LABORANTE

REVISOR ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES
AUT. 19217 - 091719 RTC

ENSAYO DE VERIFICACION DE LA COMPACTACION EN EL TERRENO
METODO CONO DE ARENA
NORMA ASTM D 1556-64 Y AASHTO T 191-61



Calle 2 No. 26-35 Usme - Colombia
 Tel. 317 724 9240 - 316 452 7622
 laboratorios@geotec.com.co

B.3 Diseño de mezcla para concretos de 3.000 psi, 3.500 psi, 4.000 psi.



Geotec

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
 $f_c > 210 \text{ Kg/cm}^2 - 245 \text{ kg/cm}^2 - 280 \text{ kg/cm}^2$
 CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
 MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
 CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ – DEPARTAMENTO DEL CESAR

Ocaña, Septiembre 13 de 2018

SEÑORES
TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S

OBRA: CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ, DEPARTAMENTO DEL CESAR

REFERENCIA: DISEÑOS DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO
 RESISTENCIA MAYOR A 3000 - 3500 Y 4000 PSI, A 28 DIAS DE CURADO

Cordial saludo.

Con la presente me es grato adjuntar el informe, correspondiente al Diseño de Mezcla de la referencia, el cual comprende cálculos para una resistencia real mayor a $210 \text{ kg/cm}^2 - 3000 \text{ psi}$, $245 \text{ kg/cm}^2 - 3500 \text{ psi}$ y $280 \text{ kg/cm}^2 - 4000 \text{ psi}$ a 28 días de curado.

Atentamente,



ALDEMAR SALCEDO TORRES
 INGENIERO EN MINAS/MSC EN GEOTECNIA
 Matrícula Profesional No. 15217-091719 de Boyacá







Calle 2 No. 28-35 Ocaña - Colombia
 Tel: 317 724 9240 +54 452 7622
 Laboratorio@geotecniamboya.com



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
f_c > 210 Kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²
CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ – DEPARTAMENTO DEL CESAR

1. GENERALIDADES

Fecha de Recepción de muestras: 03 de Septiembre de 2018

Descripción de muestras:

A continuación se relaciona la muestra con el código asignado en el laboratorio.

Tabla 1. Descripción de muestras

Código interno	Descripción	Fuente
611M2-Tr	71.9 kg de Triturado pasa 1"	TRITURADORA GUAYABAL
464M1-Are	59.8 kg de Arena de río pasa 3/4"	TRITURADORA GUAYABAL
4517-C	50.0 kg de Cemento CEMEX TIPO 1	VARIAS

Ensayos realizados

Tabla 2. Fecha de realización de ensayos

Fecha	Ensayo	Norma	Materiales
04/09/2018 A 05/09/2018	Granulometría para clasificación	INVIAS E- 342 Artículo 630-13	Agregado grueso Agregado fino
	Plasticidad		
	Humedad		
	Peso volumétrico		
	Absorción máxima		
12/09/2018	Resistencia a la compresión	INVIAS E-418/410	Cilindros de concreto

2. LOCALIZACIÓN. ESTRUCTURAS VARIAS

3. ESPECIFICACIONES. EL diseño estructural exige las siguientes especificaciones:

Tipo de Concreto	Consistencia	Resistencia a la compresión	Tamaño máximo nominal (TMN)
Concreto estructural con exposición media	Media plástica	> 140 Kg/cm ² (2000 lbs/pulg ²)	3/4" – 19.1 mm
		> 210 Kg/cm ² (3000 lbs/pulg ²)	3/4" – 19.1 mm
		> 280 Kg/cm ² (4000 lbs/pulg ²)	3/4" – 19.1 mm



Calle 2 No. 28-35 Doca - Colombia
Tel: 317 729 9240 - 316 452 7022
laboratorio@geotecnias.com



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
fc > 210 Kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²
CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ - DEPARTAMENTO DEL CESAR

GRADACION AJUSTADA SEGUN FULLER Y WEYMOUTH - DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRAULICO

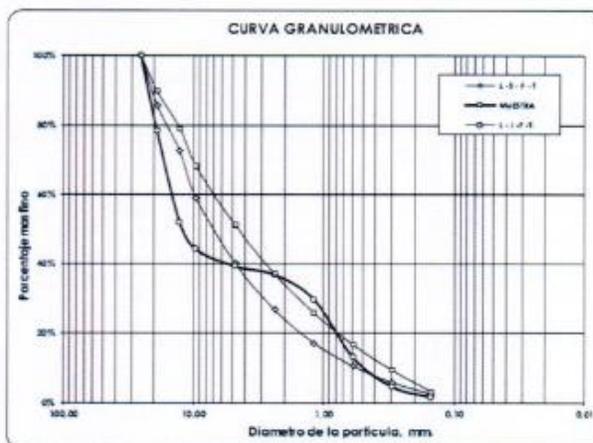
PROYECTO	CONSTRUCCION PTAP, TANQUE Y MACROMEDICION	MEZCLA	MEZCLA 1 = 0,51 TRITURADO - 0,49 ARENA	MUESTRA	324M3-Mezcla
LOCALIZACION	ACUEDUCTO CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ	MATERIAL	GRAVA ARENO LIMOSA CLASIFICADA PASA 1"		
SOLICITO	TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S	CURVA	GRADACION FULLER - WEYMOUTH	FECHA	15/E 04/2018

GRANULOMETRIA CON LAVADO

PESO DE LA MUESTRA PARA LAVADO (gr)	4816.2
PESO DE LA MUESTRA LAVADA (gr)	54.3
PESO DE LA MUESTRA SECA Ws (gr)	4761.9
PORCENTAJE DE ERROR % e < 2%	0.11

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Ret. (gr)	% Ret.	% Pasa
1"	25.40	0.00	0.00%	100.0%
3/4"	19.05	1045.40	21.71%	78.2%
1/2"	12.70	1271.55	26.40%	51.9%
3/8"	9.53	377.81	7.84%	44.04%
4	4.76	236.55	4.91%	39.13%
8	2.36	114.40	2.38%	36.76%
16	1.18	342.43	7.11%	29.65%
30	0.59	805.20	16.72%	12.93%
50	0.297	405.87	8.43%	4.50%
100	0.149	144.23	2.99%	1.51%
Pasa 100	Bandeja	72.1	1.50%	
		4816.7	100.0%	

Grava =	60.87%	CLASIFICACION	
Arena =	37.63%	U.S.C.S.	GW
Finos =	1.50%	AASHTO	A-1a

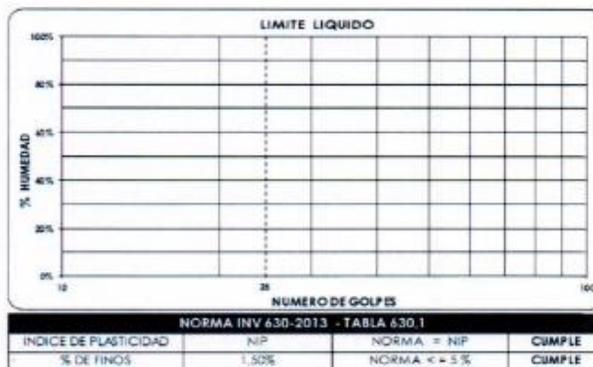


TAMIZ	% PASA 1"	% PASA 3/4"	% PASA 1/2"	% PASA N° 4	% PASA N° 8	% PASA N° 16	% PASA N° 30	% PASA N° 50	% PASA N° 100
MUESTRA 324M3-Mezcla	100.0%	78.3%	44.04%	39.13%	36.76%	29.65%	12.93%	4.50%	1.51%
GRAD WEYMOUTH L-S-F-T	100.0%	89.8%	68.2%	51.1%	27.0%	25.8%	16.6%	9.3%	3.1%
GRAD FULLER L-L-F-E	100.0%	85.8%	59.0%	40.1%	26.7%	17.1%	10.5%	5.7%	2.4%
VERIFICACION	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE				
OBSERVACIONES	LA MEZCLA ARENA - TRITURADO SE PUDO AJUSTAR PARCIALMENTE A LAS CURVAS DE FULLER Y WEYMOUTH								

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO			
Lata	1	2	3
W Suelo Hum. + Lata	0.0	0.0	0.0
W Suelo Seca. + Lata	0.0	0.0	0.0
W Lata	0.0	0.0	0.0
% de Humedad	0.00%	0.0%	0.0%
N° de golpes	0	0	0
INDICE DE FLUJO	II =	0.00	
LIMITE LIQUIDO	WL =	0.00%	

LIMITE PLASTICO			
Lata	1	2	3
W Suelo Hum. + Lata	0.00	0.00	0.00
W Suelo Seca. + Lata	0.00	0.00	0.00
W Lata	0.00	0.00	0.00
% de Humedad	0.00%	0.00%	0.00%
LIMITE PLASTICO	Wp =	NP	
INDICE DE PLASTICIDAD	Ip =	NIP	



OBSERVACIONES: Grava arenosa limosa, moderadamente gradada, de plasticidad nula - CUMPLE POR TENER UN % DE FINOS MENOR A 5%

ENSAYO

EDWIN ALONSO CARRASCAL
LABORATORISTA

REVISO

ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES
M.P. 15217 - 091718 BYC



LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO - MECANICO
LIMITES DE CONSISTENCIA
GRADACION AJUSTADA SEGUN FULLER Y WEYMOUTH



Calle 2 N° 28-35 Ocaña - Colombia
Tel: 317 724 9240 - 316 452 7622
laboratorio@geotec.com.co



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
fc > 210 Kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²
CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ - DEPARTAMENTO DEL CESAR

4. CARACTERIZACION DE LOS AGREGADOS

4.1. AGREGADO GRUESO

4.1.1 TRITURADO PASA 1" FUENTE – TRITURADORA GUAYABAL

El agregado grueso corresponde a un material de río triturado y clasificado por malla de 1", con 0.80% de pasa No. 200, considerado BUENO para concreto Ver anexo 1a.

- Triturado de condición rugosa y angular
- Módulo de Finura (MF) = 7.13
- Humedad natural Wh = 1.47%
- Peso Específico SSS = 2.719 gr/cm³
- Peso Unitario SSS = 1.682 gr/cm³
- Absorción máxima = 1.42 %
- El material NO cumple la norma INVIAS 2013, Artículo 630.1 Numeral 630.2.2.2. Gradación AG25 Tabla 630-4 (1" – N°8)

4.2. AGREGADO FINO

4.2.1 ARENA DE RIO PASA 3/4" FUENTE – TRITURADORA GUAYABAL

El agregado corresponde a un material areno limoso con algunas gravillas, no clasificada pasa 3/8", de grano medio a grueso; con 8.15 de gravas y 1.58% de finos pasa N° 200, considerado como ACEPTABLE para concreto. Ver anexo 1b.

- Origen aluvial, de grano medio a grueso en estado natural
- Módulo de Finura (MF) = 3.17
- Humedad natural Wh = 5.22 %
- Peso Específico SSS = 2.674 gr/cm³
- Peso Unitario SSS = 1.545 gr/cm³
- Absorción máxima = 1.92 %
- El material cumple parcialmente la norma INVIAS 2013, Artículo 630. Numeral 630.2.2.1. Gradación Única Tabla 630-2
- EL material Cumple norma INVIAS 2013, Artículo 630. Numeral 630.2.2.1. por limpieza pues presenta un porcentaje de finos Menor al 5%
- El agregado fino no cumple por módulo mayor a 3.1%

NOTA – Los agregados fino y grueso cumplen parcialmente la norma por uso granulométrico Norma INVIAS Artículo 630/2013



Calle 2 No. 26-75 Uccara - Colombia
Tel: 312 724 9240 - 316 452 7622
Laboratorio@geotecnicolombias.com



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
fc > 210 Kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²
CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ – DEPARTAMENTO DEL CESAR

8. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda utilizar las siguientes dosificaciones en volumen:

MEZCLA 1 – CONCRETO ESTRUCTURAL
fc > 3000 psi, A 28 DIAS DE CURADO
1 : 2.38 : 2.52 para fc > 3000 psi.
408.47 kg de Cemento
ASENTAMIENTO 3.8"

MEZCLA 2 – CONCRETO ESTRUCTURAL
fc > 3500 psi, A 28 DIAS DE CURADO
1 : 2.16 : 2.30 para fc > 3500 psi.
440.83 kg de Cemento
ASENTAMIENTO 3.7"

MEZCLA 3 – CONCRETO ESTRUCTURAL
fc > 4000 psi, A 28 DIAS DE CURADO
1 : 1.96 : 2.04 para fc > 4000 psi.
482.39 kg de Cemento
ASENTAMIENTO 3.6"

- Aunque la cantidad de agua para la mezcla realizada en laboratorio fue medida y está calculada para 1 m³ de concreto; se recomienda que el agua de humectación sea la correspondiente para lograr el asentamiento indicado, debido a las variaciones en el contenido de humedad de los agregados en la Obra.

7. RESULTADOS DE LAS MEZCLAS DE PRUEBA.

Se realizaron 4 cilindros de prueba para cada una de las mezclas recomendadas; para ser fallados a los 7 y 28 días. Los resultados de resistencia, se estarán haciendo llegar al contratista a su debido tiempo

Observación:

Los datos, conclusiones y/o recomendaciones aquí reportadas corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) y no deben ser reproducidas en forma parcial sin la debida autorización de GEOTEC



Calle 2 No. 28-35 Ocaña - Colombia
Tel: 317 724 9240 - 316 452 7622
laboratorio@geotec.com.co



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
fc > 210 Kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²
CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ - DEPARTAMENTO DEL CESAR

DISEÑOS DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRAULICO Fc > 210 kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²

PROYECTO	CONSTRUCCION PTAP, TANQUE Y MACROMEDICION ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA MUNICIPIO DE GONZALEZ	FECHA DE FUNDADA	SEPTIEMBRE 05 DE 2018	NOEMA	INV E-418
LOCALIZACION	CABECERA URBANA MUNICIPIO DE GONZALEZ	SOLICITO	IBINIM INGENIERIA SOSTENIBLE SAS	FECHA DE ENSAYO	SEPTIEMBRE 12 DE 2018
					MI-001

ELEMENTO	MEZCLA DE PRUEBA 1 - PARA 3000 PSI		RESISTENCIA Fc		3000 PSI		DOSIFICACION		1 : 2.28 : 2.52		EQUIPO		PRENSA DOBLE RANGO PC 160 / MARCA FINJUAR									
	LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS TOMA	FECHAS	EDAD (DIAS)	DIAMETRO (cm)	ALTO (cm)	ESPESES (cm)	ESPESES (cm)	ESPESES (cm)	ESPESES (cm)	ESPESES (cm)	ESPESES (cm)							
MEZCLA N°1 3000 PSI		CHUKERO 1	M2	1 : 2.28 : 2.52	05/09/2018	12/09/2018	7	15.17	30.28	1.96	1.2714	180.02	5468.40	2.37	0.9996	278.60	157.21	2244.9	222.65	3179.4	74.85%	COLUMNAR
		CHUKERO 2						15.18	30.23	1.99	1.2898	180.06	5466.57	2.26	0.9991	283.70	157.79	2281.9	225.92	3226.1	76.65%	COLUMNAR
		CHUKERO 3																				
		CHUKERO 4																				

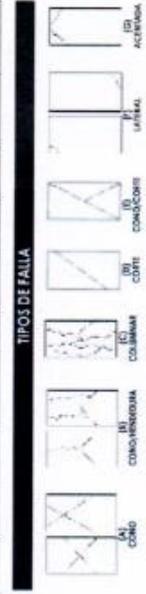
RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc

EDAD - DIAS	3	7	14	28
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%

FACTOR DE CORRECCION POR ESBEZEL (L/D)

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN ÚNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO



ENSAJO

ING. ALDAMAR SAUCEDO TORRES
M.P. 1021-07119 R.C.

REVISO

ING. ALONSO CAMARASCAL
LABORATORIA

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
CILINDROS NORMALES DE CONCRETO
NORMA INTIAS - E-418/410**



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

DISEÑOS DE MEZCLAS PARA CONCRETO HIDRAULICO
fc > 210 Kg/cm² - 245 kg/cm² - 280 kg/cm²
CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y
MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
CABECERA MUNICIPIO DE GONZALEZ – DEPARTAMENTO DEL CESAR

DISEÑOS DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRAULICO Fc > 210 kg/cm2 - 245 kg/cm2 - 280 kg/cm2

PROYECTO	CONSTRUCCION PTAP, TANQUE Y MACROMEDICION ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA MUNICIPIO DE GONZALEZ	FECHA DE REVISIÓN	SEPTIEMBRE 05 DE 2018	NO. CIMA	INV E-418
LOCALIZACIÓN	CABECERA URBANA MUNICIPIO DE GONZALEZ	FECHA DE ENSAYO	SEPTIEMBRE 17 DE 2018	REVISIÓN	M2-001
		SOLICITÓ	TRINAMINGENIERIA SOSTENIBLES A.S		

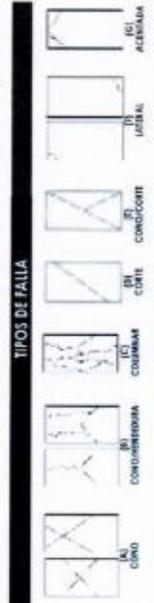
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA	CUNDRIO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	TECHAS		RESISTENCIA Fc	3500 PSI	DOSIFICACION	1:2.16:1.29	EQUIPO	PRENSA DOBLE RANGO FC/165 / MARCA PINZIAR	RESISTENCIA CORREGIDA		FRECUIENTE	TIPO DE FALLA							
				TOMA	POSIÓN							REAL LA FECHA	ESTIMADA A 28 DIAS			RESFECTO	Fc					
MEZCLA N° 2 3500 PSI	CUNDRIO 1	M1	1:2.16:1.20	12/09/2018	7	15.15	30.30	2.000	1.581	180.77	542.09	2.36	1.0000	329.60	186.42	2462.1	259.25	3702.0	76.06%	COLUMNAR		
	CUNDRIO 2			05/09/2018	7	15.15	30.25	1.997	1.302	180.27	543.08	2.39	0.9996	334.70	189.24	2702.4	262.74	3752.0	77.21%	COLUMNAR		
	CUNDRIO 3																					
	CUNDRIO 4																					

FACTOR DE CORRECCION POR ESEBETE (L/D)

EDAD - DIAS	3	7	14	28
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc

EDAD - DIAS	3	7	14	28
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87



NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN ÚNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

ENSAYO: EDWIN ALONSO CARRASCAL
INGENIERIA

REVISÓ: ING. ALDEMAR SAUCEDO TORRES
M.F. 1807-9979 B.C.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
CILINDROS NORMALES DE CONCRETO
NORMA INVIAS - E 418/410

B.4 Ensayo de densidades (zanja tubería y oficina) y muestras de concreto.

	<p>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA Y LABORATORIO DE MATERIALES</p>	<p>RESULTADO DE ENSAYOS DE CAMPO</p>
		<p>CONSTRUCCION PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ</p>
		<p>Ocaña, Noviembre 26 de 2018</p>

SEÑORES
INGESARA LTDA

PROYECTO: CONSTRUCCION DE PTAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDCUTO CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ.

REFERENCIA: RESULTADO DE ENSAYOS DE CAMPO

Cordial saludo.

Con la presente me es grato reportar los resultados de los ensayos de Densidades de Campo; que fueron realizados por el personal de GEOTEC el Día 14 de Noviembre de 2018 en el relleno instalado sobre la tubería y relleno en la zona de oficinas en el lote de la PTAP.

Con gusto atenderé cualquier ampliación o aclaración relacionada con los términos de este informe.

Atentamente,



ALDEMAR SALCEDO TORRES
PROFESIONAL ESPECIALIZADO
M.P. 15217-091717 BYC.

			<p>Calle 2 No. 28-35 Ocaña / Colombia Tel: 317 724 9240 - 316 452 7622 laboratorio@geoteccolombia.com</p>
---	---	---	---



DENSIDADES EN CAMPO - METODO CONO DE ARENA
NORMA ASTM D1556-64 Y AASHTO T191-61

PROYECTO	CONSTRUCCION PIAP, TANQUE DE ALMACENAMIENTO SISTEMA DE ACUEDUCTO - MUNICIPIO DE GONZALEZ		
LOCALIZACION	MUNICIPIO GONZALEZ	MATERIAL	RECIBA - ARENO GRAVO ARCILLOSA DE COLOR CAFÉ AMARILLENTO
SOLICITO	ING ESARA LTDA	INTERVENORIA	ING ESARA LTDA
		ENSAYOS	03 de 3
		CAPA	RECIBO-TIPO 1
		FECHA	NOV 14/ 2018

RECIBA - TIPO 1

PRUEBA No.	1	2	3
FECHA	14/11/2018	14/11/2018	14/11/2018
SECTOR	RELLENO ORICINA	TANJA TUBERIA	TANJA TUBERIA
LADO	CENTRO	CENTRO	CENTRO
MATERIAL	RECIBO T1	RECIBO T1	RECIBO T1
Peso de frasco + arena inicial [gr]	6802.0	6792.0	6784.0
Peso de frasco + arena restante [gr]	3233.0	2549.0	2848.0
Peso de los retenidos en 3/4" [gr]	18.00	69.00	28.00
Peso específico S.S. Material retenido en 3/4"	2.693	2.693	2.693
Porcentaje de material retenido en 3/4"	0.69%	2.07%	0.81%
Peso de arena total usada [grs.]	3569.0	4243.0	3936.0
Constante del cono	1708.3	1708.3	1708.3
Peso de arena en el hueco [gr]	1860.7	2534.7	2227.7
Densidad de la arena [gr/cm³]	1.423	1.423	1.423
Volumen del hueco [cm³]	1307.59	1781.24	1565.50
Peso del material extraído húmedo [gr]	2705.0	3677.0	3240.0
Porcentaje de material pasá 3/4"	99.31%	97.93%	99.19%
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.20%	3.70%	3.40%
Peso del material extraído seco [gr]	2621.1	3544.5	3132.9
Densidad del material [gr/cm³]	2.005	1.990	2.001
Densidad máxima corregida del material [gr/cm³]	2.091	2.091	2.091
Densidad máxima de laboratorio [gr/cm³]	2.073	2.073	2.073
% de humedad óptima de laboratorio	10.47%	10.47%	10.47%
% de compactación del Terreno	95.9%	91.2%	95.7%
% de compactación especificado	95%	95%	95%
VERIFICACION	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

OBSERVACIONES LAS DENSIDAD CUMPLEN CON EL 95% DE COMPACTACION

INGENIERO
EDWIN ALONSO CARASCAL
LABORATORIA

INGENIERO
ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES
R.F. 1.317-091719 RFC



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Y LABORATORIO DE MATERIALES

ENSAYO DE VERIFICACION DE LA COMPACTACION EN EL TERRENO
METODO CONO DE ARENA
NORMA ASTM D 1556-64 Y AASHTO T 191-61



CONTROL DE CALIDAD - CONCRETO HIDRAULICO - RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO: CONSTRUCCION PIP TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACRONEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO, CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ, NOVEMBRE 17 DE 2018, NORMA INV E-418
LOCALIZACION: CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ, CESAR, SOLICITO INGENIERA LTDA, NOVIEMBRE 17 DE 2018, REMISION FT-AP-0001

ELEMENTO: TANQUE DE ALMACENAMIENTO, RESISTENCIA Fc, 3000 PSI, DOSIFICACION 1:2:1.62:30, EQUIPO PRENSA DORLE RANGO FC-1607 MARCA PINZUAR

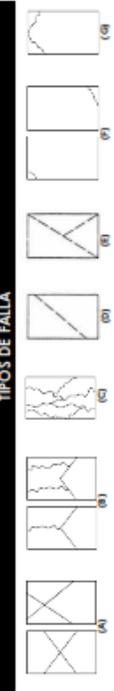
LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS		EDAD (Dias)	DATOS DE LA PRUEBA				CARGA APLICADA (kN)	RESISTENCIA CORREGIDA			TIPO DE FALLA							
				TOMA	ROTURA		DIAMETRO (cm)	ALTEZA (cm)	ESPELIZ (mm)	PESO (gr)		AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	DENSIDAD (gr/cm³)		FACTOR CORRECCION	RESISTENCIA A 28 DIAS (kg/cm²)	F 2.1	F 2.1	PERCENTAJE RESPECTO Fc		
BASE DEL TANQUE 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1:2:1.62:30	10/11/2018	17/11/2018	7	15.25	30.00	1.967	13040	182.65	5479.64	2.38	0.9986	310.52	172.77	246.71	260.88	3725.4	70.49%	COLUMNAR	
MURO DE TANQUE 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1:2:1.62:30	10/11/2018	17/11/2018	7	15.15	30.10	1.987	13360	180.27	5426.04	2.46	0.9986	308.86	174.46	249.13	263.44	3761.9	71.18%	COLUMNAR	

FACTOR DE CORRECCION POR ESBEZETZ (L/D)

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc

EDAD - DIAS	3	7	14	28
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%



NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN UNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

BNGAVO ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES
MP 13017-091719 BFC
 EDWIN ALOMBO CARRASCAL REVISO
 LABORATORIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
GILINDROS NORMALES DE CONCRETO
NORMA INVIAS - E 418/410

Geotec | DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA Y LABORATORIO DE MATERIALES
 EBS | Geotec | Geotec

Calle 2 No. 38-85 Olaya / Colombia
 Tel: 317 274 9240 - 318 432 7622
 laboratorio@geotecnicolombiana.com

Apéndice C. Contrato de obra

	
CONTRATO DE OBRA N° 024 DE FECHA 26 DE JULIO DE 2018	
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.	
CONTRANTE: AGUAS DEL CESAR S.A E.S.P.	
CONTRATISTA: TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S	
VALOR: MIL SETECIENTOS DIECISIETE MILLONES OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS M/CTE (\$1.717.083.445.00)	
PLAZO: OCHO (8) MESES	
<p>Entre los suscritos PEDRO MIGUEL SERRANO MEDINA, mayor de edad, con domicilio en la ciudad de Valledupar, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.796.018, expedida en Bogotá, actuando en calidad de Representante Legal de la empresa AGUAS DEL CESAR S.A. E.S.P., por designación de la Junta Directiva, según Acta No. 048 del primero (1) de Febrero de 2016, según se acredita con Certificado de Existencia y Representación Legal expedido por la Cámara de Comercio de Valledupar debidamente facultado para efecto del presente contrato adicional; sociedad constituida por escritura pública No. 1203 del 22 de noviembre de 2006, otorgada en la notaría tercera de Valledupar, inscrita en la cámara de comercio el 10 de mayo de 2007, bajo el número 00015715 del Libro IX; Sociedad con NIT. No. 900.149.163-8 y domicilio en Valledupar, empresa de servicios públicos oficial, quien en el presente contrato se denominará AGUAS DEL CESAR S.A. E.S.P. y/o LA CONTRATANTE, por una parte y, por la otra, TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S identificado con el Nit 900.245.974-5 representado legalmente por la señora DIANA PAOLA ALMEIDA ROMERO, identificada con la cédula de ciudadanía número 55.234.092 expedida en Barranquilla, quien para los efectos del presente Contrato se denominará el CONTRATISTA, hemos convenido an celebrar el presente Contrato de obra pública, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: 1). Que la empresa Aguas del Cesar S.A. E.S.P., en cumplimiento del Art. 14 del Decreto 2246 de 2012, tiene dentro de las <i>Funciones del Gestor del P.A.P PDA, entre otras:</i> "...Desarrollar las acciones necesarias para alcanzar el cumplimiento de los objetivos de la política del sector de agua potable y saneamiento básico, la observancia de los principios y el cumplimiento de los objetivos y las metas del PAP-PDA, así como atender los temas a nivel departamental relacionados con el sector de agua potable y saneamiento básico como representante del Gobernador". 2) Que como consecuencia de lo anterior se expidió el acta No. 2 de fecha 26 de marzo de 2018, por medio del cual se adoptan decisiones relacionadas con proyectos de inversión financiados o cofinanciados con recursos del SGP Municipal y SGP Departamental para la ejecución del proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ" contenidos en el Plan General Estratégico de Inversiones PGEI 2016-2019 3). De conformidad con el artículo 49 de la Constitución Política el saneamiento ambiental es un servicio público a cargo del Estado, y le corresponde al mismo, organizar, dirigir y reglamentar su prestación, conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. Además, el artículo 311 de la Carta Política dice que al Municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde entre</p>	



otras misiones, prestar los servicios públicos que determine la Ley, construir las obras que demande el progreso local y promover el mejoramiento social de sus habitantes. Agrega la Constitución en el artículo 365 que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, tanto así que es deber del Estado mismo asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. También dice en su artículo 366 que El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas, entre otras, de saneamiento ambiental y que para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación. Adicionalmente el numeral 1 del artículo 5 de la Ley 142 de 1994 dice que es competencia de los municipios en cuanto a la prestación del servicio público, asegurar que este se preste de manera eficiente a sus habitantes.

4). El municipio de González, en su cabecera urbana atraviesa por un gran problema sanitario originado por el consumo de agua no potable, por parte de sus habitantes, lo que pone en riesgo la salud y vida de los mismos, por lo que la administración municipal a través del Plan Departamental de Aguas, busco el apoyo financiero y técnico, para solucionar el problema a través de la construcción de una planta de tratamiento para agua potable, que cuente con todas las operaciones y procesos unitarios, que garanticen que el agua procesada, sea potable y cumpla con todos los parámetros físico-químicos y microbiológicos, buscando a través de este proyecto, establecer el diseño óptimo, técnica y económicamente del sistema de tratamiento de agua potable de la cabecera urbana, lo que permitirá implementar unos métodos acorde con las necesidades, crecimiento y desarrollo de la población. Así mismo se garantizara la continuidad del servicio, se construirá un tanque de almacenamiento que garantice el suministro del caudal en las horas de máxima demanda. Visto lo anterior, y teniendo en cuenta lo importante de la realización de esta obra para el desarrollo del Municipio de Gonzalez Departamento del Cesar, resulta evidente la necesidad, la conveniencia y la oportunidad de la ejecución del proyecto a cargo de Aguas del Cesar S.A. E.S.P. 5). Que Aguas del Cesar S.A. E.S.P., realizo los respectivos estudios y documentos previos del presente proceso. 6). Que la Oferta del Proponente **TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S**, resultó como la ganadora dado que cumplió con las condiciones y requisitos exigidos en el Pliego de Condiciones del proceso de selección adelantado por Licitación Pública No. 002 de 2018, publicado en el en el SECOP. 7). Que la actividad a contratar se encuentra incluida en el Plan Anual de Adquisiciones de la empresa Aguas del Cesar vigencia 2018. 8). Que por medio de la Resolución N° 035 de fecha 17 del mes de julio de 2018 se adjudicó el presente Contrato. Por lo anterior, las partes celebran de mutuo acuerdo el presente contrato de obra, el cual se regirá por las siguientes cláusulas:

CLASULA PRIMERA – OBJETO DEL CONTRATO. El objeto del Contrato es la **CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.** La obra pública por desarrollar tiene sus especificaciones técnicas debidamente detalladas dentro del pliego de condiciones definitivas en el anexo N° 1, el cual hace parte integral de este contrato.

CLAUSULA SEGUNDA– DEFINICIONES, Las expresiones utilizadas en el presente Contrato con mayúscula inicial deben ser entendidas con el significado que se asigna a continuación. Los términos definidos son utilizados en singular y en plural de acuerdo con el contexto en el cual son utilizados. Otros términos utilizados con mayúscula inicial deben ser entendidos de acuerdo con la definición contenida en el Decreto 1062 de 2015 y de acuerdo al significado establecido en los Pliegos de Condiciones. Los términos no definidos en los documentos referenciados o en la presente cláusula, deben entenderse de acuerdo con su significado natural y obvio.



Definiciones	
Adjudicación	Es la decisión final de Aguas del Cesar S.A. ESP, expedida por medio de un acto administrativo, que determina el adjudicatario del presente Proceso de Contratación.
Contratista	Es el Proponente que resulte adjudicatario y suscriba el Contrato objeto del presente Proceso de Contratación.
Contrato	Es el negocio jurídico que se suscribirá entre Aguas del Cesar S.A. ESP y el adjudicatario, por medio del cual se imponen a las partes obligaciones recíprocas y se conceden derechos correlativos que instrumentan la relación contractual que se busca establecer a través del presente Proceso de Contratación.
Oferta	Es la propuesta presentada a Aguas del Cesar S.A. ESP por los interesados en ser el contratista del Proceso de Contratación objeto del presente Pliego de Condiciones.
Pliego de Condiciones	Es el conjunto de normas que rigen el proceso de selección y el futuro contrato, en los que se señalan las condiciones objetivas, plazos y procedimientos dentro de los cuales los Proponentes deben formular su Oferta para participar en el Proceso de Contratación del contratista y tener la posibilidad de obtener la calidad de adjudicatario del
Primer Orden de Elegibilidad	Es la posición que ocupa el Proponente que, una vez habilitado, obtiene el puntaje más alto luego de efectuarse la evaluación prevista en el presente Pliego de Condiciones.
Proponente	Es la persona natural o jurídica o el grupo de personas jurídicas y/o naturales, nacionales o extranjeras, asociadas entre sí mediante las figuras de consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura que presenta una Oferta para participar en el Proceso de Contratación.
TRM	Tasa de cambio representativa del mercado spot de dólares de los Estados Unidos de América certificada por la Superintendencia Financiera de Colombia para una fecha determinada publicada en la página web

CLÁUSULA TERCERA – ALCANCE DEL OBJETO DEL CONTRATO: El Contratista se obliga a cumplir con lo previsto en el Anexo Técnico, así como con los siguientes: **3.1 Objetivos específicos: ACTIVIDADES ESPECIFICAS DEL CONTRATISTA:** El contratista, en cumplimiento del objeto contractual, realizará las siguientes actividades: a) Realizar los tipos y las cantidades de obra contempladas en el presupuesto oficial y estimadas por el contratante, a los precios unitarios fijos sin fórmula de ajuste ofrecidos en su propuesta económica. b) Elaborar los informes por medio de los cuales se justifique técnicamente: la ejecución de mayores cantidades de obras, obras adicionales o la supresión de obras o de cantidades de obra. c) Cumplir con las normas ambientales y de seguridad durante la ejecución de la obra d) Suministrar y mantener, en las etapas que resulten pertinentes durante la ejecución de las obras y hasta la entrega de la misma, el personal profesional, técnico y auxiliar ofrecido y requerido para la ejecución del objeto contractual, el cual deberá cumplir con las calidades, preparación académica y la experiencia general y específica exigida en el pliego de condiciones. En caso de que sea necesario un reemplazo, deberá presentar la justificación valedera ante Aguas del Cesar S.A. ESP, y la hoja de vida del reemplazante, y Aguas del Cesar S.A. ESP, aceptará o no la



solicitud pertinente, so pena de que se haga efectiva la cláusula penal del contrato.

e) Celebrar y ejecutar los subcontratos necesarios para la realización de los trabajos, garantizando que estos no darán lugar al surgimiento de ningún tipo de vínculo entre el subcontratista y Aguas del Cesar S.A. ESP. f) Contar con una oficina central que, entre otros aspectos, le preste soporte en asuntos de orden técnico, legal, administrativo, financiero y contable a la ejecución de la obra. g) Responder por cualquier tipo de reclamación, judicial o extrajudicial, que instaure, impulse o en la que coadyuve el personal, los subcontratistas o un tercero contra Aguas del Cesar S.A. ESP, por causa o con ocasión del contrato. h) Suministrar todos los equipos, maquinaria, herramientas, materiales e insumos en las fechas indicadas en la programación detallada de la obra, cumpliendo oportunamente, entre otros aspectos, con el envío y recepción de los mismos en el sitio de la obra. i) Garantizar la buena calidad de los equipos, materiales, insumos y elementos objeto de instalación y/o utilizados para el cumplimiento del objeto del contrato. j) Realizar, por su cuenta y riesgo, todos los ensayos de laboratorio y las demás pruebas que se requieran y/o soliciten para verificar la calidad de los materiales y los demás elementos que se instalen en la obra. k) Retirar los materiales sobrantes y entregar las áreas intervenidas en perfecto estado y limpieza. l) Mantener tanto el personal de vigilancia como las medidas de seguridad en las áreas de intervención en donde se ejecute la obra. m) Efectuar las reparaciones necesarias a las áreas intervenidas como consecuencia de los defectos de estabilidad, y a las áreas contiguas que presenten deterioro, incluso dentro del año siguiente a la entrega de las obras. n) Demoler y reemplazar, por su cuenta y riesgo, en el término indicado por el interventor, toda actividad ejecutada que resulte defectuosa según el análisis de calidad, o que no cumpla las normas de calidad requeridas para la obra, ya sea por causa de los insumos o de la mano de obra. ñ) Reponer, por su cuenta y riesgo, las obras de urbanismo afectadas por la construcción. o) Llevar una bitácora de obra, que será la memoria diaria de todos los acontecimientos, circunstancias y decisiones relacionados con la ejecución de los trabajos, además, allí se registrará la visita de funcionarios que tengan que ver con el proyecto y sus apreciaciones, sugerencias y observaciones. Esta bitácora debe permitir la comprensión general de la obra y desarrollo de las actividades de acuerdo con el cronograma de ejecución e inversión aprobado. Debe firmarse por el director de obra y por el director de la Interventoría y adicionalmente debe estar foliada. También tendrán acceso a esta bitácora, los representantes de Aguas del Cesar S.A. ESP. p) Realizar quincenalmente el registro fotográfico y de video del avance de la ejecución de la obra, procurando mostrar desde un mismo punto el progreso o avance. q) Elaborar las actas de entrega parcial de obra y la de entrega final de la misma. r) Rendir y elaborar los informes, conceptos, estudios y demás trabajos que se le soliciten en desarrollo del contrato, y en general, presentar toda la información y documentación requerida por el Interventor o por Aguas del Cesar S.A. ESP. s) Utilizar los diseños, planos, estudios técnicos y especificaciones de construcción entregados por Aguas del Cesar S.A. ESP, únicamente para el desarrollo del objeto contractual. t) Revisar, junto con la interventoría, dentro de los diez (10) días siguientes a la suscripción del acta de inicio, la totalidad de los diseños, planos, estudios técnicos y especificaciones de construcción. Si vencido el plazo señalado el contratista no presenta ninguna observación, se entiende que acepta en su integridad tales documentos. u) Conocer y cumplir toda la normatividad nacional vigente sobre construcción de acueducto. v) El Contratista, subcontratistas y proveedores se obligan a practicar las medidas ambientales, sanitarias, forestales, ecológicas e industriales necesarias a que haya lugar, para no poner en peligro las personas ni las cosas, respondiendo por los perjuicios que se causen por su negligencia u omisión. Los planes que se elaboren para el cumplimiento de esta obligación deberán ser avalados por el interventor. w) Tramitar las licencias y permisos necesarios para la ejecución de las obras ante las entidades competentes. x) Cumplir con la totalidad de los alcances descritos en el



pliego de condiciones y sus anexos, que hacen parte integral del contrato de obra. y) Informar oportunamente al interventor y a Aguas del Cesar S.A ESP, sobre cualquier eventualidad que pueda surgir y que implique retraso en el desarrollo del contrato. z) Realizar por su cuenta y riesgo, el suministro de los servicios públicos provisionales para la ejecución del proyecto. Responder por el pago del consumo de servicios públicos utilizados con ocasión de la ejecución de la obra y trabajos. aa) El Contratista deberá mantener a todo el personal que labore en la obra debidamente identificado con carné y chaleco o prenda de vestir uniforme, para su inmediato reconocimiento. bb) Realizar los cerramientos y aislamientos provisionales de las áreas a intervenir del proyecto que lo requieran o solicite la Interventoría, prestar toda la seguridad industrial correspondiente necesaria en los sitios de trabajo y tener toda la señalización preventiva necesaria para la segura circulación del personal de obra y de terceros que deban transitar por el área de influencia de la obra. cc) Cumplir con la totalidad de los alcances descritos en el pliego de condiciones y sus anexos, que hacen parte integral del contrato de obra. dd) Informar oportunamente a Aguas del Cesar S.A ESP, sobre la eventualidad que pueda surgir y que implique retraso en el desarrollo del contrato. ee) Un informe mensual, completo y detallado de la obra (técnico, administrativo, financiero, social y ambiental), soportado en un registro fotográfico que incluya la fecha de la toma de la foto en formato JPG. En dicho informe deberá constar: La fecha de expedición, el periodo intervenido, firma del Director y del residente de la obra, las órdenes o sugerencias dados por la interventoría para la adecuada ejecución de la obra, las irregularidades encontradas en la ejecución de la obra, el pago por parte del constructor de la seguridad social y las obligaciones parafiscales, constancia el recibo a satisfacción de las obras parciales que entregue el contratista y su respectivo porcentaje de avance con relación al programa de trabajo inicialmente propuesto, la evaluación de la calidad de las mismas, problemas presentados en la ejecución, las soluciones y determinaciones adoptadas; **CLAUSULA CUARTA - VALOR DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO:** El valor del Contrato es MIL SETECIENTOS DIECISIETE MILLONES OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS M/CTE (\$1.717.083.445.00). Aguas del cesar S.A ESP, entregará el cincuenta por ciento (50%) del valor del contrato a título de anticipo del cual será descontado el 5% correspondiente al impuesto de seguridad en cumplimiento del art 121 de la ley 1738 de 2014. Igualmente debe cumplir con los siguientes requisitos: a) Que se haya perfeccionado el contrato con la firma de las partes. b) Que se haya expedido por LA CONTRATANTE el correspondiente Registro presupuestal. c) Que se haya Constituido por parte de El CONTRATISTA, la Garantía Única de Cumplimiento y la de responsabilidad civil extracontractual, y estas se hayan aprobado por parte de La CONTRATANTE. d) Que se presente por parte de EL CONTRATISTA un plan de inversión del anticipo, aprobado por el interventor, respecto del cual se puede solicitar modificaciones por requerimientos de LA CONTRATANTE, una vez suscrita el acta de inicio. e) De conformidad con lo establecido por el Artículo 91 de la Ley 1474 de 2011, Para el manejo del anticipo el contratista deberá constituir una fiducia o un patrimonio autónomo Irrevocable para el manejo de los recursos que recibe a título de anticipo, con el fin de garantizar que dichos recursos se apliquen exclusivamente a la ejecución del contrato correspondiente, por tanto EL CONTRATISTA deberá presentar certificación de la constitución de una fiducia para el manejo del anticipo, con el fin de garantizar que dichos recursos se apliquen exclusivamente a la ejecución del contrato correspondiente, f) Que se presente la cuenta de cobro respectiva por parte de EL CONTRATISTA con todos sus soportes. g) Que se presente la autorización escrita del INTERVENTOR para el desembolso del anticipo. h) Que se haya suscrito el acta de inicio de actividades. **PARAGRAFO:** La entrega del anticipo no constituye ni requisito ni condición para el inicio de la ejecución del contrato, ni es causa para la suspensión de la ejecución del mismo, por lo tanto, no es óbice para que



efectivamente el contratista emplee la ejecución de las actividades derivadas del contrato de obra. El costo de la comisión fiduciaria será cubierto por el contratista.

Manejo Del Anticipo El anticipo se manejará así: a) Una vez el Interventor haya aprobado el plan de inversión del Anticipo, el contratista en cumplimiento del art 91 de la ley 1474 de 2011, deberá constituir una fiducia para el manejo de los recursos que reciba a título de anticipo, para asegurar que los desembolsos que se generen se inviertan en el cumplimiento del objeto contractual y de conformidad con el plan de inversión del anticipo. b) Aguas del Cesar S.A ESP, girará el valor del anticipo a la fiducia que el contratista haya constituido, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la fecha en que este haya presentado debidamente la cuenta de cobro correspondiente con todos sus soportes y siempre que el Interventor haya aprobado el desembolso respectivo. c) El anticipo será amortizado mediante deducciones del cincuenta por ciento (50%) sobre valor de las actas parciales de obra que presente el CONTRATISTA, hasta la amortización total del anticipo otorgado. d) Los dineros del anticipo se entregan AL CONTRATISTA a título de mera tenencia y conservan su condición de Fondos Públicos hasta que sean amortizados, momento hasta el cual su mal manejo y el cambio de su destinación darán lugar a las acciones legales correspondientes. Además no se podrá destinar el anticipo a la especulación económica, ni distraerse al pago de obligaciones distintas a las directamente surgidas del contrato producto del presente proceso de selección. e) El contratista deberá presentar junto con sus cuentas de cobro parciales un informe al Interventor del contrato que contenga una relación detallada del estado de la inversión del anticipo, indicando las sumas invertidas y comprometidas y sus correspondientes rubros acompañados con los documentos soportes respectivos. Los rendimientos financieros de la fiducia deberán ser consignados en una cuenta que para el momento señale Aguas del Cesar S.A ESP, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha del abono, para hacer uso de ellos. g) La entrega del anticipo está sujeta a la realización de todos los trámites presupuestales, administrativos, contables y financieros que se requieran.

Justificación Del Anticipo El anticipo entregado al contratista se destinará al cubrimiento de los costos iniciales en que este debe incurrir para la ejecución del objeto contractual, entre los que se encuentran: el alquiler de maquinaria, la compra de materiales, equipos, utensilios y herramientas, elaboración e instalación de la valla publicitaria de la obra, la contratación del personal profesional, técnico y auxiliar, la adquisición de la dotación necesaria para cumplir con las normas de seguridad industrial, la compra, insumos y materiales de obra y el costo del transporte tanto de los materiales de obra como del personal de trabajo hasta el sitio de la obra. En todo caso, la entrega del anticipo encuentra justificación jurídica en el parágrafo del artículo 40 de la Ley 80 de 1993, y en el hecho que la entidad contratante debe generar las condiciones propicias para que el contratista ejecute la obra de manera oportuna, sin contratiempos de liquidez o financiamiento y ofreciendo la calidad mínima exigida o una superior. Pese a lo anterior, el oferente deberá presentar junto con su propuesta, un plan para la utilización del anticipo, el cual deberá seguir so pena de imposición de multa por parte de AGUAS DEL CESAR S.A ESP, y de la posibilidad de hacer efectiva la garantía constituida para su buen manejo y correcta inversión, previo informe al respecto rendido por el Interventor y/o superviso del contrato, y habiéndose calificado de insuficientes las explicaciones rendidas por el contratista. Los dineros del anticipo se entregan AL CONTRATISTA a título de mera tenencia y conservan su condición de Fondos Públicos hasta que sean amortizados, momento hasta el cual su mal manejo y el cambio de su destinación darán lugar a las acciones legales correspondientes. Además no se podrá destinar el anticipo a la especulación económica, ni distraerse al pago de obligaciones distintas a las directamente surgidas del contrato producto del presente proceso de selección.

Forma De Pago En Actas Parciales AGUAS DEL CESAR S.A ESP, pagará al CONTRATISTA, el valor del Noventa por ciento (90%) del valor del contrato en ACTAS PARCIALES,



teniendo en cuenta para ello las cantidades de obra que efectivamente el contratista haya ejecutado, aplicándole la amortización del porcentaje de anticipo girado en cada una de ellas. Los pagos se determinarán por el sistema de precios unitarios sin ajuste, siempre que cumpla las siguientes condiciones: a) Que el contratista levante un acta mensual de entrega parcial de obras especificando: El tipo de obra, las cantidades realizadas, su valor unitario, su valor total, el porcentaje de avance y el faltante frente a la cantidad de obra total requerida y al cronograma de ejecución de la obra, el período dentro del cual se realizaron las obras, el número del acta y su fecha de elaboración, las observaciones y/o salvedades del caso, la firma del contratista y la firma del interventor del contrato manifestando su recibo a satisfacción. b) Que el contratista entregue un archivo fotográfico donde se pueda constatar la realización de los trabajos, que incluya la fecha de la toma de la fotografía, en formato JPG. c) Que el contratista entregue la constancia de los aportes al sistema de seguridad social integral y el pago de sus obligaciones parafiscales como lo estipuló en su propuesta económica y que cumpla con la normatividad vigente. d) Que el interventor del contrato emita la respectiva certificación de entrega parcial de obra o final, según sea el caso. e) Que se presente la cuenta de cobro y/o la factura respectiva por parte del contratista. El último pago, correspondiente al saldo del diez por ciento (10%) del valor total de las actas mensuales de obra ejecutadas, de acuerdo con las cantidades ejecutadas y recibidas a satisfacción, aplicándole la amortización del porcentaje de anticipo girado, se pagará una vez se haya conseguido la terminación total de las obras y con el recibo a satisfacción por parte del supervisor asignado por la entidad, acta de entrega al municipio y acta de liquidación del contrato, acompañada de los siguientes anexos: ampliación de la garantía de cumplimiento de acuerdo al acta de entrega y recibo final de obra, paz y salvo y pago de la seguridad social y parafiscales, los planos record de construcción debidamente firmados por las partes, bitácora de obra, memoria de todas las obras ejecutadas, los manuales, catálogos y especificaciones técnicas que garanticen la idoneidad de los materiales y de los procedimientos constructivos, el manual de operación y mantenimiento ajustado a las obras construidas, equipos y materiales implementados, las garantías y especificaciones técnicas de los equipos instalados. Es de aclarar que una vez el contratista ejecute la totalidad de las obras derivadas del presente contrato, deberá suministrar toda la documentación necesaria para liquidar el mismo, para lo cual el último pago quedará supeditado al suministro de la información antes citada. **NOTA:** De conformidad con los lineamientos impartidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en la Resolución 379 de 2012 que establece expresamente *"en el presupuesto para aquellos proyectos cuyo costo sea superior a 2.000 SMMLV, se deberá separar las obras civiles de los suministros de tubería con el objeto de asignar un costo indirecto diferencial en el cual el costo indirecto de los suministros corresponde solo a los costos de administración"*, es pertinente precisar que el propósito de dicho acápite es indicativo en la presentación y estimación de costos para los proyectos, en el entendido que el Ministerio financia proyectos funcionales que en ningún caso puedan mutar hacia la provisión de suministros, razón, por la cual, los ejecutores deberán señalar explícitamente en los pliegos de contratación y en los contratos que no se aceptan actas de pago de suministros antes de que se haya verificado su correspondiente instalación. El pago final de las cantidades ejecutadas requerida del recibo a satisfacción del interventor, una vez verificado el cumplimiento de las pruebas que apliquen según el reglamento del sector y las especificaciones técnicas del proyecto, por ende las obras correspondientes a estos componentes, deberán recibirse a satisfacción, cuando los suministros se encuentren debidamente instalados y probados. En concordancia con lo anterior el interventor, supervisor y ejecutor deberán abstenerse de efectuar pagos de suministros que no se encuentren debidamente instalados. **CLÁUSULA QUINTA – DECLARACIONES DEL CONTRATISTA:** El Contratista hace las siguientes declaraciones: 5.1 Conoce y acepta los Documentos del Proceso. 5.2 Tuvo la oportunidad de solicitar aclaraciones y modificaciones a los Documentos del

4

7



Proceso y recibió de Aguas del Cesar S.A. E.S.P. respuesta oportuna a cada una de las solicitudes. 5.3 Se encuentra debidamente facultado para suscribir el presente Contrato. 5.4 Conoce las consecuencias de incumplir el compromiso anticorrupción contenido en el Anexo N.º 2 del Pliego de Condiciones. 5.5 El Contratista está a paz y salvo con sus obligaciones laborales frente al sistema de seguridad social integral y demás aportes relacionados con las obligaciones laborales. 5.6 El valor del Contrato incluye todos los gastos, costos, derechos, impuestos, tasas y demás contribuciones relacionados con el cumplimiento del objeto del presente Contrato. 5.7 El Contratista durante la ejecución del presente Contrato realizará todas las actividades necesarias para la ejecución final de la obra, cumpliendo con el Cronograma establecido en la cláusula 6 del presente Contrato. 5.8 El Contratista al momento de la celebración del presente Contrato no se encuentra en ninguna causal de inhabilidad, incompatibilidad o conflicto de interés.

CLÁUSULA SEXTA – PLAZO DEL CONTRATO Y CRONOGRAMA ESTIMADO DE OBRA El plazo del Contrato de SEIS (6) MESES, contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución. El Cronograma estimado de Obra del presente Contrato resulta del análisis conjunto del Contratista y del Contratante y forma parte del presente Contrato. La fecha de inicio del plazo de ejecución de la obra es la fecha en la cual se suscriba entre las partes el Acta de Inicio de obra. La fecha de terminación del plazo de ejecución de la obra es la fecha en la cual se suscriba el Acta de Recibo Final. Para que se pueda suscribir el Acta de Recibo Final, el Contratista debe cumplir a cabalidad con los compromisos y obligaciones contenidos en el presente Contrato y sus anexos.

CLÁUSULA SÉPTIMA – NORMATIVIDAD APLICABLE: El marco normativo que rige el presente contrato está conformado por la Constitución Política, la ley 80 de 1993, el decreto 4548 de 2009, Ley 1150 de 2007, la Ley 1474 de 2011, el Decreto Ley 019 de 2012, el Decreto Reglamentario 1082 de 2015 y las demás normas concordantes, el Código Civil, el Código del Comercio, el Código Contencioso Administrativo para las normas no reguladas o contempladas en el estatuto contractual.

CLÁUSULA OCTAVA – OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA Serán obligaciones generales del contratista las siguientes: a) Cumplir con todos los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato y asumir sus costos, tales como: su firma dentro de la oportunidad debida, la constitución de las garantías exigidas a favor de Aguas del Cesar S.A ESP, y el pago de los impuestos que se generen con la contratación. b) Cumplir con lo pactado en el contrato con suma diligencia y cuidado, ofreciendo las mejores condiciones de calidad, ejecutándolo oportuna e idóneamente, con lealtad y buena fe, evitando dilaciones. c) Acatar las instrucciones, observaciones y orientaciones escritas del interventor del contrato o de Aguas del Cesar S.A ESP, directamente. d) Responder por escrito las observaciones y salvedades que el interventor haga respecto a las actas de entregas parciales de obra. e) Asistir a los comités de avance de obra para las cuales lo cite Aguas del Cesar S.A ESP, o el interventor del contrato. f) Usar el anticipo del valor del contrato únicamente en lo señalado en el plan de inversión correspondiente y llevar la contabilidad de su manejo. (Si el contratista en su oferta opta por solicitar anticipo) g) Asumir el pago de los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales de todo el personal que ocupe en la ejecución de la obra y mantenerse al día en el pago de seguridad social integral y obligaciones parafiscales. h) Presentar las cuentas de cobro mensuales parcialmente del valor del contrato, anexando todos sus soportes y documentos necesarios para ello. i) No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley con el fin de que haga u omita alguna conducta relacionada con la ejecución del contrato o con su paralización. j) Proyectar el acta de liquidación del contrato para aprobación del interventor. k) Mantener la reserva profesional sobre la información que le sea suministrada para el desarrollo del objeto del contrato.

CLÁUSULA NOVENA – DERECHOS DEL CONTRATISTA: a). Recibir una remuneración por la ejecución de la obra en los términos pactados en

91

1

8



la Cláusula 4 del presente Contrato. b). recibir la colaboración y proporcionar la información y/o documentación que sea necesaria para el adecuado cumplimiento del contrato c) que se le cumplan las condiciones pactadas en el contrato y en los documentos que de él forman parte d) que se le otorgar las autorizaciones respectivas para la ejecución de las obras, siempre que el cumpla con los requisitos previos para ello. **CLAUSULA DECIMA: OBLIGACIONES DEL CONTRATANTE** Aguas del Cesar S.A ESP, se obliga para con el contratista a lo siguiente: a) Pagar el valor del contrato en la cantidad, forma y oportunidad pactadas. b) Brindar la colaboración y proporcionar la información y/o documentación que sea necesaria para el adecuado cumplimiento del contrato c) Designar al Supervisor del contrato. d) Aprobar las garantías o las modificaciones a las mismas que el contratista constituya siempre que estas cumplan las condiciones de suma asegurada, vigencias y amparos, exigidas en el contrato. e) Resolver las peticiones y consultas que le haga el contratista dentro de los términos legales. f) Cumplir y hacer cumplir las condiciones pactadas en el contrato y en los documentos que de él forman parte. g) Otorgar las autorizaciones respectivas para la ejecución de las obras, siempre que el contratista cumpla con los requisitos previos para ello. h) Ejercer el respectivo control de ejecución y supervisión del Contrato. i) Expedir el certificado de ejecución del contrato a solicitud del contratista, una vez este haya cumplido con todas las obligaciones derivadas del mismo. j) Suscribir en conjunto con el contratista y el interventor, las acta de inicio, suspensión, reinicio, de comité de avance de obra, las de modificación de cantidades de obra, las de recibo parcial y final de obra, la de liquidación del contrato, y cualquier otra que se genere durante la ejecución de los trabajos. **CLÁUSULA DECIMA PRIMERA -DERECHO DEL CONTRATANTE:** a). Revisar, rechazar, corregir o modificar las Actas de Obra mensual y solicitar las correcciones o modificaciones que la obra necesite. b). Hacer uso de las cláusulas excepcionales del Contrato. c). Hacer uso de la cláusula de imposición de multas, la cláusula penal o cualquier otro derecho consagrado a la Entidad contratante de manera legal o contractual. **CLAUSULA DECIMA SEGUNDA - RESPONSABILIDAD:** El CONTRATISTA es responsable por el cumplimiento del objeto establecido en la cláusula 1 del presente Contrato. El CONTRATISTA será responsable por los daños que ocasionen sus empleados y/o consultores, los empleados y/o consultores de sus subcontratistas, Aguas del Cesar S.A. ESP, en la ejecución del objeto del presente Contrato. Ninguna de las partes será responsable frente a la otra o frente a terceros por daños especiales, imprevisibles o daños indirectos, derivados de fuerza mayor o caso fortuito de acuerdo con la ley. **CLÁUSULA DECIMA TERCERA - TERMINACIÓN, MODIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN UNILATERALES DEL CONTRATO:** Aguas del Cesar S.A. E.S.P, puede terminar, modificar y/o interpretar unilateralmente el Contrato, de acuerdo con los artículos 15 a 17 de la Ley 80 de 1993, cuando lo considere necesario para que el Contratista cumpla con el objeto del presente Contrato. **CLÁUSULA DECIMA CUARTA - MULTAS:** En caso de incumplimiento a las obligaciones del Contratista derivadas del presente Contrato, a Aguas del Cesar S.A. E.S.P, puede adelantar el procedimiento establecido en la ley e imponer las siguientes multas: El contratante, en caso de mora o incumplimiento parcial de las obligaciones derivadas del contrato por parte del contratista y previo informe técnico del interventor, tendrá la facultad de imponer multas al contratista sucesivas, equivalentes al uno por ciento (1%) del valor total el contrato, que sumadas no superen el 10% del mismo, respetando en todo momento el principio fundamentalísimo del derecho al debido proceso, con el objeto de conminarlo a cumplir con sus obligaciones, y solo mientras esté pendiente la ejecución de alguna de ellas. Si agotados los porcentajes para la imposición de multas persiste el incumplimiento, el contratante entenderá que esta circunstancia afecta de manera grave y directa la ejecución del contrato e implica consecuentemente su paralización. En este caso se procederá a la declaratoria de caducidad administrativa del contrato,



se hará efectiva la cláusula penal pecuniaria y las garantías constituidas a favor de la entidad contratante y se ordenará la liquidación del contrato en el estado en que se encuentre. El procedimiento para la imposición de la multa será el descrito en el artículo 86 del Estatuto Anticorrupción ley 1474 de 2011. Las multas se harán efectivas directamente por la entidad pudiendo acudir a los mecanismos de compensación de las sumas adeudadas al contratista, cobro de la garantía, o a cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo el de la jurisdicción coactiva. Una vez agotado el debido proceso y garantizados los derechos de defensa y contradicción del contratista y de su garante, la entidad proferirá el acto administrativo en el cual impondrá la multa y ordenará su pago tanto al contratista como al garante. Para este evento el acto administrativo constituye el siniestro en las garantías otorgadas mediante póliza de seguro. Aguas del Cesar S.A. ESP reportará a la Cámara de Comercio, por medios electrónicos, la información sobre cualquier multa impuesta. A continuación se señalan de manera enunciativa y no taxativa, algunas de las causales de imposición de multas por parte de la entidad contratante: Por incumplimiento en la disposición de equipos, maquinaria, materiales y personal. Por incumplimiento en la programación de obras, Por incumplimiento en las especificaciones técnicas de la obra, Por incumplimiento en las obligaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipos y herramientas, Por incumplimiento de las especificaciones de señalización y vayas, Por incumplimiento de las obligaciones ambientales, de gestión social, de seguridad industrial, de vigilancia. Por incumplimiento en el mantenimiento de las garantías o de su extensión, actualización y modificación cuando a ello haya lugar. No se podrá imponer multa con posterioridad a que el contratista haya ejecutado la obligación pendiente si ésta aún era requerida por la entidad. **CLÁUSULA DECIMA QUINTA – CLÁUSULA PENAL** En caso de declaratoria de caducidad o de incumplimiento total o parcial de las obligaciones del presente Contrato, Aguas del Cesar S.A. ESP, el contratista debe pagar a Aguas del Cesar S.A. ESP, a título de indemnización. El valor pactado de la presente cláusula penal es el de la estimación anticipada de perjuicios, no obstante, la presente cláusula no impide el cobro de todos los perjuicios adicionales que se causen sobre el citado valor. Este valor puede ser compensado con los montos que Aguas del Cesar S.A. ESP, adeude al Contratista con ocasión de la ejecución del presente Contrato, de conformidad con las reglas del Código Civil. La cláusula penal pecuniaria se incluirá en el texto del contrato y se estipula en la suma equivalente al diez por ciento (10%) del valor del contrato y de forma proporcional al avance de la programación de actividades, como estimación anticipada y parcial de los perjuicios que se causen a Aguas del Cesar S.A. ESP, por el incumplimiento total o parcial del contrato o en caso de declaratoria de caducidad, para cuyo cobro prestará mérito ejecutivo el contrato que se celebrará, acompañado de cualquier medio idóneo de prueba del incumplimiento del Contratista, valor que se hará efectivo sin perjuicio de la imposición de multas y declaratoria de caducidad del Contrato. Aguas del Cesar S.A. ESP, podrá hacer efectiva la cláusula mediante el cobro de la garantía única de cumplimiento o, a su elección, tomar directamente su valor de los saldos que adeude al Contratista, si los hubiera, para lo cual se entiende expresamente autorizado el contratante con la suscripción del contrato. De no ser posible, se cobrará acudiendo a la jurisdicción competente. El Contratista renuncia a cualquier requerimiento judicial o privado, por hacer efectivas las garantías que constituya. No obstante, Aguas del Cesar S.A. ESP podrá solicitar al Contratista la totalidad del valor de los perjuicios causados que excedan el valor de la cláusula penal pecuniaria, de acuerdo con la facultad que otorgan sobre el particular los artículos 1584 y 1600 del Código Civil y en tal sentido se establece contractualmente, que el pago de las penas previstas no extingue la obligación principal contratada y que el acreedor de las obligaciones podrá a su arbitrio pedir el pago de la pena y la indemnización de los perjuicios causados. **CLÁUSULA DECIMA SEXTA – CADUCIDAD:** Con fundamento en los Artículos 5 y 18 de la Ley 80 de 1993, el



contratante podrá declarar la caducidad administrativa del contrato por medio de Resolución motivada, a través de la cual lo dará por terminado y ordenará su liquidación, cuando el contratista incurra, con ocasión del contrato, en cualquiera de las causales de caducidad previstas en la Ley.

CLÁUSULA DECIMA SEPTIMA-GARANTÍAS: De acuerdo a lo establecido en los artículos 2.2.1.2.3.1.1 a 2.2.1.2.3.1.19 del Decreto 1082 de 2015, y acorde a los riesgos previsibles derivados de la naturaleza del contrato, el contratista deberá otorgar una garantía única en favor de entidades estatales, es decir a favor de la empresa Aguas del Cesar S.A. E.S.P y el Departamento del Cesar con los siguientes amparos y coberturas:

DESCRIPCIÓN – DECRETO 1082 de 2015	CUANTÍA	VIGENCIA
Cumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato estatal	Diez por ciento (10%) del valor total del contrato.	Igual al plazo del contrato y hasta cuatro (4) meses más.
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	Cien por ciento (100%) de la suma entregada a título de anticipo.	Hasta la Liquidación del Contrato o Hasta la Amortización del Anticipo.
Pago de salarios y prestaciones sociales, e indemnizaciones laborales	Cinco por ciento (5%) del valor total del contrato	Igual al plazo del contrato y tres (3) años más.
Calidad y estabilidad de las obras	Quince por ciento (15%) del valor del contrato	Cinco (5) años, contados a partir del recibo a satisfacción de la obra.
Responsabilidad Civil Extracontractual	Por un valor igual a quinientos salarios mínimos mensuales legales vigentes (500 SMMLV).	Igual al plazo de ejecución del contrato.

PARAGRAFO 1: El contratista se obliga a suscribir las pólizas anteriormente descritas a favor de la empresa Aguas del Cesar S.A. E.S.P., y el Departamento del Cesar toda vez que los recursos del presente contrato provienen de recursos propios del Departamento del Cesar. **CLÁUSULA DECIMA SÉPTIMA - INDEPENDENCIA DEL CONTRATISTA** El Contratista es una entidad independiente de Aguas del Cesar S.A. E.S.P y en consecuencia, el Aguas del Cesar S.A. E.S.P, no es su representante, agente o mandatario. **EL CONTRATISTA** no tiene la facultad de hacer declaraciones, representaciones o compromisos en nombre de Aguas del Aguas del Cesar S.A. E.S.P, ni de tomar decisiones o iniciar acciones que generen obligaciones a su cargo. **CLÁUSULA DECIMA OCTAVA – CESIONES** El Contratista no puede ceder parcial ni totalmente sus obligaciones o derechos derivados del presente Contrato sin la autorización previa y por escrito de Aguas del Cesar S.A. E.S.P, si el Contratista es objeto de fusión, escisión o cambio de control, Aguas del Cesar S.A. E.S.P, está facultado a conocer las condiciones de esa operación. En consecuencia, el Contratista se obliga a informar oportunamente a Aguas del Cesar S.A. E.S.P, de la misma y solicitar su consentimiento. Si la operación pone en riesgo el cumplimiento del Contrato, Aguas del Cesar S.A. E.S.P exigirá al Contratista, sus socios o accionistas una garantía adicional a la prevista en la cláusula 16 del presente Contrato. Si el Contratista, sus socios o accionistas no entregan esta garantía adicional, la Entidad Estatal contratante puede válidamente oponerse ante la autoridad correspondiente a la operación de fusión o escisión empresarial o cambio de control. **CLÁUSULA DECIMA NOVENA – SUBCONTRATACIÓN** El contratista



no puede subcontratar la ejecución del objeto del presente Contrato. Sin embargo, en el evento que requiera subcontratar algunas actividades relacionadas con la ejecución, el Contratista debe comunicar de estas contrataciones a la Contratante y debe tener el debido registro de este tipo de negocios jurídicos. El Contratista debe mantener indemne a la Entidad Contratante de acuerdo con la cláusula 20.

CLÁUSULA VIGESIMA - INDEMNIDAD El Contratista se obliga a indemnizar a Aguas del Cesar S.A. E.S.P, con ocasión de la violación o el incumplimiento de las obligaciones previstas en el presente Contrato. El Contratista se obliga a mantener indemne a la Contratante de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros que tengan como causa sus actuaciones hasta por el monto del daño o perjuicio causado y hasta por el valor del presente Contrato. El Contratista mantendrá indemne a la Contratante por cualquier obligación de carácter laboral o relacionado que se originen en el incumplimiento de las obligaciones laborales que el Contratista asume frente al personal, subordinados o terceros que se vinculen a la ejecución de las obligaciones derivadas del presente Contrato.

CLÁUSULA VIGESIMA PRIMERA – CASO FORTUITO Y FUERZA MAYOR Las partes quedan exoneradas de responsabilidad por el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones o por la demora en la satisfacción de cualquiera de las prestaciones a su cargo derivadas del presente Contrato, cuando el incumplimiento sea resultado o consecuencia de la ocurrencia de un evento de fuerza mayor y caso fortuito debidamente invocadas y constatadas de acuerdo con la ley y la jurisprudencia colombiana.

VIGESIMA SEGUNDA– SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS: Las controversias o diferencias que surjan entre el Contratista y la Entidad Contratante con ocasión de la firma, ejecución, interpretación, prórroga o terminación del Contrato, así como de cualquier otro asunto relacionado con el presente Contrato, serán sometidas a la Jurisdicción de lo Contencioso Administrativo.

CLÁUSULA VIGESIMA TERCERA – NOTIFICACIONES: Los avisos, solicitudes, comunicaciones y notificaciones que las Partes deban hacer en desarrollo del presente Contrato deben constar por escrito y se entenderán debidamente efectuadas sólo si son entregadas personalmente o por correo electrónico a la persona y a las direcciones indicadas a continuación: contratante, Aguas del Cesar S.A. E.S.P, Calle 28 No. 6^a-15 Barrio Santa Rosa, de la ciudad de Valledupar, de lunes a viernes entre 7:45 a.m. a 12:45 p.m. y desde las 3:00 p.m. a las 6:00 p.m. al correo electrónico: contratos@aguasdelcesar.com.co y al **CONTRATISTA** en la siguiente dirección Calle 1B No. 27-12 MZ H Casa 2 villa ligia 2 de la Ciudad de Valledupar, teléfono 3007149207 al correo electrónico construargelimitada@gmail.com.

CLÁUSULA VIGESIMA CUARTA INTERVENTORIA Y SUPERVISION: En cumplimiento del inciso segundo del numeral 1^o del artículo 32 de la Ley 80 de 1993 y del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, Aguas del Cesar S.A. ESP, llevará a cabo un concurso de méritos para contratar la Interventoría al contrato de obra que pretende celebrarse, de manera que se garantice que quien ejercerá la inspección, vigilancia y control integral de la ejecución de la obra a realizarse, sea una persona independiente de la entidad contratante y del contratista, con la suficiente capacidad, conocimientos y experiencia para responder por el cumplimiento idóneo y adecuado del contrato. El interventor ejercerá, un control integral sobre el proyecto, para lo cual, podrá en cualquier momento, exigir al contratista la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener, durante el desarrollo y ejecución del contrato, las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del mismo. El interventor está facultado para revisar todos los documentos del contrato, cuando, por razones técnicas, económicas, ambientales, jurídicas o de otra índole, el contratista solicite cambios o modificaciones. Así mismo, el interventor está autorizado para ordenarle al contratista la corrección, en el menor tiempo posible, de los desajustes que pudieren presentarse, determinar los mecanismos y procedimientos pertinentes para prever o solucionar rápida y eficazmente las diferencias que llegaren a surgir durante la ejecución del contrato.



AGUAS DEL CESAR S.A E.S.P ejercerá la **SUPERVISIÓN** de la Interventoría que se adelante sobre el contrato de obra que se celebre, a través de un ingeniero vinculado a la Dirección Técnica de la entidad, el cual será designado por la Gerencia, y quien deberá ejercer sus funciones como supervisor del proyecto personalmente.

PARAGRAFO: Mayor permanencia en obra o el valor dejado de percibir por parte de la interventoría: El valor de la Interventoría deberá ser asumido por el contratista en los siguientes eventos: 1. Cuando finalice el plazo de ejecución contractual sin que el contratista haya ejecutado el cien por ciento (100%) del objeto del contrato, por hechos que le sean imputables, éste deberá reconocer el porcentaje que sobre las obras dejadas de ejecutar hubiese percibido la interventoría o el que en su defecto se convenga con la Contratante como justiprecio por el mayor tiempo empleado en la interventoría del contrato. 2. Cuando por hechos imputables al contratista se requiera suspender el plazo contractual o adicionar el establecido en el contrato para ejecutar la totalidad de la obra, la entidad Contratante conjuntamente con la interventoría estimaran el recurso humano y/o técnico que se requiera para vigilar la adecuada ejecución de la obra y se le descontará directamente al contratista del saldo que se le adeude.

CLÁUSULA VIGESIMA QUINTA – ANEXOS DEL CONTRATO Los siguientes documentos hacen parte integral del presente Contrato: 1. Estudios y documentos previos. 2. El Pliego de Condiciones del proceso de selección N° L-P 002 de 2018 sus anexos, adendas o cualquier otro Documento del Proceso. 3. La Oferta presentada por el Contratista.

CLÁUSULA VIGESIMA SEXTA – PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN El presente Contrato requiere para su perfeccionamiento y ejecución la firma de las partes, la acreditación de encontrarse el Contratista a paz y salvo por concepto de aportes al sistema de seguridad social integral y la aprobación de la garantía de que trata la cláusula 16 del presente Contrato.

CLÁUSULA VIGESIMA SÉPTIMA - DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: El valor del contrato será pagado con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal N° 18-0080 de fecha 04 de mayo de 2018.

CLÁUSULA VIGESIMA OCTAVA – REGISTRO Y APROPIACIONES PRESUPUESTALES El presente Contrato está sujeto a registro presupuestal y el pago de su valor a las apropiaciones presupuestales. El presente Contrato está sujeto a registro presupuestal y el pago de su valor a las apropiaciones presupuestales de Aguas del cesar S.A ESP, del rubro número 054800118 de la vigencia fiscal 2018.

CLÁUSULA VIGESIMA NOVENA-CONFIDENCIALIDAD En caso que exista información sujeta a alguna reserva legal, las partes deben mantener la confidencialidad de esta información. Para ello, debe comunicar a la otra parte que la información suministrada tiene el carácter de confidencial.

CLÁUSULA TRIGESIMA– LIQUIDACIÓN Posterior a la suscripción del Acta de Recibo Final, las partes deben liquidar el Contrato. En caso que el Contratista se oponga o no exista un Acta de Recibo Final, el Contratante puede liquidar unilateralmente el presente Contrato.

CLÁUSULA TRIGESIMA PRIMERA – LUGAR DE EJECUCIÓN Y DOMICILIO CONTRACTUAL La población beneficiada con la ejecución del presente proyecto serán los habitantes del casco urbano del Municipio de González en el Departamento del Cesar. El lugar de ejecución del futuro contrato se realizará en el casco urbano del Municipio de González en el Departamento del Cesar. Para todos los efectos legales derivados de la celebración, la ejecución, terminación y liquidación del contrato, se entiende que el domicilio contractual será el Municipio de Valledupar Departamento del Cesar.

CLAUSULA TRIGESIMA SEGUNDA - SUSPENSIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN: Por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, se podrá suspender temporalmente la ejecución del contrato. La suspensión se hará de común acuerdo entre las partes, mediante la suscripción de un acta donde conste el evento que la ocasione, sin que para el efecto del plazo extintivo del contrato se compute el tiempo de suspensión. Cuando fuera el contratista el interesado en la suspensión, este deberá haberla solicitado por escrito y obtenido el concepto favorable del interventor, condición necesaria para que Aguas del Cesar S.A.E.S.P pueda considerar la solicitud de suspensión. El contratista



deberá mantener vigentes las garantías correspondientes. Una vez cese las causales de fuerza mayor o caso fortuito el contratista deberá comunicar esta situación inmediatamente al interventor y continuar la ejecución del contrato presentando la reprogramación del mismo, donde se trate de recuperar el mayor tiempo posible.

CLAUSULA TRIGESIMA TERCERA - CUMPLIMIENTO DE LA LEY: EL CONTRATISTA deberá cumplir con todas las Leyes, decretos, ordenanzas, acuerdos, resoluciones, reglamentos o cualquier acto de autoridades nacionales o departamentales vigentes que en alguna forma tengan relación con el objeto del presente contrato. En caso de que cualquiera de las normas legales antes mencionadas, ocasionen gastos o costos será a cargo del Contratista. EL CONTRATISTA asumirá cualquier obligación que pudiere serle impuesta a Aguas del Cesar S.A. ESP, por razón de cualquier violación de la Ley por parte del CONTRATISTA. Si El CONTRATISTA realiza cualquier parte del trabajo en contra de las disposiciones legales mencionadas en ésta cláusula, será responsable de cualquier costo adicional que resultare de dicha trasgresión. Cualquier inobservancia a lo previsto en esta cláusula se constituirá en causal de incumplimiento del presente contrato por parte del CONTRATISTA, con los efectos que se prevé para este evento sin perjuicio de las demás consecuencias que conlleve su ejecución.

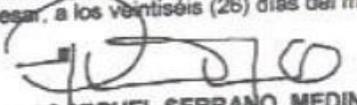
CLAUSULA TRIGESIMA CUARTA - PLANOS, DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. Aguas del Cesar S.A. ESP, mediante notificación escrita con la debida anticipación, en cualquier tiempo podrá hacer cambios dentro del alcance general del contrato, en el diseño, en los planos o en las especificaciones técnicas contenidas en el pliego de condiciones, en relación con la cantidad y calidad de obras que hacen parte integral de las obligaciones a cargo del contratista. Si alguno de tales cambios ocasiona algún aumento o disminución en el costo del contrato o en el tiempo necesario para ejecutar el trabajo, se hará un reajuste equitativo del precio del contrato o del programa de trabajo de ambos y el presente contrato se modificará en concordancia por escrito, por medio de un contrato Adicional suscrito entre las partes. Si las partes no pudiesen ponerse de acuerdo acerca de los ajustes de la obra, éste contrato podrá declararse terminado y se procederá a su liquidación sin responsabilidad adicional de Aguas del Cesar S.A. ESP, a favor del Contratista por tal motivo. Cuando el Contratista estime durante el curso de la ejecución de este contrato que hubiere cambios en los planos o especificaciones originales que puedan introducir variaciones en los precios o en los plazos acordados en éste, deberá comunicarlo a Aguas del Cesar S.A. ESP, por conducto del interventor a más tardar diez (10) días después de ocurridos con el fin de que se acuerden ajustes equitativos. El Contratista perderá todo derecho a reclamo si previamente a la ejecución de los trabajos no hace la correspondiente solicitud por escrito. Por otro lado, Si durante el curso de los trabajos contratados, Aguas del Cesar S.A. ESP, o el Contratista descubren en el lugar o sitio donde se ejecuta la obra, condiciones distintas a las indicadas en los planos o a las previstas en las especificaciones, el Contratista se abstendrá de modificar o ejecutar obras, sin previa consulta escrita al interventor, con el fin de que éste último tome la correspondiente decisión. Si el interventor resuelve que las condiciones antes indicadas son esencialmente diferentes a las previstas, procederá a ordenar, con la previa aprobación escrita del Representante Legal de Aguas del Cesar S.A. ESP, los respectivos cambios en los planos o en las especificaciones de la obra, previo acuerdo entre las partes contratantes, sobre los ajustes del costo, como del plazo o de cualquiera de ellos que se produzca con ocasión de las variaciones previamente aprobadas.

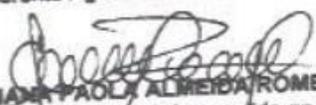
CLAUSULA TRIGESIMA QUINTA: COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS: El contratista deberá coordinar su trabajo con Aguas del Cesar S.A. ESP, y con los demás contratistas de éste que se encuentren trabajando en el mismo lugar. Por lo tanto, cooperará con ellos y con el interventor para realizar el trabajo contratado sin interferir ni perjudicar las obras terminadas o que estén en vía de construcción por dichos contratistas. Al efecto, si es el caso, preparará con ellos, con suficiente anticipación y de acuerdo con las respectivas Interventoría, los planos



necesarios para que los trabajos que deban realizar en coordinación, se lleven a cabo de la manera más conveniente para ellos y para Aguas del Cesar S.A. ESP.

CLAUSULA TRIGESIMA SEXTA: CASOS DE EMERGENCIA: En el evento de producirse una emergencia que ponga en peligro la seguridad de las obras, de las personas vinculadas a ella y de terceros o a propiedades vecinas a la misma, el Contratista deberá tomar las medidas que el caso exija, sin solicitar autorizaciones previas del Interventor, debiendo sin embargo, notificar inmediatamente a éste de lo acontecido, explicándole en que consistió la misma, suministrándole, si le es posible en ese momento, un estimativo sobre el valor de los pagos que adicionalmente se deberán hacer, o sobre la extensión del plazo de ejecución de la obra, requerido por causa de la misma emergencia. **PARAGRAFO:** EL CONTRATISTA deberá, dentro de las setenta y dos (72) horas siguientes a la emergencia, informar de ésta por escrito al interventor. Una vez el Contratista presente el respectivo estimativo, el interventor, previo estudio de las causas que haya originado la emergencia, recomendará a Aguas del Cesar S.A. ESP, hacer o no pagos o extensiones de plazos solicitados con base en dicho estimativo. Aguas del Cesar S.A. ESP, asumirá los mayores costos siempre que la causa de la emergencia no le sea imputable al Contratista, el personal de éste o a los subcontratistas del mismo. **CLAUSULA TRIGESIMA SEPTIMA: CANTIDADES Y MEDIDAS:** Para los efectos de este Contrato, las cantidades consignadas en el respectivo presupuesto que se anexa a este contrato se entenderán por las partes contratantes como estimativas, en consecuencia, no serán consideradas como cantidades efectivas y exactas, al ser ejecutadas en cumplimiento de las obligaciones contractuales a cargo del Contratista. Cuando se requiera medir una parte o partes de la obra, el Contratista deberá facilitar al interventor los datos de tal medición, proporcionándole además todos aquellos elementos necesarios para verificar la misma. Si en la fecha en que se vaya a efectuar la medición, no asiste a esta el Contratista, o no envía a su representante, el interventor podrá realizar las medidas, y para los efectos pertinentes se considerará que esta es la medida exacta de la obra. No le será permitido al Contratista iniciar la ejecución de la siguiente etapa, sin que la anterior haya sido aprobada por el interventor. En consecuencia el Contratista deberá dar aviso a éste con la debida antelación, una vez que la obra esté lista para su examen, con el fin de que éste se presente a verificar y efectuar las correspondientes medidas. En caso que el Contratista no dé aviso al interventor sobre el momento en que la obra puede ser sometida a su debida verificación y medición, con el fin de proceder a constatar las mismas, deberá el Contratista, en todo caso, por su propia cuenta y riesgo, reponer o reparar a satisfacción del interventor aquellos trabajos sobre los cuales él mismo le manifieste su inconformidad. Para constancia, se firma en el Municipio de Valledupar Cesar, a los veintiséis (26) días del mes de julio de 2018.


PEDRO MIGUEL SERRANO MEDINA
 Gerente Aguas del Cesar S.A. E.S.P


DIANA PAOLI ALMEIDA ROMERO
 C.C No. 55.234.092 expedida en Barranquilla
 R.L. TRINUM INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S
 Contratista.

Proyecto: Oculina Moscote Fregino- Profesional Universitario Grado 2
 Revisó: Liza Rosa Prado Galindo- Secretaria General

Apéndice D. Especificaciones técnicas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR

Mayo de 2017.

**CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE,
TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y MACROMEDICION DEL SISTEMA DE
ACUEDUCTO DE LA CABECERA URBANA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ
DEPARTAMENTO DEL CESAR.**

1. Actividades Preliminares.

1.1 Localización y replanteo estructuras.

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Localización y replanteo de las áreas a construir del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Determinar como referencia planimetría el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes extremos del proyecto.
- Localizar ejes estructurales.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimetría y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 para cada zona.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.

EQUIPO EMPLEADO:

- Equipo de topografía.

MATERIALES:

- Tabla de pegachento 2*20*300
- Puntillas de 1 *400 grs.
- Vara común 4 mts.

TRANSPORTE:

- Equipo de topografía.

MANO DE OBRA:

- Topógrafo, dos cadeneros, dos ayudantes.
- Oficial y obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre el terreno. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

1.3 Descapote en material común H=0.30 m

Unidad de medida: Metro cuadrado (M2).

Descripción: Son todas las actividades orientadas a la evacuación de la capa vegetativa de la zona a intervenir.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Estudiar localización del área a intervenir.
- Despejar la zona.
- Utilizar Bulldozer.
- Evacuar material orgánico.
- Acopiar material extraído.

EQUIPO EMPLEADO:

- Bulldozer.
- Herramienta menor

MATERIALES: N/A

TRANSPORTE: N/A

MANO DE OBRA:

- Un obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1.4 Excavación mecánica sin clasificar

Unidad de medida: Metro cubico (M3).

Descripción: Movimiento de tierras en volúmenes de tierra, necesarios para la ejecución de vigas de cimentación y tanque de almacenamiento. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes al sitio dispuesto para este.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Retroexcavadora
- Herramienta menor

MATERIALES: N/A

TRANSPORTE: N/A

MANO DE OBRA:

- Un obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1.5 Cargue, transporte y botada de material proveniente de las explanaciones y excavaciones.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Retiro de sobrantes de la excavación mecánica y manual.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Ubicación del sitio seleccionado para retiro de escombros.
- Uso de volquetas de carga.
- Carga de material de escombros.
- Salida a escombrera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Volqueta
- Herramienta menor.

MATERIALES: N/A.

TRANSPORTE: N/A.

MANO DE OBRA:

- Un obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2. Tanque de almacenamiento.

2.1. Solado en concreto de 2000 PSI espesor e=0,05m

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de 5 cm.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Limpiar fondo de la excavación.
- Retirar materias orgánicas.
- Cubrir el fondo de la excavación con concreto de limpieza.
- Verificar y controlar espesor de la capa de concreto.
- Nivelar superficie.
- Verificar cotas inferiores de cimentación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.
- Mezcladora

MATERIALES:

- Concreto de 2000 PSI

TRANSPORTE:

- Materiales de insumo.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y siete obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.2. Geotextil NT 1400

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Se refiere utilización de geotextil en los taludes y fondo de la excavación ya perfilada.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Extender el geotextil de manera correcta en las zonas establecidas.
- Anclar el geotextil.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Geotextil NTC1400

TRANSPORTE:

- Geotextil NTC1400

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.3 Concreto de 3500 PSI impermeabilizado para Losa de fondo.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Elaboración de losa de fondo impermeabilizado en concreto reforzado en aquellos sitios determinados dentro los Planos Estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.

- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.4 Concreto de 3500 PSI impermeabilizado para el muro del tanque de almacenamiento.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Elaboración muro del tanque de almacenamiento impermeabilizado en concreto reforzado para ser ubicado en aquellos sitios determinados en los planos estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar cotas de elevación.
- Verificar losa de fondo
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior de la losa de fondo.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.5 Concreto de 3500 PSI impermeabilizado para muros del tanque de salida.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Elaboración muro del tanque de salida impermeabilizado en concreto reforzado para ser ubicado en aquellos sitios determinados en los planos estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar cotas de elevación.
- Verificar losa de fondo
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior de la losa de fondo.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.

- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.6 Concreto de 3500 PSI impermeabilizado para tapa del tanque de salida.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Elaboración tapa del tanque de salida impermeabilizado en concreto reforzado para ser ubicado en aquellos sitios determinados en los planos estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar localización y dimensiones.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.7 Concreto de 3500 PSI impermeabilizado para vigas de la losa de cubierta del tanque de almacenamiento y Columna interna.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Elaboración de vigas de la losa de cubierta del tanque de almacenamiento y columna interna, impermeabilizado en concreto reforzado para ser ubicado en aquellos sitios determinados en los planos estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar localización y dimensiones.

- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.8 Losa de cubierta en concreto de 3500 PSI impermeabilizado.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Elaboración de losa de cubierta en concreto reforzado para ser ubicado en aquellos sitios determinados en los planos estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar localización y dimensiones.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.9 Tapa de acceso al tanque de almacenamiento.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Instalación tapa metálica de tanque de almacenamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar localización y dimensiones del lugar a instalar.

- Instalación de la tapa metálica
- Verificar seguridad.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tapa metálica.

TRANSPORTE:

- Tapa metálica.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.10 Relleno compactado con material de afirmado incluye acarreo libre de 5km.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Suministro, colocación y compactación de material tipo recebo aprobado sobre una superficie debidamente preparada, en una o más capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los planos generales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Determinar las especificaciones del material a utilizar.
- Verificar niveles para rellenos
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos mecánicos (rana).
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

EQUIPO EMPLEADO:

- Rana.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Material seleccionado

TRANSPORTE:

- Rana.
- Material seleccionado.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.11 Suministro, transporte, figurado y armado de Acero de refuerzo 60000 PSI

Unidad de medida: Kg (Kilogramo).

Descripción: Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000 Psi para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar NSR 10.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Verificar medidas, cantidades, despieces y diámetros.
- Notificar a la interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.

- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

EQUIPO EMPLEADO:

- Cizalla.
- Dobladora manual.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Acero.
- Alambre negro No.18.

TRANSPORTE:

- Acero.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Kg (Kilogramo) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.12 Punto de ventilación.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de puntos de ventilación en el tanque de almacenamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar localización y dimensiones del lugar a instalar.
- Instalación de Tubería para ventilación.
- Verificar funcionalidad.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tuberías de 4" y accesorios.

TRANSPORTE:

- Puntos de ventilación.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.13 Niples pasamuro 6"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de elementos de fijación y anclaje al tanque de almacenamiento niples pasamuros de 6 pulgadas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalles.
- Alistar el accesorio de fijación para conectar a la tubería
- Determinar el equipo para el levantamiento, altura de carga, elementos de soporte o sujeción y posición para descarga.
- Instalar soportes para tubería, estableciendo los tramos de la misma.
- Posicionar el equipo de carga y colocar amarres o soportes a utilizar.
- Levantar el tubo a la altura de carga y posicionarlo en el punto de descarga.
- Descargar el tubo y verificar la posición respecto a anclajes y ductos, conexiones y desagües.
- Anclar el tubo.
- Verificar condiciones de funcionamiento.
- Hacer pruebas de desempeño.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Niples pasamuro de 6".

TRANSPORTE:

- Niples pasamuro de 6".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.14 Niples pasamuro 4"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de elementos de fijación y anclaje al tanque de almacenamiento niples pasamuros de 4 pulgadas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalles.
- Alistar el accesorio de fijación para conectar a la tubería
- Determinar el equipo para el levantamiento, altura de carga, elementos de soporte o sujeción y posición para descarga.
- Instalar soportes para tubería, estableciendo los tramos de la misma.
- Posicionar el equipo de carga y colocar amarres o soportes a utilizar.
- Levantar el tubo a la altura de carga y posicionarlo en el punto de descarga.
- Descargar el tubo y verificar la posición respecto a anclajes y ductos, conexiones y desagües.
- Anclar el tubo.
- Verificar condiciones de funcionamiento.
- Hacer pruebas de desempeño.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Niples pasamuro de 4".

TRANSPORTE:

- Niples pasamuro de 4".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.15 Niples pasamuro 3"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de elementos de fijación y anclaje al tanque de almacenamiento niples pasamuros de 3 pulgadas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalles.
- Alistar el accesorio de fijación para conectar a la tubería
- Determinar el equipo para el levantamiento, altura de carga, elementos de soporte o sujeción y posición para descarga.
- Instalar soportes para tubería, estableciendo los tramos de la misma.
- Posicionar el equipo de carga y colocar amarres o soportes a utilizar.
- Levantar el tubo a la altura de carga y posicionarlo en el punto de descarga.
- Descargar el tubo y verificar la posición respecto a anclajes y ductos, conexiones y desagües.
- Anclar el tubo.
- Verificar condiciones de funcionamiento.
- Hacer pruebas de desempeño.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Niples pasamuro de 3".

TRANSPORTE:

- Niples pasamuro de 3".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.16 Línea de rebose en Tubería pvcp de 4"

Unidad de medida: ML (Metro Lineal).

Descripción: Suministro e instalación de Tubería de rebose pvc de 4"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tubería pvc de 4"

TRANSPORTE:

- Tubería pvc de 4"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.17 Línea de desagüe en Tubería de 6"

Unidad de medida: ML (Metro Lineal).

Descripción: Suministro e instalación de Tubería de desagüe pvc de 6"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tubería pvc de 6"

TRANSPORTE:

- Tubería pvc de 6"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.18 Válvula de vástago ascendente de 6"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente de 6"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Válvula de vástago ascendente de 6".

TRANSPORTE:

- Válvula de vástago ascendente de 6".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

2.19 CINTA PVC, h = 20cm

Unidad de medida: ml (Metro lineal).

Descripción: Suministro e instalación de CINTA PVC, h= 20 cm en el perímetro del tanque de almacenamiento en la interacción base- muro

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Cinta PVC.

TRANSPORTE:

- Cinta PVC.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

3.0 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

3.1 Construcción de PTAP de 5,6 LPS que incluye cámara de medición de 1.40x0.4x0.4 m, floculador-sedimentador cilindro de 3.17m de diametro y 4m de alto, filtro lavado hidráulico de 2,8m de diametro y 3m de alto, dosificación de químicos, plataforma y escaleras, kits para medir cloro y ph, productos químicos para la puesta en marcha y manuales de operación y mantenimiento.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Construcción, transporte e instalación de PTAP de 5.6 LPS que incluye cámara de medición de 1.40x0.4x0.4 m, floculador-sedimentador cilindro de 3.17m de diametro y 4m de alto, filtro lavado hidráulico de 2,8m de diametro y 3m de alto, dosificación de químicos, plataforma y escaleras, kits para medir cloro y ph, productos químicos para la puesta en marcha y manuales de operación y mantenimiento

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- PTAP de 5.6 LPS

TRANSPORTE:

- PTAP de 5.6 LPS

MANO DE OBRA:

- Un oficial y seis obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

3.2 Válvula de vástago ascendente de 3"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente de 3"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Válvula de vástago ascendente de 3".

TRANSPORTE:

- Válvula de vástago ascendente de 3".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

3.3 Construcción de Línea de conducción en Tubería PVC 3"

Unidad de medida: ML (Metro Lineal).

Descripción: Suministro e instalación de Tubería pvc de 3"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tubería pvc de 3"

TRANSPORTE:

- Tubería pvc de 3"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

4.0 OBRAS ANEXAS

4.1 Losa de 20 cm de espesor para base de la PTAP, resistencia a la compresión de 3000 psi

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Elaboración de losa de fondo impermeabilizado en concreto para base de la PTAP en aquellos sitios determinados dentro los Planos Estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar niveles del terreno
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

4.2 Figurado y armado de Acero de refuerzo 60000 PSI

Unidad de medida: Kg (Kilogramo).

Descripción: Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000 Psi para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar NSR 10.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Verificar medidas, cantidades, despieces y diámetros.
- Notificar a la interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

EQUIPO EMPLEADO:

- Cizalla.
- Dobladora manual.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Acero.
- Alambre negro No.18.

TRANSPORTE:

- Acero.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Kg (Kilogramos) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

4.3 Construcción de estructura de recolección de agua de rebose y lavado

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Construcción de una estructura para la recolección de agua provenientes de rebose del tanque y lavado del tanque, esta estará construida en concreto reforzado impermeabilizado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar niveles del terreno
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Unidad (Und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.

4.4 Estación Reguladora de Presión

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Construcción de una estación completa reguladora de presión con todos los accesorios de montaje para la misma incluyendo la caja en concreto reforzado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar niveles del terreno
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.
- Montaje de Válvula reductora de presión, Filtro tipo yee en hd, Válvulas de compuerta elástica, uniones hd, codos hd, Tee hd y nipples hd; teniendo en cuenta el esquema de diseño de la estación

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI
- Válvula reductora de presión
- Válvula de compuerta elástica
- Filtro tipo Yee
- Accesorios en hd

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora
- Válvula reductora de presión
- Válvula de compuerta elástica
- Filtro tipo Yee
- Accesorios en hd

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Unidad (Und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.

4.5 Estación de Macromedición

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Construcción de una estación completa de macromedición con bypass de 3" con todos los accesorios de montaje para la misma incluyendo la caja en concreto reforzado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar niveles del terreno
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.

- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.
- Montaje de Macromedidor, Filtro tipo yee en hd, Válvulas de compuerta elástica, uniones hd, codos hd, Tee hd y nipples hd; teniendo en cuenta el esquema de diseño de la estación

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI
- Macromedidor
- Válvula de compuerta elástica
- Filtro tipo Yee
- Accesorios en hd

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora
- Macromedidor
- Válvula de compuerta elástica
- Filtro tipo Yee
- Accesorios en hd

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Unidad (Und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.

4.6 construcción de Placa huella reforzada espesor 15 cm

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: construcción de placa huella reforzada en concreto de 3000 psi en aquellos sitios determinados dentro los Planos Estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar niveles del terreno
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI
- Piedra para ciclópeo

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

5.0 DERIVACIÓN TUBERIA DE ADUCCION DE 3" HASTA LA PTAP Y DESDE TANQUE HASTA TUBERIA DE CONDUCCION DE 3"

5.1 Excavación Manual material común

Unidad de medida: Metro cubico (M3).

Descripción: Movimiento de tierras en volúmenes de tierra, necesarios para la ejecución de vigas de cimentación y tanque de almacenamiento. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes al sitio dispuesto para este.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor

MATERIALES: N/A

TRANSPORTE: N/A

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

5.2 construcción de Línea de conducción en Tubería PVC 3"

Unidad de medida: ML (Metro Lineal).

Descripción: construcción de Línea de conducción en Tubería PVC 3"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación de la tubería se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los accesorios que se requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tubería pvcp de 3"

TRANSPORTE:

- Tubería pvcp de 3"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

5.3 Unión de reparación en PVC 3" alta presión

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de la unión de reparación en PVC 3"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- unión de reparación en PVCP 3"

TRANSPORTE:

- unión de reparación en PVCP 3"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

5.4 Accesorios PVCP de 3"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de accesorios PVCP de 3".

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Accesorios PVCP de 3".

TRANSPORTE:

- Accesorios PVCP de 3".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

5.5 Relleno compactado con material seleccionado de préstamo.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Suministro, colocación y compactación de material seleccionado aprobado sobre una superficie debidamente preparada o en la zanja de la tubería, en una o más capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los Planos Generales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Determinar las especificaciones del material a utilizar.
- Verificar niveles para rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de menos de 15 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos mecánicos (rana).
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

EQUIPO EMPLEADO:

- Rana.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Material seleccionado de préstamo.

TRANSPORTE:

- Rana.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

5.6 Válvula de vástago ascendente de 3"

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente de 3"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Válvula de vástago ascendente de 3".

TRANSPORTE:

- Válvula de vástago ascendente de 3".

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.0 CASETA DE OPERACIÓN, CASETA DE VIGILANCIA Y CASETA DE DOSIFICACIÓN

6.1 Localización y replanteo estructuras.

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Trazado y replanteo de la caseta de operación, caseta de vigilancia y caseta de dosificación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Determinar como referencia planimetría el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes extremos del proyecto.
- Localizar ejes estructurales.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimetría y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 para cada zona.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.

EQUIPO EMPLEADO:

- Equipo de topografía.

MATERIALES:

- Tabla de pegachento 2*20*300
- Puntillas de 1 *400 grs.
- Vara común 4 mts.

TRANSPORTE:

- Equipo de topografía.

MANO DE OBRA:

- Topógrafo, dos cadeneros, dos ayudantes.
- Oficial y obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre el terreno. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

6.2 Excavación Manual material común

Unidad de medida: Metro cubico (M3).

Descripción: Movimiento de tierras en volúmenes de tierra, necesarios para la ejecución de vigas de cimentación y tanque de almacenamiento. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes al sitio dispuesto para este.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.

- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor

MATERIALES: N/A**TRANSPORTE:** N/A**MANO DE OBRA:**

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.3 Viga cimiento en concreto de 3000 psi incluye acero

Unidad de medida: ML (metro lineal).

Descripción: Ejecución de vigas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear vigas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Mezcladora.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Formaletas metálicas.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI

TRANSPORTE: N/A.**MANO DE OBRA:**

- Un oficial y seis obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.4 Levante de muro en bloque hueco abuzardado e= 0,15m mortero 1:4

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Mampostería exterior que se ejecutará con bloque hueco abuzardado, de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los Planos Generales y de Detalle. El ladrillo debe ser hueco, bien cocido, de forma regular y de las dimensiones correctas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos de Detalle y Cortes de muro.
- Sentar los bloque huecos
- Humedecer las piezas de bloque antes de colocarlas.
- Limpiar bases y verificar niveles.
- Replantear muros.
- Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Sentar los ladrillos, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Mortero 1:4.
- Bloque hueco abuzardado.

TRANSPORTE:

- Materiales de insumo.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y un obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.5 Viga corona de (0.15x0.15)m, concreto de 3000 PSI.

Unidad de medida: ML (metro lineal).

Descripción: Ejecución de vigas longitudinales en concreto reforzado a la vista, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Son elementos que integran y amarran todo el sistema estructural de los muros, amarrándose en cada nudo eje central de las columnas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Colocar parales metálicos según necesidad de niveles.
- Colocar cerchas metálicas.
- Levantar y acodalar formaletas sobre cerchas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. La formaleta debe quedar debidamente nivelada, acodada y debe humedecerse previo el inicio del vaciado del concreto.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto. Propinar golpes con martillo de caucho a diferentes distancias.
- Desencofrar vigas y placa de rampa.
- Curar de manera constante durante los siete primeros días de vida del concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Equipo para vibrado del concreto.
- Mezcladora.
- Formaletas metálicas.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI.

TRANSPORTE:

- Equipo para vibrado del concreto.
- Mezcladora.

- Formaletas metálicas.
- Herramienta menor.
- Materiales de insumo.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y seis obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.6 Pañete allanado en mortero 1:4

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Elaboración pañete allanado en mortero con dosificación 1:4 para muros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
- Iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería.
- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.
- Elaborar líneas maestras cada 3 m. máximo.
- Definir los plomos finos.
- Preparar el mortero en proporciones.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- Llenar con pañete y enrasar las superficies.
- Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
- Retapar y alisar el pañete con llana de madera.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Curar el pañete.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Mortero 1:4

TRANSPORTE:

- Materiales de insumo.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.7 Columna de (0.20x0.20)m concreto de 3000 PSI.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Ejecución de columnas cuadradas de 20 x 20 cms en concreto gris de 3000 PSI Reforzado, con acabado de formaleta, armada en disposición vertical, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar y vibrar el concreto.
- Desencofrar columnas, con tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Mezcladora.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Formaletas metálicas.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI.

TRANSPORTE:

- Mezcladora.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Formaletas metálicas.
- Herramienta menor.
- Materiales de insumo.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y seis obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.8 Construcción de placa superior en concreto de 3000 PSI

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Elaboración de placa superior en concreto para casetas de operación en aquellos sitios determinados dentro los Planos Estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Estructurales.
- Verificar localización y dimensiones.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.9 Suministro e instalación de cubierta en teja ondulada, incluye entramado

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Suministro e instalación de cubierta en teja ondulada, incluye entramado o estructura de soporte.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Localizar el área
- Revisar planos arquitectónicos
- Tomar niveles de manguera
- Colocación y fijación de entramado
- Colocación cubierta ondulada.
- Fijación y anclaje de cubierta.
- Verificación de pendientes.

- Verificar niveles, plomos y alineamientos.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Cubierta ondulada
- Cerchas y correas

TRANSPORTE:

- Cubierta ondulada
- Cerchas y correas

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.10 Plantilla de piso en concreto de resistencia de 2500 psi e=0,08m

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Elaboración de plantilla de piso en concreto de 2500 PSI de un espesor de 0.08 m en aquellos sitios determinados dentro los Planos Estructurales y de acuerdo a plano de localización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Estructurales.
- Verificar localización y dimensiones. .
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 2500 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.11 Placa de contrapiso en concreto de resistencia de 3000 psi espesor 15 cm

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Elaboración de contrapiso en concreto de 3000 PSI con un espesor de 15 centímetros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar niveles del terreno
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar formaletas y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto.
- Curar concreto.

- Verificar niveles finales para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Vibrador.
- Mezcladora.
- Formaleta.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 3000 PSI

TRANSPORTE:

- Vibrador
- Formaleta
- Mezcladora

MANO DE OBRA:

- Un oficial y ocho obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.12 Puerta metálica cal 18 de 1m x 2 m, incluye marco y anticorrosivo.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro de caja para medidor fabricada en polipropileno de alta resistencia. Especificación: Tapa cuerpo ovalado. MEDIDAS: Base 305 mm x 240 mm. Parte superior: 270 mm x 183 mm, altura 185 mm. (INCLUYE LLAVE DE SEGURIDAD).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar dimensiones.
- Ubicación del marco
- Plomo y nivel del marco
- Colocación de la lámina de la puerta
- Fijación y anclaje de la puerta
- Verificar verticalidad y funcionalidad.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Puerta metálica.

TRANSPORTE:

- Puerta metálica.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.13 Puerta metálica cal 18 de 1.5m x 2 m, incluye marco y anticorrosivo.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro de caja para medidor fabricada en polipropileno de alta resistencia. Especificación: Tapa cuerpo ovalado. MEDIDAS: Base 305 mm x 240 mm. Parte superior: 270 mm x 183 mm, altura 185 mm. (INCLUYE LLAVE DE SEGURIDAD).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar dimensiones.
- Ubicación del marco
- Plomo y nivel del marco
- Colocación de la lámina de la puerta
- Fijación y anclaje de la puerta
- Verificar verticalidad y funcionalidad.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Puerta metálica.

TRANSPORTE:

- Puerta metálica.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

6.14 Pintura en vinilo a tres manos

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Pintura en vinilo a tres manos para los muros de la caseta de operación, caseta de vigilancia y caseta de dosificación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Aprobación por Interventoría de pintura a usar.
- Garantizar colores y acabados de alta calidad.
- Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante.
- Limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica y grasas.
- Humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante.
- Aplicar de dos a cuatro manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.
- Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por Interventoría.
- Verificar acabados para aceptación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Pintura

TRANSPORTE:

- Pintura

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

7.0 CERRAMIENTO

7.1 Excavación Manual material común

Unidad de medida: Metro cubico (M3).

Descripción: Movimiento de tierras en volúmenes de tierra, necesarios para la ejecución de cimentación para cerramiento. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes al sitio dispuesto para este.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor

MATERIALES: N/A

TRANSPORTE: N/A

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

7.2 Cimiento en concreto ciclópeo de 2500 PSI.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Cimientos en concreto ciclópeo, formados por una mezcla homogénea de concreto y piedra media zonga, en proporción 60% concreto de 2500 PSI y 40% piedra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Limpiar fondo de la excavación.
- Verificar cotas inferiores de cimentación.
- Humedecer la piedra y retirar material orgánico.
- Vaciar capa de concreto simple en el fondo de la excavación.
- Colocar la primera hilada de piedra evitando contacto lateral.
- Rellenar espacios entre las piedras con concreto.
- Vaciar una nueva capa de concreto de 10 cms. de espesor.
- Colocar nueva hilada de piedra.
- Rellenar espacios entre las piedras con concreto.
- Repetir la operación hasta alcanzar el nivel previsto.
- Verificar niveles finales de los cimientos.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Concreto de 2500 PSI
- Piedra

TRANSPORTE:

- Materiales de insumo.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

7.3 Cerramiento en malla ciclón cal 10 mm, incluye Tubo de aguas negras de 2" y ángulo de 1"x1"x3/16" , sujetadores. H de 2,2m de alto

Unidad de medida: ML (metro lineal).

Descripción: Cerramiento en malla ciclón cal 10 mm, incluye Tubo de aguas negras de 2" y Angulo de 1"x1"x3/16", sujetadores. H de 2,2m de alto

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar cimiento
- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Verificar cotas de cimentación.
- Instalación de tubo
- Instalación de malla ciclón
- Soldadura de la malla al ángulo.
- Verificar niveles finales
- Verificar verticalidad

EQUIPO EMPLEADO:

- Equipo soldador
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Malla ciclón calibre 10 mm
- Tubo de aguas negras de 2"
- Angulo de 1"x1"x3/16"

TRANSPORTE:

- Malla ciclón calibre 10 mm
- Tubo de aguas negras de 2"
- Angulo de 1"x1"x3/16"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

7.4 Portón en malla ciclón y tubería galvanizada

Unidad de medida: M2 (metro cuadrado).

Descripción: Portón en malla ciclón y tubería galvanizada de 1 y 1/ 2", incluye accesorios; dimensiones de 3,40 m x 2,50 m.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar dimensiones del portón
- Verificar cimiento
- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Verificar cotas de cimentación.
- Instalación de tubo
- Instalación de malla ciclón
- Soldadura de la malla al ángulo.
- Verificar niveles finales
- Verificar verticalidad

EQUIPO EMPLEADO:

- Equipo soldador
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Malla ciclón calibre 10 mm
- tubería galvanizada de 1 y 1/ 2"
- Accesorios

TRANSPORTE:

- Malla ciclón calibre 10 mm
- tubería galvanizada de 1 y 1/ 2"
- Accesorios

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

7.5 Alambre sobre Malla

Unidad de medida: ML (metro lineal).

Descripción: Cerramiento en alambre ubicado sobre la malla ciclón, incluye cabezales y sujetadores.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Verificar alturas
- Instalación de alambre
- Verificar niveles finales
- Verificar verticalidad

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Alambre
- Cabezales
- sujetadores

TRANSPORTE:

- Alambre
- Cabezales
- sujetadores

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

8.0 RED DE TUBERIA PVC DE 3" DESDE EL TANQUE A LA CABECERA MUNICIPAL

8.1 Localización y replanteo.

Unidad de medida: ML (metro lineal).

Descripción: Localización y replanteo de la red de tubería de 3" desde el tanque a la cabecera municipal.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Determinar como referencia planimetría el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Identificar ejes de la red de acueducto.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimetría y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 para cada zona.

EQUIPO EMPLEADO:

- Equipo de topografía.

MATERIALES:

- Tabla de pegachento 2*20*300
- Puntillas de 1 *400 grs.
- Vara común 4 mts.

TRANSPORTE:

- Equipo de topografía.

MANO DE OBRA:

- Topógrafo, dos cadeneros, dos ayudantes.
- Oficial y obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre el terreno.

8.2 Excavación Manual material común

Unidad de medida: Metro cubico (M3).

Descripción: Movimiento de tierras en volúmenes de tierra (excavación), necesarios para la ejecución de la instalación de tuberías.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar niveles, dimensiones y localización expresados en los Planos.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización de comisión topografica, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación
- Verificar niveles finales de excavación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor

MATERIALES: N/A

TRANSPORTE: N/A

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

8.3 construcción de Línea de conducción en Tubería PVC 3"

Unidad de medida: ML (Metro Lineal).

Descripción: Suministro e instalación de Tubería pvc de 3"

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los accesorio que se requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Tubería pvc de 3"

TRANSPORTE:

- Tubería pvcp de 3"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

8.4 Relleno compactado con material seleccionado de préstamo.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Suministro, colocación y compactación de material seleccionado aprobado sobre una superficie debidamente preparada o en la zanja de la tubería, en una o más capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los Planos Generales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Determinar las especificaciones del material a utilizar.
- Verificar niveles para rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de menos de 15 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos mecánicos (rana).
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

EQUIPO EMPLEADO:

- Rana.
- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Material seleccionado de préstamo.

TRANSPORTE:

- Rana.

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

8.5 Cargue, transporte y botada de material proveniente de las explanaciones y excavaciones.

Unidad de medida: M3 (metro cubico).

Descripción: Retiro de sobrantes de la excavación mecánica y manual.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Ubicación del sitio seleccionado para retiro de escombros.
- Uso de volquetas de carga.
- Carga de material de escombros.
- Salida a escombrera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Volqueta
- Herramienta menor.

MATERIALES: N/A.**TRANSPORTE:** N/A.**MANO DE OBRA:**

- Un obrero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

8.6 Válvulas de Purga o ventosas.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de válvula de purga o ventosas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Válvula de purga

TRANSPORTE:

- Válvula de purga

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

9.0 SISTEMA DE MICROMEDICIÓN.

9.1 medidor de tipo velocidad, cuerpo de polímero sintético "composite", transmisión magnetica, esfera seca, (q3/q1)r=80, longitud 115 mm, dn15mm (1/2"), t. 0°-50°, válvula anti retorno, blindaje antimagnético, sellado al vacío, incluye tuercas, acoples, empaques, sistema tipo modular, certificado de calibración individual y sello individual para medidor de 1/2", expedido por un laboratorio acreditado por la superintend; válvula de paso de bola h-h nylon y fibra de vidrio 1/2", características: llave de paso de bola, diametro 1/2". presión normal de trabajo: 25 bar máx; válvula antifraude, h-h nylon y fibra de vidrio, 1/2" características: llave de seguridad antifraude 1/2" de bola. presión normal de trabajo: 25 bar máx; kit acoples aquasoft s.a. 115mm para 2 válvulas (1. anclajes a cajilla (2), 2. tuercas externas a cajilla (2), 3. tuercas internas a medidor (2), 4. acople a medidor (2), 5. empaque a medidor (2) y 6. armado y ensamble).

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de micromedidor de 1/2" (medidor de tipo velocidad, cuerpo de polímero sintético "composite", transmisión magnetica, esfera seca, (q3/q1)r=80, longitud 115 mm, dn15mm (1/2"), t. 0°-50°, válvula anti retorno, blindaje antimagnético, sellado al vacío, incluye tuercas, acoples, empaques, sistema tipo modular, certificado de calibración individual y sello individual para medidor de 1/2", expedido por un laboratorio acreditado por la superintend; válvula de paso de bola h-h nylon y fibra de vidrio 1/2". características: llave de paso de bola, diametro 1/2". presión normal de trabajo: 25 bar máx; válvula antifraude, h-h nylon y fibra de vidrio, 1/2" características: llave de seguridad antifraude 1/2" de bola. presión normal de trabajo: 25 bar máx; kit acoples aquasoft s.a. 115mm para 2 válvulas (1. anclajes a cajilla (2), 2. tuercas externas a cajilla (2), 3. tuercas internas a medidor (2), 4. acople a medidor (2), 5. empaque a medidor (2) y 6. armado y ensamble).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Micromedidor de 1/2"

TRANSPORTE:

- Micromedidor de 1/2"

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

9.2 caja de seguridad para acometida domiciliaria con dimensiones para medidores de dn15: 1.80 a 1.165, dn20: 1.130, dimensiones de la cajilla parte superior: 32.5 cm de largo, 15 cm de ancho dimensiones de la cajilla parte inferior: 37,5 cm de largo, 20 cm de ancho, 16.5 cm de alto. temperaturas de 0°- 40°c , fabricado nylon reforzado con fibra de vidrio de alta capacidad, resistente a la fricción, a los rayos uv, sistema de cierre patentado a altas temperaturas, a la presión y al impacto; soporta pesos superiores a 35 toneladas, presión del agua: 1.6 mpa.

Unidad de medida: Und (Unidad).

Descripción: Suministro e instalación de caja para medidor fabricada en polipropileno de alta resistencia. Especificación: dimensiones para medidores de dn15: 1.80 a 1.165, dn20: 1.130, dimensiones de la cajilla parte superior: 32.5 cm de largo, 15 cm de ancho dimensiones de la cajilla parte inferior: 37,5 cm de largo, 20 cm de ancho, 16.5 cm de alto. temperaturas de 0°- 40°c , fabricado nylon reforzado con fibra de vidrio de alta capacidad, resistente a la fricción, a los rayos uv, sistema de cierre patentado a altas temperaturas, a la presión y al impacto; soporta pesos superiores a 35 toneladas, presión del agua: 1.6 mpa.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- caja para medidor fabricada de alta resistencia

TRANSPORTE:

- caja para medidor fabricada de alta resistencia

MANO DE OBRA:

- Un oficial y dos obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

9.5 Piso en cerámica

Unidad de medida: M2 (Metro cuadrado).

Descripción: Reparación y/o remplazo de piso en cerámica o en reparaciones por instalación de cajilla de medidor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Localización del área a intervenir.
- Colocación de mortero.
- Colocación de cerámica
- Verificar niveles

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor.

MATERIALES:

- Materiales de insumo

TRANSPORTE:

- Materiales de insumo

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

9.6 Apique en cualquier material profundidad entre 0,0 - 1,5mt (incluye excavación manual, relleno con material de obra).

Unidad de medida: Unidad (Und).

Descripción: Excavación necesarios para los sondeos de ejecución de la instalación de micromedidores y acometidas; incluye el relleno con material de obra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación
- Verificar niveles finales de excavación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Herramienta menor

MATERIALES: N/A**TRANSPORTE:** N/A**MANO DE OBRA:**

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.

9.7 Apique en placa de concreto profundidad entre 0,0 - 1,5 mt (incluye corte mecanizado de pavimento a 0,07 mt, demolición manual de concreto, excavación manual, relleno con material de obra).

Unidad de medida: Unidad (Und).

Descripción: Excavación necesarios para los sondeos de ejecución de la instalación de micromedidores y acometidas; incluye corte de pavimento, demolición de concreto de pavimento y el relleno con material de obra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos.
- Realizar corte y demolición de pavimento según las dimensiones autorizadas.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación
- Verificar niveles finales de excavación.

EQUIPO EMPLEADO:

- Cortadora de concreto
- Herramienta menor

MATERIALES: N/A

TRANSPORTE: N/A

MANO DE OBRA:

- Un oficial y cuatro obreros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (Und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.