	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC- DBL-007	Fecha 10-04- 2012	R evisión A
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		P ág. i(102)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	VICTOR ALFONSO NAVARRO SEPULVEDA		
FACULTAD	DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES		
DIRECTOR	ESP. CARMEN TERESA CHONA		
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO A LA INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO Y ALCANTRILLADO DE LA VIA PRINCIPAL DEL 1 DE MAYO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTA PASANTIA SE DESARROLLA EN BASE AL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA VIA PRINCIPAL DEL 1 DE MAYO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER CON LA AYUDA DE LA SECRETARIA DE VIAS. ESTA DEPENDENCIA DE LA ADMINISTRACION MUNICIPAL ES LA ENCARGADA DE PLANIFICAR, EJECUTAR, SUPERVISAR Y CONTROLAR LA DE PRESTAR LOS SERVICIOS DE ATENCION A LA POBLACION VULNERABLE, MEDIANTE OBRAS DE CONSTRUCCION VIAL, INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, VIVIENDA Y OBRAS EN GENERAL, CUYO OBJETIVO ES GARANTIZAR QUE LAS OBRAS SE REALICEN DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL SECTOR PUBLICO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 102	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 0	CD-ROM:1



**APOYO A LA INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO
CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO Y ALCANTRILLADO DE LA VIA PRINCIPAL
DEL 1 DE MAYO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.**

AUTOR:

VÍCTOR ALFONSO NAVARRO SEPÚLVEDA

**Trabajo de grado presentado bajo la modalidad pasantías para optar al título de
Especialista en Interventoría de Obras Civiles**

Director:

ESP. CARMEN TERESA CHONA

Especialista en interventoría de obras civiles

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

Ocaña, Colombia

Noviembre de 2020

Índice

Resumen.....	xii
Introducción	xiii
Capítulo 1. Apoyo a la Interventoría técnica y administrativa del proyecto construcción de acueducto y alcantarillado de la vía principal del 1 de mayo del Municipio de Ocaña departamento del Norte de Santander	1
1.1 Descripción breve de la empresa	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.	2
1.1.4 Estructura organizacional.....	3
1.1.5 Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda.....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema	6
1.3 Objetivos de la pasantía	7
1.3.1 Objetivo General..	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar	8
Capítulo 2. Enfoque referencial	9
2.1 Enfoque conceptual.....	9
2.1.1 Supervisión.....	9

2.1.2 Control de calidad.	9
2.1.3 Supervisión técnica de obra.	9
2.1.4 Interventoría técnica.....	10
2.1.5 Interventoría administrativa	10
2.1.6 Especificaciones generales.....	10
2.1.7 Especificación técnica.	11
2.1.8 Proceso constructivo	11
2.1.9 Constructor.....	11
2.1.10 Interventor	11
2.1.11 Interventor Interno.. ..	11
2.1.12 Interventor Externo.	11
2.1.13 Director de obra.....	12
2.1.14 Residente de obra.	12
2.1.15 Ítem no previsto.....	13
2.1.16 Obra complementaria.	13
2.2 Enfoque legal	13
2.2.1. Ley 80 de octubre 28 de 1993.....	14
2.2.2. Ley 400 de 1997.....	14
2.2.3. Resolución 251 de 06 de mayo de 2015.....	16
2.2.4. Decreto 734 de 2012.	16
2.2.5. Ley 1474 de 2011.....	17
2.2.6. Ley 142 de 1994.....	17
2.2.7. Ley 1150 de 2007.....	17

2.2.8. Decreto 3930 de 2010.	18
2.2.9. Resolución 0330 de 08 de junio 2017..	18
2.2.10. Resolución 543 DE 2011.	18
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	19
3.1 Presentación de resultados	21
3.1.1 Control de documentación precontractual.	21
3.1.1.1 Información requeridos a la entidad contratante.	22
3.1.2 Controles de calidad pertinentes tomando como referente las normas estándar y las especificaciones técnicas.....	22
3.1.2.1 Control de material	23
3.1.2.2 Control del personal	31
3.1.2.3 Control de maquinaria y equipo.	37
3.1.3 Verificación de los procesos constructivos.	43
3.1.3.1 Actividades preliminares.....	45
3.1.3.2 Demoliciones en concreto.	45
3.1.3.3 Excavación varia sin clasificar.	46
3.1.3.4 Desmonte de tubería de gres de 6” y 8” existente.....	48
3.1.3.5 Instalación de tuberías de 6” y 8” NOVAFOR.	49
3.1.3.6 Instalación de kit silla yee 8”-6”.	51
3.1.3.7 conexión de colectores de 8” a pozos existentes.....	51
3.1.3.8 Construcción de registro domiciliario de 60x60 y H= 0.80m, e=0.10 m y tapa reforzada incluye excavación.....	52
3.1.3.9 Relleno en material de recebo compacto.	53

3.1.3.10 Realce de pozos de inspección	54
3.1.3.11 Construcción de pozo de inspección.54	
3.1.3.12. Cabezal para tubería de descarga PVC 8", en concreto ciclópeo.....	55
3.1.4 Llevar un control de avance de obra.	56
3.1.5 Elaborar una ficha técnica para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en el proceso constructivo.....	65
Capítulo 4. Modelo de Informe Final	67
Recomendaciones	70
Referencias.....	71
Apéndices.....	73

Lista de tablas

Tabla 1 Descripción de las Actividades a desarrollar.....	8
Tabla 2 Información del contrato.....	21
Tabla 3 Control de documentación precontractual	22
Tabla 4 Relación de materiales utilizados en obra.....	24
Tabla 5 Relación de ensayos a muestras cilíndricas de concreto.....	26
Tabla 6 Resistencia estimada en % de F'c según laboratorio SOLUCIONES GEO CIVILES ...	27
Tabla 7 Control de calidad de materiales según especificaciones técnicas	30
Tabla 8 Relación de personal profesional en obra	31
Tabla 9 Relación de personal operativo en obra.....	32
Tabla 10 Relación de maquinaria y equipo contemplados en el proyecto.....	38
Tabla 11 Resumen de concretos utilizados en obra	56
Tabla 12 Resumen de avance físico de obra.....	65

Lista de figuras

Figura 1. Esquema de los modelos de fractura típicos de falla en cilindros de concreto ensayados a compresión.	28
Figura 2. Informe de calibración de instrumentos de laboratorio.	29
Figura 3. Control de personal en obra mes de febrero.	33
Figura 4. Control de personal en obra mes de marzo.	34
Figura 5. Control de personal en obra mes de Abril.	35
Figura 6. Control de personal en obra mes de Mayo.	36
Figura 7. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de febrero.	39
Figura 8. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de marzo.	40
Figura 9. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de abril.	41
Figura 10. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de mayo.	42
Figura 7. Acta de modificación de cantidades con relación a lo ejecutado en el barrio primero de mayo.	44
Figura 12. Actividad preliminar localizacion y replanteo.	45
Figura 13. Actividad Demolición de concreto para andenes y pavimento rígido.	46
Figura 14. Actividad Excavación varia sin clasificar.	47
Figura 15. Actividad Entibado tipo 2 H=0-3.	48
Figura 16. Actividad Retiro de tubería de gres existente.	49
Figura 17. Actividad Disposición de colchón de arena.	50

Figura 18. Actividad Instalación de tubería NOVAFOR.....	50
Figura 19. Actividad Instalación Silla Yee 8”- 6”.....	51
Figura 20. Actividad Conexión pozos existente.	52
Figura 21. Actividad construcción de registro domiciliario	53
Figura 22. Actividad compactación en material de recebo.....	53
Figura 23. Actividad realce de pozos de inspección.....	54
Figura 24. Actividad construcción de pozos de inspección	55
Figura 25. Actividad construcción cabezal por tubería de descarga.....	55
Figura 26. Cronograma de obra de alcantarillado programado.	58
Figura 27. Cronograma de obra de alcantarillado ejecutado	59
Figura 28. Cronograma de obra acueducto programado.....	60
Figura 29. Cronograma de obra de acueducto ejecutado.....	61
Figura 30. Avance físico de obra en el primer informe de interventoría contrato de reposición de redes de alcantarillado.....	63
Figura 31. Avance físico de obra en el segundo informe de interventoría contrato de reposición de redes de alcantarillado.....	63
Figura 32. Avance físico de obra en el informe de interventoría contrato de reposición de redes de acueducto.....	64
Figura 33. Ficha para la verificación de los procesos constructivos en obra.....	66

Resumen

El presente informe final de la modalidad de pasantías está constituido por el cumplimiento de los objetivos designados en pro de brindar el apoyo técnico a la interventoría al contrato de obra No. -sviv-029 del 1 de abril del 2019 que tiene por objeto “Reposición del sistema de redes de acueducto en la carrera 28C entre las calles 3 y 4 del barrio primero de mayo del municipio de Ocaña Norte de Santander”. Dentro de las funciones propias del área técnica se hizo un chequeo previo de los documentos iniciales de la etapa precontractual lo cual dio garantías de que los diseños previos fueran acordes a las especificaciones del contrato, posteriormente se le hizo seguimiento a la calidad de los materiales y procedimientos que se realizaron para dar cumplimiento al objeto; teniendo en cuenta procesos constructivos, especificaciones técnicas y la respectiva verificación de los avances de obra siendo parte esto de las funciones técnicas de la interventoría

Introducción

La figura de la supervisión en el ámbito de la construcción tiene como finalidad el garantizar la culminación del proyecto pactado precontractualmente, en la contratación estatal la figura del supervisor surge por parte del ordenador del gasto es decir la entidad contratante; correspondiente a las entidades del estado, el supervisor debe ser garante del cumplimiento de lo contratado. Por lo cual de poseer conocimientos necesarios para realizar de forma objetiva la supervisión, en ciertos casos donde la entidad contratante no dispone del personal calificado para ejercer este control debe contratar una interventoría, la cual pasa a ser la responsable del seguimiento y control del proyecto que se le ha designado.

Dentro del presente documento se exhibe el apoyo a la interventoría técnica en un contrato de obra ejecutado por la alcaldía municipal de Ocaña Norte de Santander. Donde se desarrollan los criterios necesarios para dar garantías de las obras ejecutadas, al realizar verificaciones de las cantidades ejecutadas versus contratadas inicialmente o modificadas mediante actas parciales de obra.

Capítulo 1. Apoyo a la Interventoría técnica y administrativa del proyecto construcción de acueducto y alcantarillado de la vía principal del 1 de mayo del Municipio de Ocaña departamento del Norte de Santander

1.1 Descripción breve de la empresa

La Alcaldía Municipal de Ocaña, se encuentra ubicada en el centro del municipio, en la carrera 12 #10 – 42, cuyas ocupaciones son administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley. Ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal. Así como originar la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes. Proyectar el desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, de conformidad con la ley. Solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, vivienda, recreación y deporte y las demás que señale la ley.

La alcaldía municipal de Ocaña está conformada por diversas secretarías, en la que se relaciona la Secretaría de Vías. Esta dependencia de la Administración Municipal es la encargada de planificar, ejecutar, supervisar y controlar la de prestar los servicios de atención a la población vulnerable, mediante obras de construcción vial, infraestructura educativa, vivienda y obras en general, cuyo objetivo es garantizar que las obras se realicen de acuerdo a las condiciones establecidas en el sector público

1.1.1. Misión. Promover el desarrollo humano y sostenible del Municipio de Ocaña, a través de la participación ciudadana, con espacios públicos modernos e incluyentes, alto sentido de pertenencia e inversión estratégica para la construcción de políticas públicas que contribuyan a la reducción de las brechas socioeconómicas y la construcción de una ciudad próspera y segura.

1.1.2. Visión. En el año 2025, El Municipio de Ocaña será una ciudad modelo en la construcción de cultura de paz, polo de desarrollo integral; garantizando el goce efectivo de los derechos humanos fundamentales, en todos los momentos de los cursos de vida, convivencia ciudadana, la conservación y protección de sus recursos naturales; orientados a la reducción de brechas, incluyente, participativa, equitativa y sostenible cimentada en un modelo de gobierno de valores, principios y ética pública.

1.1.3 Objetivos de la empresa. Mejorar la calidad de los servicios públicos Municipales, ampliar su cobertura, orientado a satisfacer las necesidades primordiales de la población.

Diseñar y ejecutar programas y proyectos en beneficio y destinados a aumentar la equidad y el desarrollo social del Municipio, ayudando a contribuir a la reducción de brechas y construcción de paz.

Mejorar las condiciones ambientales del Municipio, introduciendo una cultura ambiental para el aprovechamiento de los recursos naturales, protección y conservación del medio ambiente.

Fortalecer la institucionalidad para propender por la defensa, seguridad y sana convivencia, además apoyar a los ciudadanos para que conozcan sus derechos fundamentales y la libertad para el ejercicio de la democracia y participación ciudadana. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

Desarrollar y apoyar a las microempresas y Asociaciones del Municipio que orienten sus acciones al mejoramiento de la economía e impulsar proyectos productivos y acciones que conlleven a la creación de una Paz duradera.

1.1.4 Estructura organizacional. La Alcaldía Municipal de Ocaña, posee una estructura organizacional, como se ve reflejada en la Figura 1. Donde se relacionan cada una de las dependencias que hacen parte de ella, para cumplir con las funciones básicas de la Administración. Una de estas dependencias, es la Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda, donde se desarrollan varios proyectos en cada una de las áreas, para beneficiar a la población. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

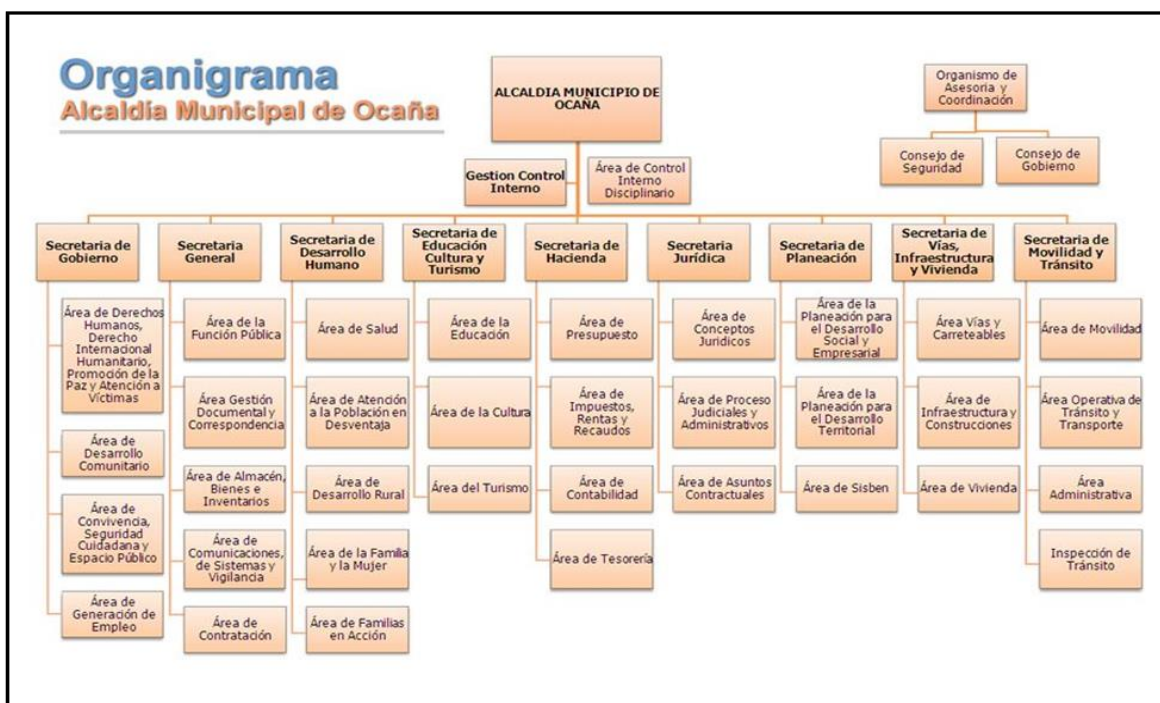


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa.

Fuente: Alcaldía municipal de Ocaña. (2016).

1.1.5 Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda. La secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda, especialmente en el área de vías, está conformada por los programas de transporte, agua potable y saneamiento básico, en el cual su directriz es ejecutada por un profesional universitario, quien se encarga de planificar, supervisar y llevar a cabo los proyectos relacionados con el mejoramiento de la maya vial urbana. Así mismo, el área de vías cuenta con un personal de apoyo al banco de maquinaria, quien se encarga directamente del mejoramiento de las vías terciarias, llevando desarrollo a los centros poblados.

Esta Secretaría, debido a la gran inflación de proyectos ejecución y en planificación, se brinda un apoyo a las dependencias con el acompañamiento de los pasantes y practicantes universitarios, de esta manera se logra cumplir con los objetivos trazados para su desarrollo, como ente territorial.

La secretaria de Vías, formula y ejecuta los proyectos mediante dos programas: programa comunidad-gobierno y programa de inversión. La oficina utiliza los recursos para planear y ejecutar, con el apoyo de la comunidad beneficiada, donde se les hace la entrega de los materiales y disposición de maquinaria, y ellos se encargan de la ejecución de la misma. El otro mecanismo, es la contratación a todo costo, donde la secretaria realiza todos los diseños y estudios, aportando los recursos para su ejecución. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

Le informo en la siguiente estructura la figura 2 como se encuentra constituido el área de la secretaria de vías e infraestructura y vivienda.

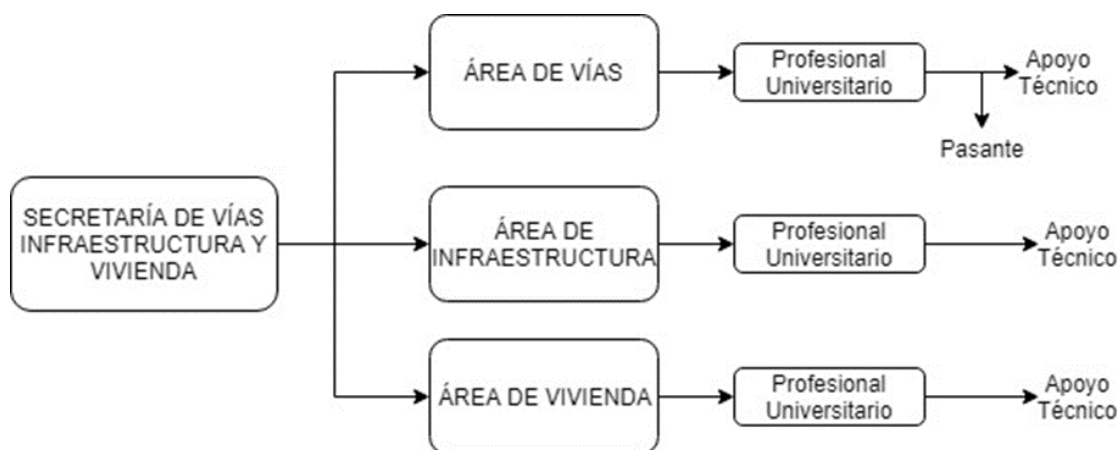


Figura 2. Estructura de la secretaria de Vías Infraestructura y vivienda
Fuente: Alcaldía Municipal de Ocaña N de S.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Toda Administración tiene como objetivo, lograr buenos resultados y de esta manera, llegar al éxito en sus funciones. Por ello, cada dependencia realiza un análisis de todos los factores que intervienen en el logro de los objetivos y así, establecer estrategias que ayuden a mejorar las condiciones existentes. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

La secretaria de vías e infraestructura y vivienda y específicamente en el área de vías y carretables no cuenta con el personal apropiado y necesario para desarrollar las actividades de control y seguimiento a los contratos de obra que se ejecuta en esta dependencia, es por ello que el trabajo de la pasantía estará en caminado al desarrollo de la interventoría de proyectos asignados por la dependencia.

Como pasante del programa de la especialización de interventoría en obras se apoyará cada uno de los componentes implícitos del desarrollo de seguimiento y control en la calidad de las obras ejecutadas Apoyo a la Interventoría técnica y administrativa del proyecto construcción de acueducto y alcantarillado y pavimentación de la vía principal del 1 de mayo del municipio de Ocaña norte de Santander.

1.2.1 Planteamiento del problema. Ocaña, Norte de Santander, ha generado un importante avance social, debido al aumento de la población y junto con esta el comercio y el transporte por la Ciudad. Los entes administrativos, se ven en la obligación de brindarle a la sociedad, un Municipio apto para su desarrollo. Pese a que los recursos que son asignados para el sector de agua potable y saneamiento básico no son suficientes, debido a la falla estructural que presentan las diferentes vías de acceso al Municipio, la Alcaldía Municipal, encargarse los recursos obligatorios para optimizar las deficiencias en la malla vial. Se hace necesario acudir a fondos Nacionales o Departamentales, mediante contratos o convenios de colaboración, que permitan el desarrollo de Proyectos con el de mejorar la estructura vial del municipio. Por lo tanto, se hace necesario instaurar y proyectar las condiciones de cada Proyecto, determinando cada una de las necesidades y las evaluando los costos necesarios para su ejecución (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

La Secretaría de Vías, Infraestructura y Vivienda, es una de las dependencias de la Alcaldía Municipal, que más proyectos lleva a cabo, ante del bienestar de la comunidad, y no cuenta el profesional necesario para realizar la interventoría por ello se hace necesario que el personal contratado sea el apoyo para la interventoría de los proyectos que se presenta en el municipio.

La intención de la realización de esta Pasantía es auxiliar con el apoyo en la interventoría técnica y administrativa “construcción de acueducto y alcantarillado y pavimentación y reposición de la red de acueducto y alcantarillado y pavimentación de la vía principal del sector 1 de mayo vía principal, del municipio de Ocaña, Norte de Santander”. (Alcaldía Municipal de Ocaña, 2016)

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo General. Apoyar a la alcaldía Municipal en la interventoría técnica y administrativa, en las obras de instalación redes de acueducto, alcantarillado teniendo en cuenta la reposición de la red de acueducto y alcantarillado y pavimentación de la vía principal del sector 1 de mayo vía principal, del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos Específicos. Realizar una lista de chequeo de los diferentes documentos administrativos necesarios para el desarrollo de la interventoría administrativa del proyecto asignado por el área de vías y carretables del municipio.

Realizar el apoyo técnico de la interventoría para llevar los controles de la construcción del acueducto y alcantarillado de la vía principal del sector 1 de mayo vía principal, del municipio de Ocaña Norte de Santander

Elaborar los respectivos informes finales de interventoría para la ejecución de acueducto, alcantarillado de la vía principal del sector 1 de mayo vía principal, del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 1

Descripción de las Actividades a desarrollar

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades para desarrollar
Apoyar a la alcaldía Municipal en la interventoría técnica, administrativa, construcción de acueducto y alcantarillado y pavimentación y reposición de la red de acueducto y alcantarillado y pavimentación de la vía principal del sector 1 de mayo vía principal, del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	Realizar una lista de chequeo de los diferentes documentos administrativos necesarios para el desarrollo de la interventoría administrativa del proyecto asignado por el área de vías y carretables del municipio.	Revisar la documentación precontractual del proyecto
		Determinar los documentos administrativos mínimos para el control de la interventoría.
		Elaborar una lista de chequeo con los documentos mínimos necesarios para el seguimiento y control administrativo para la ejecución del contrato.
		Llevar un control semanal de las actividades contempladas en el presupuesto oficial
		Realizar un control de los equipos utilizados en obra
		Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas mediante una ficha.
	Elaborar el respectivo informe final de la interventoría para la ejecución de acueducto, alcantarillado de la vía principal del sector 1 de mayo vía principal, del municipio de Ocaña, Norte de Santander	Realizar un modelo de informe propuesto con el fin de llevar el cumplimiento obtenido dentro de la ejecución

Nota: La tabla muestra la descripción de las actividades a desarrollar para cada uno de los objetivos planteados.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual

En el capítulo en cuestión, se da relevancia de forma concreta a los conceptos más significativos en el desarrollo del proceso de pasantía. Teniendo en cuenta un enfoque descriptivo que permita contextualizar el proceso en mención.

2.1.1 Supervisión. El proceso mediante el cual una persona procesadora de un caudal de conocimientos y experiencias, asume la responsabilidad de dirigir a otras para obtener con ellos resultados que les son comunes

2.1.2 Control de calidad. Referida al conjunto de medidas necesarias que se deben tomar para garantizar la debida ejecución de cada proceso que interviene en el desarrollo de un proyecto de construcción.

2.1.3 Supervisión técnica de obra. “La supervisión de las obras es la actividad de apoyo, coordinación y vigilancia sobre un proyecto y/o construcción determinada para que se ejecute de manera satisfactoria cumpliendo con los requisitos y especificaciones de su expediente técnico, en el plazo pactado y con los costos presupuestados.”

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. Es la función del interventor de velar por el cumplimiento de las especificaciones técnicas y que lo ejecutado sea acorde a lo especificado en los planos, así como las normas de calidad, seguridad y economía adecuada durante la obra. (SILVA, 2015).

2.1.5 Interventoría administrativa. Función a cargo del interventor de vigilar que la obra se lleve a cabo en los plazos y tiempos establecidos para que se desarrolle dentro del presupuesto establecido en el contrato. También debe supervisar el cumplimiento de las pólizas de garantía, pagos de prestaciones sociales, pagos de carácter fiscal y obligaciones contractuales y legales. También es la persona que autoriza pagos y entregas de dinero al constructor, al igual que deberá revisar los gastos que haga a fin de garantizar inversiones eficientes en la obra. El interventor debe también supervisar los subcontratos que incidan en el proyecto al igual que aprobaciones de pagos a proveedores y trabajadores. (Silva, 2015)

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 de un proyecto 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.

2.1.8 Proceso constructivo. Referido al conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de un edificio o de una infraestructura.

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. Referida a la persona natural o jurídica, que actúa como representante legal de la entidad en proceso de intervención, cuando se trate de una persona jurídica, o como administrador de bienes, cuando se trate de una persona natural intervenida, y que ejecutará los actos derivados del proceso de intervención que no estén en cabeza de otra autoridad. (sociedades, 2016)

2.1.11 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).

2.1.12 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 Metro seguridad (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 es el Representante Técnico del director de la obra (Contratista). Debe ser un Profesional con los conocimientos técnicos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las normas técnicas de construcción, la planificación estipulada y las condiciones acordadas legalmente con el contratante de la obra. (Salazar, 2017)

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:

- Vigilar la correcta realización de la obra y cumplir con las normas exigidas de Control de calidad.
- 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.

- 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.
- 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.
- Velar por la salud ocupacional y la seguridad industrial dentro de la obra y establecer los Comités paritarios de seguridad y salud. (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. Referida a aquellas obras que no están contempladas en las obligaciones a ser ejecutadas por el Concesionario como parte de las Intervenciones de conformidad. Obras de Construcción. (Infraestructura, 2019)

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.

2.2.1. 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 1° que tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales y el Artículo 2° 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

2.2.2. 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 con el 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.

2.2.3. 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.

Artículo 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.

2.2.4. 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).

2.2.5. 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.

2.2.6. Ley 142 de 1994. *Artículo 1º. 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.

2.2.7. 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.

2.2.8. 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.

2.2.9. 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.

2.2.10. 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, en relación con el desarrollo del contrato de obra No. – SVIV-029 DEL 1 DE ABRIL DEL 2019, adjudicado a la empresa **secretaria de vías, infraestructura y vivienda**, la cual tiene por objeto: Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental a las obras de reposición del sistema de redes de acueducto en la carrera 28c entre las calles 3 y 4 del barrio primero de mayo del municipio de Ocaña norte de Santander.

Con el motivo de dar cumplimiento al desarrollo de la pasantía a cargo de la secretaria de vías, infraestructura y vivienda. Es conveniente mencionar que se basa en dar apoyo a la interventoría del proyecto de obra No. -SVIV-029 DEL 1 DE ABRIL DEL 2019; el contrato de obra tiene por objeto: reposición del sistema de redes de acueducto en la carrera 28c entre calles 3 y 4 del barrio primero de mayo del municipio de Ocaña norte de Santander, específicamente en el área técnica, administrativa realizando las funciones respectivas de la interventoría que bien son conocidas por la controlar, vigilar y dar cumplimiento a los requerimientos contractuales de la obra en general.

De acuerdo con el objeto del contrato, en la siguiente figura 2, se aprecia la localización del área de intervención del proyecto, en donde se realizará la reposición del sistema de redes de

acueducto en la carrera 28c entre calles 3 y 4 del barrio primero de mayo, este sector pertenece a la Comuna 4 Sur Occidental Adolfo Milanés del municipio de Ocaña norte de Santander

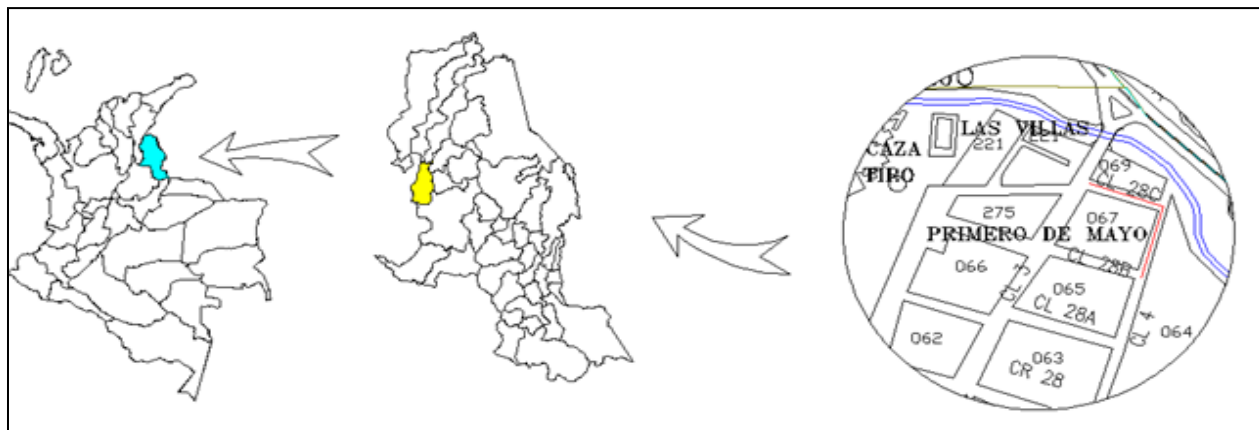


Figura 3 Localización espacial de la construcción beneficiaria la cabecera urbana del municipio de Ocaña, norte de Santander.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

El municipio se encuentra ubicado sobre la cordillera oriental andina, específicamente entre los límites de norte de Santander y cesar con coordenadas latitud 8.23773 y longitud -73.356041, en el hemisferio norte.

Con la reposición del sistema de redes de acueducto mejorara significativamente a las condiciones de comunidad que se domicilie en esta zona del municipio de Ocaña, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.

Tabla 2*Información del contrato*

ENTIDAD CONTRATANTE:	GOBERNACIÓN DEPAR
NOMBRE DEL CONTRATISTA:	UNIÓN TEMPORAL ALCANTARILLADO
IDENTIFICACIÓN	901231034-1
REPRESENTANTE LEGAL:	JOSE JULIAN ROJAS NUMA
IDENTIFICACIÓN:	79.789.690
TIPO DE CONTRATO Y/O CONVENIO:	CONTRATO DE OBRA
NÚMERO DE CONTRATO Y/O CONVENIO:	03011
OBJETO:	Reposición de colectores de alcantarillado sanitario de los tramos correspondientes a los barrios 20 de julio y primero de mayo municipio de Ocaña departamento norte de Santander
FECHA DE CONTRATO Y/O CONVENIO	15 de mayo 2019
VALOR:	\$ 174.041.790,00
PLAZO:	Dos (2) meses, contados a partir del acta de inicio.
FECHA DE INICIO:	22/07/2019
FECHA DE TERMINACIÓN:	22/07/2020
SUPERVISOR(A) Y/O INTERVENTOR:	MARTHA LILIANA PARADA MATEUS

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Control de documentación precontractual. Todo contrato de obra está comprendido por 3 etapas como lo son; etapa precontractual, etapa contractual y etapa post contractual.

El contrato de obra en su etapa precontractual esta constituido por una serie de documentos los cuales son necesarios para la adjudicación del contrato, en este caso en particular al ser obra pública la adjudicación del contrato se realiza mediante la plataforma estatal del SECOP. La cual

está orientada a dar garantías sobre los procesos de licitatorios. Estos son desarrollados por las entidades públicas generadoras del gasto como lo son gobernaciones, alcaldías entre otros entes gubernamentales que disponen del heraldo público.

Al momento de iniciar un contrato obra tenemos que hablar de requerimientos previos a su ejecución, es trabajo del interventor conocer estos documentos que son requisitos antepuestos a la suscripción del acta de inicio esta información será requerida a la entidad contratante y al contratista de obra respectivamente.

3.1.1.1 Información requeridos a la entidad contratante.

Tabla 3

Control de documentación precontractual

Documento	Observaciones	Cumple (si/no)
Estudios previos	Documentación completa	Si
Pliegos de condiciones	Fueron verificados y avalados que se cumplieran a cabalidad	Si
Diseño y planos	Al ser reposición de tubería fueron contrastados con el diseño existente	Si
Especificaciones técnicas generales de construcción	Lineamientos para	Si
Certificado de disponibilidad presupuestal (CDP), registro presupuestal (RP).	CDP No 002479 del 28 de mayo de 2018 RP No 006344 del 20 de	Si
Contrato de obra firmado	noviembre de 2018	Si
Presupuesto oficial	De fecha 21 de enero de 2019	Si
Propuesta técnica y económica	Este se detalla en el contrato de obra	Si
Permisos vigentes descritos en los estudios previos	Se verifica que sea la presentada por el contratista en la etapa precontractual	Si

Nota. La tabla muestra la lista de comprobación de los documentos necesarios en la etapa precontractual para dar inicio al contrato. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.2 Controles de calidad pertinentes tomando como referente las normas estándar y las especificaciones técnicas. Para hablar de Control de calidad, debe vemos entender que estos son de estricto cumplimiento y que debe velar por estos 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 Damarys 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 estas en el Apéndice D.

3.1.2.1 Control de material. Al desarrollar el control de material en obra se debe tener en cuenta la verificación del punto de acopio al momento de la llegada del material a la obra, teniendo en cuenta factores como su estado y calidad acordes a las especificaciones técnicas del proyecto; no obstante, se resaltan 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 propio de la obra el cual no, 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 4
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
Entibado	tipo 2 H= 0-3	NTC 2289/NSR10	Se verifica calidad del producto y que cumpla con la especificación técnica.	SI
Tubería PVC Conexión de colectores de 8 pulgadas a pozos existentes	PVC de 6", 8" Conexión de colectores de 8 pulgadas a pozos existentes	NTC 1500 RAS 2012	Se verifica la calidad, marca y certificado de calidad del producto. Ver Apéndice A.	SI
Concreto	Resistencia 21MPa D		Se verifica la calidad, marca y certificado de calidad del producto	SI
ciclópeo	Piedra bolo-lisa	NTC 107	Se verifica la calidad, marca y certificado de calidad del producto	SI
Silla yee 8"- 6"	Accesorio en PVC	NTC 1500	Se verifica la calidad, marca y certificado de calidad del producto	SI

Nota. La tabla muestra la relación de materiales usados en el desarrollo de la reposición de tubería y su normativa. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Al tener por objeto de contrato la reposición de tuberías existentes, en un área urbana los materiales empleados en obra y al igual que la herramienta menor utilizada, se localizaron en el punto específico de almacenamiento o bodega, la cual fue determinada por el contratista en una locación cercana al lugar de los puntos de intervención.

los materiales que cuentan con certificación de calidad del respectivo proveedor, en el Apéndice A, se encuentra el certificado de calidad del cemento utilizado para la construcción total de todo el proyecto de reposición de alcantarillado.

Con relación a las estructuras en concreto, como los diferentes elementos estructurales que comprenden las cajas de inspección, se realizó el control de calidad del concreto mediante la toma de muestras cilíndricas para corroborar su resistencia. Estas muestras cilíndricas fueron realizadas in situ, son posteriormente ensayadas a compresión en el laboratorio de soluciones geociviles; los resultados de estos laboratorios detallados se pueden observar en el **Apéndice B**.

Las muestras cilíndricas de concreto se ensayaron para las dosificaciones según el diseño de mezclas.

En la **tabla 5**, se aprecia la sinopsis de los resultados de ensayos a compresión, estos acorde a los controles de calidad necesarios para garantizar la resistencia apropiada según las especificaciones técnicas. En el análisis de la tabla 5, se debe tener en cuenta que lo mostrado en la columna titulada **Localización de la muestra**, en cuanto a la Mezcla 3000 psi, corresponden al sector donde fue realizada la mezcla, además se corrobora que estos resultados sean acordes a los resultantes del diseño de mezcla y de esta manera verificar que las mezclas de concreto cumplieran con la resistencia para la cual fueron diseñadas.

Se evaluaron cilindros de concreto para los elementos que hacen parte de las cajas de inspección y otras disposiciones que se le dieron a este, como el concreto a emplear para realizar

las cajas de inspección no soportara grandes esfuerzos, en donde se realizan ensayos a los 14 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			
Barrio primero de mayo	7	2124,18	3276,40	70,81%	Tipo 5	Cumple
Barrio primero de mayo	14	3103,81		100 %	Tipo 5	Cumple

Nota. La tabla muestra los resultados de ensayos a compresión de los cilindros de concreto en obra. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

De acuerdo con 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 Soluciones Geo Civiles:

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

En donde:

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

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

En relación a la columna **Porcentaje respecto F'c**, esta 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 Soluciones Geo Civiles, 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 Soluciones Geo Civiles, el cual se aprecia en el Apéndice B.

Tabla 6

Resistencia estimada en % de $F'c$ según laboratorio SOLUCIONES GEO CIVILES

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, 2020.

Según la tabla anterior, se aprecia que los ensayos a compresión realizados en el periodo de ejecución del proyecto cumplen con las especificaciones técnicas contractuales, cabe mencionar que gran porcentaje las muestras ensayadas a los 7 días, arrojaron resistencias estimadas, equivalentes en porcentaje corresponde a $F'c = 70\%$, lo cual da como resultado un concreto óptimo ya que alcanzó la resistencia última 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 con 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 NTC 673.

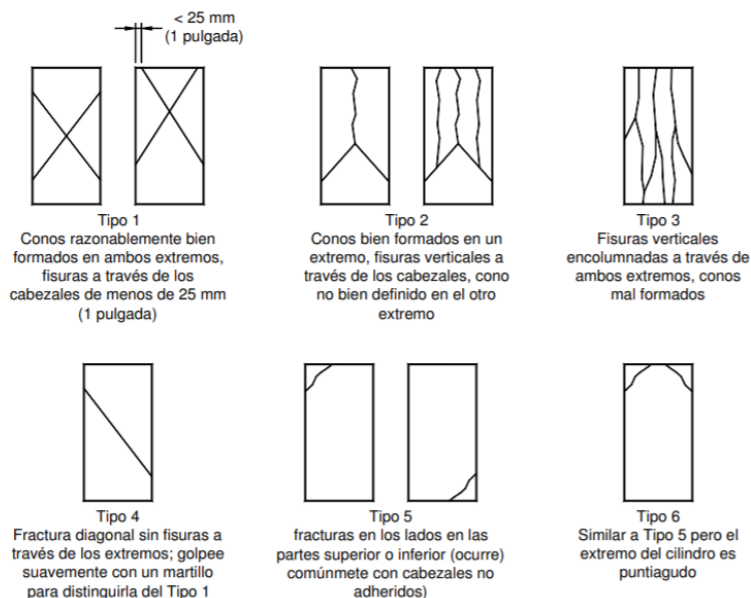


Figura 1. Esquema de los modelos de fractura típicos de falla en cilindros de concreto ensayados a compresión.
Fuente: Norma NTC 673.

Una vez conocidos los tipos de fallas presentados corresponden a los descritos en la norma, por ende se aprecia que no afectan el comportamiento de la estructura, ya que los ejemplares de concreto afloran un patrón de fractura definido, en el caso en que el modelo de fractura no corresponda a los típicos establecidos se deberá realizar una verificación de la mezcla y dosificación empleada.

Teniendo en cuenta que dentro de las responsabilidades de la interventoría técnica, tiene relevancia el verificar la calibración de los equipos y máquinas utilizadas por el laboratorio Soluciones Geo Civiles, por lo tanto en la figura 5, se aprecia la reseña de calibración de equipos empleados de acuerdo a la norma ASTM E11-01, elaborado por el laboratorio de metrología Pinzuar LTDA, en donde se corrobora que los equipos empleados por el laboratorio Soluciones Geo Civiles, cuenta con las condiciones apropiadas para la realización de ensayos a compresión, con fecha de expedición 21 enero del 2019.



PINZUAR
LTDA

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

INFORME DE CALIBRACION		No: 10890
		<i>Fecha:</i> 2019-01-21
		Pag 1 de 1
<i>Solicitante:</i>	SOLUCIONES GEOCIVILES	
<i>Dirección:</i>	CALLE 20C #14I 02 URBANIZACION VILLAS DEL ROSARIO OCANA N DE S.	
<i>Mail:</i>	L.msolucionesgeocivilessas@gmail.com	
<i>Maquina:</i>	PRENSA ELECTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN	
<i>Tipo:</i>	ANILLO DE CARGA	
<i>Fabricante:</i>	PINZUAR LTDA	
<i>Modelo / Serie:</i>	PC160	
<i>Ubicación:</i>	-- DEPARTAMENTO DE CONCRETOS - OCAÑA	
<i>Carga máxima (FN)</i>	1000 kN	
<i>Patrón de calibración</i>	Celda de Carga	
<i>Trazabilidad</i>	Cert. No 19685 / 19707 de la SIC	
<i>Método de calibración</i>	Según ASTM E 4 / NTC 7500 - 1	
<i>Técnico</i>	Felix Montenegro	

TABLA DE RESULTADOS					
<i>Lectura del Dial</i>	<i>Carga aplicada (Lect. Del patrón)</i>			<i>Promedio F</i>	<i>Error de Repetibilidad b</i>
	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>F3</i>	<i>(F1 + F2 +F3)/3</i>	
<i>(Unidad de escala)</i>	<i>(kN)</i>	<i>(kN)</i>	<i>(kN)</i>	<i>(kN)</i>	<i>%</i>
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 2. Informe de calibración de instrumentos de laboratorio.

Fuente: Autor de la pasantía.

Como ya se mencionó en la tabla 3, donde se relacionan los materiales empleados en obra, destacando el hecho que estos se emplearon acorde a las especificaciones técnicas del proyecto las cuales se anexan 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 reposición de tubería 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)
Suministro e instalación de tubería de 8" y 6" PVC NOVAFOR	Tubería PVC de 6" y 8". Accesorios pvc 6 y 8"	Tubería PVC de 6 y 8". Accesorios pvc 6 y 8"	SI SI
Construcción de registro domiciliario de 60x60 y H=0.80 m, e=0.10 y tapa reforzada, incluye excavación	Ladrillo Tolete Común, 23x12x9 Cm Mortero De Pega, Dosificación 1:4 Concreto Hidráulico, F'c=2500 Psi Acero De Refuerzo Corrugado, Fy=420 Mpa	Ladrillo Tolete Común, 23x12x9 Cm Mortero De Pega, Dosificación 1:4 Concreto Hidráulico, F'c=2500 Psi Acero De Refuerzo Corrugado, Fy=420 Mpa	SI SI SI SI
'Construcción de pozo de inspección h<1.3 m, cañuela en concreto f'c=3000 psi, e= 0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	' CONCRETO HIDRÁULICO, F'c=3000 psi ' LADRILLO TOLETE COMÚN, 23x12x9 cm ' VARILLA CORRUGADA, Ø=5/8", Fy=420 Mpa Mortero de pega 1:4 TAPA METÁLICA EN HIERRO FUNDIDO	CONCRETO HIDRÁULICO, F'c=3000 psi LADRILLO TOLETE COMÚN, 23x12x9 cm VARILLA CORRUGADA, Ø=5/8", Fy=420 Mpa Mortero de pega 1:4 TAPA METÁLICA EN HIERRO FUNDIDO	SI SI SI SI SI
Reposición de tableta gres para andén	'Tableta de gres 25x25 cm 'Mortero de pega 1:4 'Cemento gris Dilatación plástica	'Tableta de gres 25x25 cm 'Mortero de pega 1:4 'Cemento gris Dilatación plástica	SI SI SI SI
Reposición de cerámica para andén	'Cerámica 50x50 cm 'Boquilla para cerámica Pegador blanco exteriores Dilatación plástica	'Tableta de gres 25x25 cm 'Mortero de pega 1:4 'Cemento gris Dilatación plástica	SI SI SI SI

Nota. La tabla muestra los materiales empleados para cada actividad que comprenden el desarrollo de la reposición de las redes de acueducto y alcantarillado del barrio Primero de Mayo, Ocaña N de S. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.2.2 Control del personal. En relación al personal de obra, se realizó el control necesario para dar garantía respecto a la ejecución del proyecto, puesto que esto implica a personal operativo en obra, como al personal profesional que conforma el equipo de trabajo del contratista de obra, mediante las siguiente Tabla 8 se relaciona el personal profesional que es participe del proyecto, teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos contractuales estipulados en el pliego de condiciones, asimismo , se comprobó que el personal profesional que labora en obra, corresponde al personal ofertado en la propuesta del contrato de obra. Otro factor relevante que fue motivo de verificación, es el hecho de que el personal profesional se encuentra al día con el pago de sus obligaciones parafiscales; como los son el pago de la seguridad social del personal en mención, especificando de este su respectivo cargo, empresa a la cual pertenece su ARL, a cuál EPS le corresponden sus servicios médicos y la respectiva AFP al cual corresponde su régimen de pago de pensión. Consecutivamente en la Tabla 9, se relaciona el personal operativo de obra, el cual se corrobora que se encuentre al día con el respectivo pago de sus prestaciones sociales y así poder laborar en obra con todas las coberturas de riegos establecidas por ley.

Tabla 8

Relación de personal profesional en obra

Nombre	Profesión	Cargo	ARL	EPS	AFP
José Julián Rojas Numa	Ingeniero Civil	Director de Obra	SURA	COMEVA EPS	COLPENSIONES

Nota. La tabla muestra el personal profesional que labora en obra y afiliaciones. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Tabla 9*Relación de personal operativo en obra*

Nombre	Cargo	ARL	EPS	AFP
Amaya Martínez Yamid	Maestro de obra	POSITIVA S. A	NUEVA EPS. S.A.	PORVENIR
Barbosa Prado Yengilder	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	COMPARTA	PORVENIR
Calderón Duran Alberto	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	COMPARTA	COLPENCIONES
Santiago Montagut Alexander	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	SALUD VIDA EPS	COLPENCIONES
Coronel Coronel Moisés	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	COOLSALUD ESS	PORVENIR
Vega Sánchez Oscar	Maestro De Obra	POSITIVA S. A	NUEVA EPS	PORVENIR
Zambrano Duran Marlon	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	NUEVA EPS. S.A.	COLPENCIONES
Vega Sánchez Alfonso	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	ECOOPSOS EPS	COLPENCIONES
Coronel Martínez Eugenio	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	COOLSALUD ESS	COLFONDOS
Madariaga Ortega Edilson	Ayudante de obra	POSITIVA S. A	SALUD VIDA S.A.	PORVENIR

Nota. La tabla muestra el personal operativo que labora en obra y afiliaciones. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

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	S
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2
1	José Julián Rojas Numa	Director	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
2	Amaya Martínez Yamid	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
3	Barbosa Prado Yengilder	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
4	Calderón Duran Alberto	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
5	Santiago Montagut Alexander	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
6	Coronel Coronel Moisés	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
7	Vega Sánchez Oscar	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
8	Zambrano Duran Marlon	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	Vega Sánchez Alfonso	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	Coronel Martínez Eugenio	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	Madariaga Ortega Edilson	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

Figura 3. Control de personal en obra mes de febrero

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	MARZO															ABRIL																
			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						
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3
1	José Julián Rojas Numa	Director		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		
2	Amaya Martínez Yamid	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		
3	Barbosa Prado Yengilder	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		
4	Calderón Duran Alberto	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		
5	Santiago Montagut Alexander	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		
6	Coronel Coronel Moisés	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	
7	Vega Sánchez Oscar	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		
8	Zambrano Duran Marlon	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	Vega Sánchez Alfonso	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	Coronel Martínez Eugenio	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	Madariaga Ortega Edilson	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

Figura 4. Control de personal en obra mes de marzo

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	ABRIL														MAYO																	
			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	D						
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4
1	José Julián Rojas Numa	Director	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X																		
2	Amaya Martínez Yamid	Maestro de Obra	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
3	Barbosa Prado Yengilder	Oficial	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
4	Calderón Duran Alberto	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
5	Santiago Montagut Alexander	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
6	Coronel Coronel Moisés	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
7	Vega Sánchez Oscar	Maestro de Obra	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
8	Zambrano Duran Marlon	Oficial	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
9	Vega Sánchez Alfonso	Ayudante	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
10	Coronel Martínez Eugenio	Ayudante	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
11	Madariaga Ortega Edilson	Ayudante	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																

Figura 5. Control de personal en obra mes de Abril

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

No	NOMBRE	CARGO EN OBRA	MAYO																	JUNIO													
			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					
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2
1	José Julián Rojas Numa	Director																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
2	Amaya Martínez Yamid	Maestro de Obra																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
3	Barbosa Prado Yengilder	Oficial																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
4	Calderón Duran Alberto	Ayudante																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
5	Santiago Montagut Alexander	Ayudante																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
6	Coronel Coronel Moisés	Ayudante																X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X
7	Vega Sánchez Oscar	Maestro de Obra																X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X
8	Zambrano Duran Marlon	Oficial																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
9	Vega Sánchez Alfonso	Ayudante																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
10	Coronel Martínez Eugenio	Ayudante																X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
11	Madariaga Ortega Edilson	Ayudante																X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X

Figura 6. Control de personal en obra mes de Mayo

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

De acuerdo con datos del control de personal diario realizados al personal del contratista en obra, se constata de la figura 2 hasta la figura 5 hubo una suspensión donde no se laboró desde el 20 de abril al 20 de mayo del presente año; 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.

Con lo relacionado al personal profesional se constató que cumplen con el tiempo de dedicación, siendo esto verificable por medio de las tablas diarias en donde se registraba la asistencia de cada profesional a la obra, por lo tanto, se verificaba la tabla de asistencia del personal la cual se sintetiza desde la figura 2 hasta la figura 5, con estos datos de asistencia se permitió corroborar la dedicación del personal y en caso de tal las observaciones pertinentes al contratista. Se cumple con los rendimientos de obra en cuanto a la labor del personal, de igual forma en el presente documento, se especifica detalladamente el rendimiento de obra de acuerdo a lo programado contractualmente.

3.1.2.3 Control de maquinaria y equipo. es importante realizar un control constante de los equipos empleados en el desarrollo del proyecto, puesto que el mantener el buen funcionamiento de la maquinaria y las herramientas utilizadas en la ejecución de actividades de obra. Garantiza que cada actividad a desarrollarse de la mejor forma posible evitando contratiempos que repercuten en los tiempos de ejecución proyectados; por lo que se realiza un control de uso diario de equipos y herramientas, empleadas en obra por medio de un registro diario que se aprecia en la Tabla 10. Siendo esto parte del control realizado como parte de la interventoría técnica.

Otro punto para resaltar es el compendio de maquinaria y equipo empleado de acuerdo a las especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios, que son relacionados en siguiente tabla, en donde se hace la respectiva aclaración de los equipos empleados 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
Retrocargador neumático	Jhon Deere modelo 2012	410 k	Se utilizó para excavaciones, extendida de material de base, entre otras actividades. Se verifico el buen estado de este.
Volqueta sencilla	Modelo 2002	Cubica 7 m3	Se verifico el buen estado de este 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	Master	Motobomba Maste caudal 2x2	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.
Taladro percutor	-----	-----	Se verifico el buen estado de este.
Equipo de compactación rana o canguro	maquitec	Apisonador rocker 4hp	Se verifica el buen estado de este.

Nota. La tabla muestra la relación de maquinaria y equipo contemplados en el proyecto. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

A continuación, se muestra la relación de la maquinaria y equipo que fue empleado durante el tiempo que se llevó el registro diario, partiendo desde la figura 7 hasta la figura 10.

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	S	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	
1	Retrocargador neumático																															
2	Volqueta sencilla																															
3	Vibrador de concreto																															
4	Equipo de Bombeo																															
5	Formaleta metálica																															
6	Taladro percutor																															
7	Equipo de compactación rana o canguro																															

Figura 7. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de febrero

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

No	NOMBRE	ABRIL														MAYO																	
		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	D						
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4
1	Retrocargador neumático	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X															
2	Volqueta sencilla	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
3	Vibrador de concreto	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
4	Equipo de Bombeo	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
5	Formaleta metálica	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
6	Taladro percutor	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																
7	Equipo de compactación rana o canguro	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X																

Figura 9. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de abril

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

No	NOMBRE	MAYO																JUNIO																
		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	S	D	L	M
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
1	Retrocargador neumático																	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	
2	Volqueta sencilla																	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	
3	Vibrador de concreto																	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	
4	Equipo de Bombeo																	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	
5	Formaleta metálica																	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	
6	Taladro percutor																	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	
7	Equipo de compactación rana o canguro																	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	

Figura 10. Control diario de maquinaria y equipo en obra mes de mayo

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

En el cumplimiento de las funciones de la interventoría técnica, se expone lo relacionado en los cuadros del 5 al 8, donde se realiza una constatación de la maquinaria y el equipo que fue empleado en la ejecución de la obra realizado su función sin ningún contratiempo, alternando el periodo de suspensión que se realizó debido a la temporada de lluvias.

3.1.3 Verificación de los procesos constructivos. En el marco de las funciones que desarrolla la interventoría técnica se hizo el seguimiento al progreso de las actividades que comprenden el contrato de obra que tiene por objeto “Reposición de colectores de alcantarillado sanitario de los tramos correspondientes a los barrios 20 de julio y primero de mayo municipio de Ocaña Norte De Santander” cuyo contrato estaba conformado por unas ítems con sus respectivas cantidades iniciales que posterior mente fueron modificadas mediante acto modificatorio del 12 de marzo del 2019, de igual forma se aprecia el anexo de obra o ítems no previstos los cuales fueron necesarios para la consecución de objeto del contrato. siendo así se adjunta información pertinente a las nuevas cantidades aprobadas para realizar en el contrato, y de esta manera realizar el seguimiento a los procesos constructivos que se desarrollaron durante la duración de la obra.


 Gobernación de Norte de Santander		ORDENADOR DEL GASTO							MS-CC-CS-04 (ANEXO)			
		ANEXO No. 1 AL ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES No. 1							FECHA DEL ACTA:		12/0/2019	
		CONTRATO No. 03011 DEL 15 DE NOVIEMBRE DE 2018										
CONDICIONES DEL CONTRATO INICIAL					MODIFICACIONES			CONDICIONES DEL CONTRATO MODIFICADO				
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNIT.	VR/PARC.	(+) CANT.	(-) CANT.	VALOR	UND.	CANT.	VALOR TOTAL	
1 PRELIMINARES												
1.1	Localización y replanteo	M2	119,80	\$ 3.000	\$ 359.400	0,00	-38,22	\$ 3.000	M2	81,58	\$ 244.729	
1.2	Demolición manual de andenes en concreto	M2	11,00	\$ 28.000	\$ 308.000	0,00	-1,00	\$ 28.000	M2	10,00	\$ 280.000	
1.3	Demolición manual de pavimento en concreto rígido	M2	38,50	\$ 32.000	\$ 1.232.000	32,23	0,00	\$ 32.000	M2	70,73	\$ 2.263.488	
1.4	Excavación varia sin clasificar	M3	211,18	\$ 42.000	\$ 8.869.392	0,00	-94,52	\$ 42.000	M3	116,66	\$ 4.899.535	
1.5	Entibado tipo 2 H=0-3 m	M2	325,20	\$ 24.500	\$ 7.967.400	0,00	-292,68	\$ 24.500	M2	32,52	\$ 796.740	
1.6	Desmonte y retiro de tubería de gres, alcantarillado 8" existente	ML	81,30	\$ 8.000	\$ 650.400	0,00	-12,60	\$ 8.000	ML	68,70	\$ 549.600	
1.7	Desmonte y retiro de tubería de gres, alcantarillado 6" existente	ML	38,50	\$ 7.500	\$ 288.750	0,92	0,00	\$ 7.500	ML	39,42	\$ 295.560	
SUBTOTAL					\$ 19.675.342				SUBTOTAL			\$ 9.329.742
2 OBRAS DE ALCANTARILLADO Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS												
2.1	Colchón de arena	M3	81,30	\$ 85.000	\$ 6.910.500	0,00	-68,92	\$ 85.000	M3	12,38	\$ 1.052.334	
2.2	Suministro e instalación de tubería de 8" PVC NOVAFOR	ML	81,30	\$ 69.000	\$ 5.609.700	4,74	0,00	\$ 69.000	ML	86,04	\$ 5.936.760	
2.3	Suministro e instalación de tubería de 6" PVC NOVAFOR	ML	38,50	\$ 48.500	\$ 1.867.250	18,86	0,00	\$ 48.500	ML	57,36	\$ 2.781.960	
2.4	Suministro e instalación de kit silla yee 8"-6"	UND	11,00	\$ 132.000	\$ 1.452.000	0,00	-2,00	\$ 132.000	UND	9,00	\$ 1.188.000	
2.5	Conexión colectores de 8" a pozos existentes	UND	2,00	\$ 60.000	\$ 120.000	5,00	0,00	\$ 60.000	UND	7,00	\$ 420.000	
2.6	Construcción de registro domiciliario de 60x60 y H=0.80 m, e=0.10 y tapa reforzada, incluye excavación	UND	11,00	\$ 387.000	\$ 4.257.000	0,00	-1,00	\$ 387.000	UND	10,00	\$ 3.870.000	
2.7	Relleno material de rebase compactado	M3	187,07	\$ 47.500	\$ 8.885.887	0,00	-56,11	\$ 47.500	M3	130,96	\$ 6.220.705	
2.8	Concreto resistencia 21 MPa D	M3	2,20	\$ 506.000	\$ 1.113.200	0,00	-0,20	\$ 506.000	M3	2,00	\$ 1.012.000	
2.9	Realece de pozos de inspección	UND	2,00	\$ 62.000	\$ 124.000	0,00	0,00	\$ 62.000	UND	2,00	\$ 124.000	
SUBTOTAL					\$ 30.339.537				SUBTOTAL			\$ 22.605.759
3 ASEO GENERAL DE OBRA												
3.1	Retiro de sobrantes	M3	286,76	\$ 26.000	\$ 7.455.739	0,00	-98,35	\$ 7.455.739	M3	188,41	\$ 4.898.732	
SUBTOTAL					\$ 7.455.739				SUBTOTAL			\$ 4.898.732
N.P. ÍTEMS NO PREVISTOS												
N.P. 4.1	Construcción de pozo de inspección h=1.3 m, cañuela en concreto f _c =3000 psi, e=0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	UND	-	-	-	1,00	0,00	\$ 1.043.520	UND	1,00	\$ 1.043.520	
N.P. 4.2	Construcción de pozo de inspección h=1.30 - 1.70 m, cañuela en concreto f _c =3000 psi, e=0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	UND	-	-	-	1,00	0,00	\$ 1.262.856	UND	1,00	\$ 1.262.856	
N.P. 4.3	Cabezal para tubería de descarga PVC 8", en concreto ciclópeo	M3	-	-	-	1,64	0,00	\$ 430.698	M3	1,64	\$ 706.706	
N.P. 4.4	Demolición manual de pozo h=1.40 m, en mampostería	UND	-	-	-	0,00	0,00	\$ 174.806	UND	0,00	\$ -	
N.P. 4.5	Reposición de tableta gres para andén	M2	-	-	-	3,06	0,00	\$ 45.332	M2	3,06	\$ 138.717	
N.P. 4.6	Reposición de tableta cerámica para andén	M2	-	-	-	2,00	0,00	\$ 46.314	M2	2,00	\$ 92.627	
SUBTOTAL					-				SUBTOTAL			\$ 3.244.427
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 57.470.618				\$ 40.078.660			
ADMINISTRACIÓN					22%				\$ 8.817.305			
IMPREVISTOS					4%				\$ 801.573			
UTILIDAD					4%				\$ 2.298.825			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 17.241.185				\$ 12.023.598			
COSTO TOTAL					\$ 74.711.803				COSTO TOTAL			\$ 52.102.258

Figura 11. Acta de modificación de cantidades con relación a lo ejecutado en el barrio primero de mayo

Fuente: Autor de la pasantía, 2020

Teniendo como referencia las nuevas cantidades e ítems no previsto se procede con el seguimiento de los procesos constructivos acordes a las nuevas necesidades del contrato, dando viabilizarían a cada una de las actividades desarrolladas.

3.1.3.1 Actividades preliminares. Al iniciar el proceso constructivo del proyecto en mención, la actividad inicial es la de localización y replanteo la cual nos permite identificar por donde esta trazada las redes existentes como son el caso de las tuberías de gres que prevén reponer, por otra parte nos permite realizar un inventario de la infraestructura existente, no obstante al tratarse de una reposición de tuberías de alcantarillado se deben tener en cuenta el estado de los posos a los cuales nos vamos a conectar e igual forma el estado de los registros que alimentaran el sistema, por otra parte no es desconocimiento de que por el suelo de las calle no solo reposan las líneas del sistema hidrosanitario, si no también el abastecimiento de las redes hidráulicas y líneas de gas para lo cual el contratista nos reporta que solicito las recomendaciones necesarias por parte de las entidades pertinentes para cada uno de los casos y orientaran al personal encargado de realizar la actividad de replanteo del área de trabajo.



Figura 12. Actividad preliminar localización y replanteo.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.2 Demoliciones en concreto. Esta es una actividad fundamental en el desarrollo de una reposición de infraestructura pre existente, la cual se debe desempeñar con el mayor cuidado posible para evitar la afectación de las estructuras aledañas al lugar de intervención, estas áreas a demoler deberán se verificadas por la interventoría y así garantizar que están sujetas a los

parámetros expuestos en el contrato de obra, en este proyecto se especifican dos tipos de demoliciones **Demolición manual de andenes en concreto – Demolición manual de pavimento en concreto rígido**. Teniendo en cuenta que las demoliciones de andenes en concreto es una actividad que se debe desarrollar meticulosamente, pues se corre el riesgo de afectar directamente la propiedad privada de los habitantes del sector por ende fue trabajo de la interventoría corroborar el estado previo de las propiedades antes de continuar con las labores de demolición. De las demoliciones manual en pavimento se corroboró que se desarrollaran siguiendo los lineamientos de la topografía suministrada y generando el menor daño colateral para infraestructura existente utilizando los equipos adecuados como es el caso de la cortadora de Disco.



Figura 13. Actividad Demolición de concreto para andenes y pavimento rígido.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.3 Excavación varia sin clasificar. Las excavaciones que se desarrollaron en el desarrollo del proyecto son acordes a los planos establecidos y por ende se verificó que estas fueran acordes al ancho del diámetro de la tubería, los materiales sobrante producto de la excavación fueron dispuestos paralelamente a las excavaciones para su posterior reutilización y en, y en caso de existencia de sobrante el posterior traslado a la escombrera autorizada. En este

proceso de excavación también se tuvieron en cuenta la disposición de entibados en los lugares que se vieron pertinentes debido a la magnitud y estabilidad de la excavación.



Figura 14. Actividad Excavación varia sin clasificar.
Fuente: Autor de la pasantia, 2020.



Figura 15. Actividad Entibado tipo 2 H=0-3.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.4 Desmonte de tubería de gres de 6" y 8" existente. Para el desmonte de las tuberías de gres existentes se debe realiza una excavación previa que nos permitirá extraer la tubería a remplazar, este proceso se debe realizar con precaución y utilizando los implementos de seguridad, debido al posible riesgo biológico. Por otra parte, se verifico que se tuviera un vehículo disponible para realizar el cargue y retiro de sobrantes de las tuberías debido a que estas hacen parte de un sistema de tuberías hidrosanitarias y por consiguiente emanaran olores molestos para los residentes aledaños.



Figura 16. Actividad Retiro de tubería de gres existente.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.5 Instalación de tuberías de 6” y 8” NOVAFOR. Esta actividad fue verificada por parte de la interventoría partiendo de la verificación de almacenamiento de la tubería y garantizando que esta estuviera acopiada de la manera correcta, por otra parte, se corroboró que esta cumpliera con las características para las cuales serían empleadas, inspeccionando su estado y si contenían los respectivos rótulos por parte del fabricante donde se describe sus especificaciones.

Una actividad inmersa en la instalación de tubería es la disposición del colchón de arena el cual se verificó que se ejecutara acorde a las especificaciones establecidas en planos.



Figura 17. Actividad Disposición de colchón de arena.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

La instalación de la tubería se realiza previa incorporación del colchón de arena una vez este instalado se procede a ubicar la tubera y a verificar los respectivos niveles, una vez estos estén corroborados asegurar la tubería. En los puntos donde la tubería debe ser acoplada es función de la interventoría técnica verificar que los sellos que se implementa están en buen estado y se emplee un lubricante que no afecte las propiedades de estos.



Figura 18. Actividad Instalación de tubería NOVAFOR.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.6 Instalación de kit silla yee 8"-6". Al momento de ejecutarse esta actividad la interventoría técnica deberá verificar el estado previo de los accesorios garantizando que este no presente ningún tipo de fisuras ni maltrato que pueda afectar la integridad del accesorio, además estar pendiente del proceso instalación el cual es debe ser llevado a cabo con pericia para garantizar un buen funcionamiento, para ello se debe apreciar que el lugar donde se va instalar debe ser limpiado y que el cementante que se empleara para fijar la silla yee sea acorde a los recomendados por el fabricante de la tubería.



Figura 19. Actividad Instalación Silla Yee 8"- 6".
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.7 conexión de colectores de 8" a pozos existentes. Una vez instaladas las tuberías es trabajo de la interventoría avalar que la instalación de las conexiones de los colectores se desarrolle acorde a los especificado, teniendo en cuenta que estas son remodelaciones de pozo existentes puesto que a este se le deberá realizar una perforación local a lo cual se le debe ajustar la cañuela y respectivamente el frizado al interior del pozo una vez verificadas estas condiciones se avala la ejecución de esta actividad.



Figura 20. Actividad Conexión pozos existente.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.8 Construcción de registro domiciliario de 60x60 y $H= 0.80m$, $e=0.10 m$ y tapa reforzada incluye excavación. En el desarrollo de esta actividad es función de la interventoría técnica el verificar el estado de los materiales, como es el caso de la mampostería empleada, por otra parte, se vigilante de que el proceso constructivo se desarrolle acorde a especificaciones, igualmente para con las tapas de concreto reforzado, la cuales deberán se fundidas con antelación y de esta manera garantizar un tiempo de fraguado prudente donde el concreto alcance un punto de resistencia que le permita ser funcional. El frizado e impermeabilizado del registro domiciliario se verifico para que cumpliera lo especificado.



Figura 21. Actividad construcción de registro domiciliario
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.9 Relleno en material de recebo compacto. Al realizar una inspección visual de esta actividad se constata que se realice con capaz uniforme no mayores a 0.20 m, de esta manera garantizar un afirmado de las capaz consistentes.

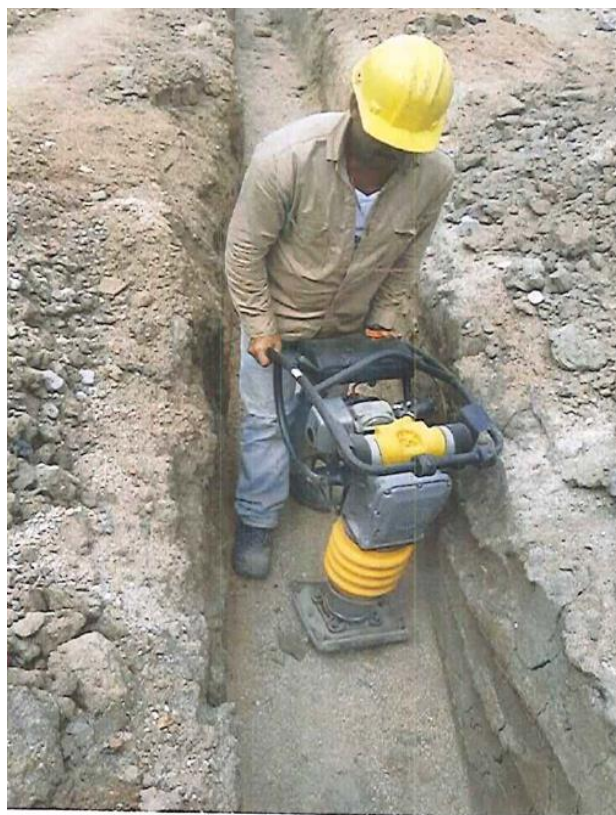


Figura 22. Actividad compactación en material de recebo
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.10 Realce de pozos de inspección. En el desarrollo de esta actividad la interventoría técnica debe asegurarse de dar seguimiento al proceso de constructivos, ya que los pozos se les realiza un realce acorde a los diseños dispuestos en los planos iniciales debido al cambio de tubería, motivo por el cual se realiza un ajuste de cotas para garantizar las pendientes del flujo dentro de los colectores. El retiro de la tapa de hierro fundido debe hacer con precaución para no afectar la funcionalidad de esta



Figura 23. Actividad realce de pozos de inspección
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.11 Construcción de pozo de inspección. Al dar seguimiento a esta actividad bajo el ámbito de la interventoría técnica se tuvieron en cuenta factores como los materiales, y procesos constructivos; los materiales empleados en este proceso son ladrillos comunes y concreto de pea relación 1:4 los cuales se realizara acorde con las especificaciones acoradas, por otra parte el sistema constructivo se verifico que fuera seguido a como se establece en las especificaciones instalando las respectivas cañuelas y demás, para la tapa de acero fundido se realizó una inspección visual previa a su instalación para garantizar el estado en que esta se recibe.



Figura 24. Actividad construcción de pozos de inspección
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.3.12. Cabezal para tubería de descarga PVC 8'', en concreto ciclópeo. En el ámbito del cumplimiento de las funciones de la interventoría técnica se realiza el seguimiento a la ejecución de esta actividad teniendo en cuenta las medidas relacionadas como mínimas dentro del acta de modificatorio para garantizar la construcción de una cámara de caída o dissipador de energía, teniendo en cuenta factores tales como la resistencia del concreto ciclópeo empleado de 3000 psi. Entre otras disposiciones de formales y demás.



Figura 25. Actividad construcción cabezal por tubería de descarga
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Adicionalmente a todo esto se realizó un control de los concretos empleados en las diferentes estructuras, lo cual se resumen en la siguiente tabla donde se especifica la resistencia sus respectivas resistencias.

Tabla 11
Resumen de concretos utilizados en obra

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PSI	CUMPLE CON LA DOSIFICACION EN CAMPO
Losa para tapa de registro domiciliario	3000 psi	CUMPLE
Relleno en concreto 21 Mpa	3000 psi	CUMPLE
Concreto para pozo de inspección	3500 psi	CUMPLE
Concreto 21 MPa para cabezal	3000 psi	CUMPLE
Mortero de pega	2500 psi	CUMPLE

Nota. La tabla muestra la resistencia de los concretos utilizados en obra, de acuerdo con las especificaciones técnicas del contrato. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.4 Llevar un control de avance de obra. Los avances de obra se medirán a partir de los contratos que conforman el objeto de esta pasantía que es “Reposición del sistema de redes de acueducto en la carrera 28c entre las calles 3 y 4 del barrio primero de mayo del municipio de Ocaña Norte De Santander”. siendo así el primer contrato en ejecutarse el de reposición de alcantarillado el cual tiene un periodo de duración de dos (2) meses teniendo como fecha de inicio el 21 de enero del 2019 y presentando una modificatoria del contrato el 12 de marzo , esta modificación se vio necesaria desde el primer comité técnico que se realizó pues al detallar los planos y diseños del alcantarillado aportados por la gobernación se verifica que la cota de llegada del alcantarillado está por encima del sistema lo que ocasiona que el punto de entrega sea el rio Tejo. Por ende, los ingenieros de la ESPO recomiendan cambiar el sentido del flujo del pozo para lo cual se hace necesario incorporar ítems no previstos.

Para la posterior continuación del contrato.

De acuerdo con el segundo contrato que es relevante para la consecución del objeto de la pasantía, cuyo propósito es la reposición de las redes de acueducto en el sector del primero de mayo y consta una duración de 30 días o un mes. Para efectos de estimación de duración respecto a lo programado en los contratos ya mencionados se realizó un diagrama unificado donde se expresa cada uno de estos como etapas del objeto de esta pasantía.

Se resalta que para poder realizar un control del seguimiento de los contratos se hace necesario conocer a cabalidad los periodos de programación de cada ítem y sub-ítem, y así poder estimar el porcentaje de avance ejecutado con respecto al porcentaje programado, el cual se entrega mensualmente por esta interventoría.

Cabe resaltar que en la siguiente figura se representa la información correspondiente al avance mensual, donde el avance programado se representara mediante una (línea azul), con respecto al avance mensual ejecuta en obra (línea roja), donde posterior en la tabla 11 se muestra la representación del porcentaje de obra representada en valor de miles de pesos. Siendo este el resultado de la suma de las actividades ejecutadas.

Ítem	Descripción	VALOR PARCIAL	%	Duración quincenal	Mes 1		Mes 2	
					1	2	3	4
1	Localización y replanteo	\$ 244.729	0.61%	2				
2	Demolición manual de andenes en concreto	\$ 280.000	0.7%	2				
3	Demolición manual de pavimento en concreto rígido	\$ 2.263.488	5.65%	3				
4	Excavación varia sin clasificar	\$ 4.899.535	12.22%	3				
5	Entibado tipo 2 H=0-3 m	\$ 796.740	1.99%	3				
6	Desmote y retiro de tubería de gres, alcantarillado 8" existente	\$ 549.600	1.37%	3				
7	Desmote y retiro de tubería de gres, alcantarillado 6" existente	\$ 295.650	0.74%	3				
8	Colchón de arena	\$ 1.052.334	2.63%	3				
9	Suministro e instalación de tubería de 6" y 8" PVC NOVAFOR	\$ 8.718.720	21.75%	2				
10	Suministro e instalación de kit silla yee 8"-6"	\$ 1.188.000	2.96%	2				
11	Conexión colectores de 8" a pozos existentes	\$ 420.000	1.05%	2				
12	Construcción de registro domiciliario de 60x60 y H=0.80 m, e=0.10 y tapa reforzada, incluye excavación	\$ 3.870.000	9.66%	3				
13	Relleno material de recebo compactado	\$ 6.220.705	15.52%	3				
14	Concreto resistencia 21 MPa D	\$ 1.012.000	2.53%	1				
15	Realce de pozos de inspección	\$ 124.000	0.31%	1				
16	Retiro de sobrantes	\$ 4.896.732	12.22%	2				
17	Construcción de pozo de inspección h<1.3 m, cañuela en concreto f'c=3000 psi, e= 0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	\$ 1.043.520	2.6%	1				
18	Construcción de pozo de inspección h=1.30 - 1.70 m, cañuela en concreto f'c=3000 psi, e= 0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	\$ 1.262.856	3.15%	1				
19	Cabezal para tubería de descarga PVC 8", en concreto ciclópeo	\$ 706.706	1.76%	1				
20	Reposición de tableta gres para andén	\$ 138.717	0.35%	1				
21	Reposición de tableta cerámica para andén	\$ 92.627	0.23%	1				

Figura 26. Cronograma de obra de alcantarillado programado.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Ítem	Descripción	VALOR PARCIAL	%	Duración quincenal	Mes 1		Mes 2		Mes 3	
					1	2	3	4	5	6
1	Localización y replanteo	\$ 244.729	0.61%	2						
2	Demolición manual de andenes en concreto	\$ 280.000	0.7%	2						
3	Demolición manual de pavimento en concreto rígido	\$ 2.263.488	5.65%	3						
4	Excavación varia sin clasificar	\$ 4.899.535	12.22%	3						
5	Entibado tipo 2 H=0-3 m	\$ 796.740	1.99%	3						
6	Desmote y retiro de tubería de gres, alcantarillado 8" existente	\$ 549.600	1.37%	3						
7	Desmote y retiro de tubería de gres, alcantarillado 6" existente	\$ 295.650	0.74%	3						
8	Colchón de arena	\$ 1.052.334	2.63%	3						
9	Suministro e instalación de tubería de 6" y 8" PVC NOVAFOR	\$ 8.718.720	21.75%	2						
10	Suministro e instalación de kit silla yee 8"-6"	\$ 1.188.000	2.96%	2						
11	Conexión colectores de 8" a pozos existentes	\$ 420.000	1.05%	2						
12	Construcción de registro domiciliario de 60x60 y H=0.80 m, e=0.10 y tapa reforzada, incluye excavación	\$ 3.870.000	9.66%	3						
13	Relleno material de recebo compactado	\$ 6.220.705	15.52%	3						
14	Concreto resistencia 21 MPa D	\$ 1.012.000	2.53%	1						
15	Realce de pozos de inspección	\$ 124.000	0.31%	1						
16	Retiro de sobrantes	\$ 4.896.732	12.22%	2						
17	Construcción de pozo de inspección h<1.3 m, cañuela en concreto f'c=3000 psi, e= 0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	\$ 1.043.520	2.6%	1						
18	Construcción de pozo de inspección h=1.30 - 1.70 m, cañuela en concreto f'c=3000 psi, e= 0,10 m (Incluye escalones en acero corrugado 5/8" y suministro de tapa de HD)	\$ 1.262.856	3.15%	1						
19	Cabezal para tubería de descarga PVC 8", en concreto ciclópeo	\$ 706.706	1.76%	1						
20	Reposición de tableta gres para andén	\$ 138.717	0.35%	1						
21	Reposición de tableta cerámica para andén	\$ 92.627	0.23%	1						

Figura 27. Cronograma de obra de alcantarillado ejecutado

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Ítem	Descripción	VALOR PARCIAL	%	Duración quincenal	Mes 1	
					1	2
1	Localización y replanteo	\$ 244.729	3.07%	2		
2	Excavación manual para acometida domiciliaria de 2" acueducto	\$ 280.000	18.27%	2		
3	Retiro tubería existente	\$ 2.263.488	4.13%	2		
4	Suministro e instalación de colchón de arena	\$ 4.899.535	2.20%	1		
5	Suministro e instalación de tubería de 2" PVC agua potable NOVAFOR	\$ 796.740	18.11%	2		
6	Relleno compactado con material de préstamo	\$ 549.600	29.97%	1		
7	Suministro e instalación de Acometida en PVC 1/2", incluye accesorios	\$ 295.650	2%	3		
8	Suministro e instalación de Acometida en PVC 3/4", incluye accesorios	\$ 1.052.334	7.08%	1		
9	Retiro de sobrantes	\$ 8.718.720	11.58%	1		
10	Suministro e instalación de válvula CE DN2	\$ 1.188.000	3.12%	1		
11	construcción caja en ladrillo para llave de corte de 3"	\$ 420.000	0.46%	1		

Figura 28. Cronograma de obra acueducto programado.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Ítem	Descripción	VALOR PARCIAL	%	Duración quincenal	Mes 1	
					1	2
1	Localización y replanteo	\$ 244.729	3.07%	2		
2	Excavación manual para acometida domiciliaria de 2" acueducto	\$ 280.000	18.27%	2		
3	Retiro tubería existente	\$ 2.263.488	4.13%	2		
4	Suministro e instalación de colchón de arena	\$ 4.899.535	2.20%	1		
5	Suministro e instalación de tubería de 2" PVC agua potable NOVAFOR	\$ 796.740	18.11%	2		
6	Relleno compactado con material de préstamo	\$ 549.600	29.97%	1		
7	Suministro e instalación de Acometida en PVC 1/2", incluye accesorios	\$ 295.650	2%	3		
8	Suministro e instalación de Acometida en PVC 3/4", incluye accesorios	\$ 1.052.334	7.08%	1		
9	Retiro de sobrantes	\$ 8.718.720	11.58%	1		
10	Suministro e instalación de válvula CE DN2	\$ 1.188.000	3.12%	1		
11	construcción caja en ladrillo para llave de corte de 3"	\$ 420.000	0.46%	1		

Figura 29. Cronograma de obra de acueducto ejecutado.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Acorde a las figuras 26 y 27, se aprecia la variación de tiempos para la ejecución de las actividades proyectadas en la ejecución del proyecto, esta variación se refleja debido a una suspensión que se realizó al contrato, para subsanar unas inconsistencias que se previeron en la ejecución del proyecto como es caso de cambiar el sentido del flujo de la red sanitaria para que las cotas permitieran descargar sobre la red principal de alcantarillado y no sobre la vertiente del río Tejo, para eso se contemplaron ítems no previstos. Los cuales afectan los tiempos de ejecución del contrato.

Durante el proceso de pasantía, donde se desempeñó el cargo de residente de interventoría, se realizó un reporte semanal de las cantidades de obra, información que fue aprovechada para realizar un seguimiento a los avances físicos que se producían en obra respecto a los presentado en la programación así de esta manera se reportaban los avances en los informes mensuales de interventoría. los cuales exhiben la información de manera sintetizada por medio de gráficos que nos muestran el comparativo de lo ejecutado versus proyectado, donde lo ejecutado en obra en el mes se representa por medio de una (línea azul) y con respecto al avance programado de obra se representara con una (línea verde), la figura 30 y en la figura 31 están representadas las gráficas de avance versus programado del contrato de alcantarillado y en la figura 32 se sintetiza el avance ejecuta contra programado del contrato de reposición de acueducto el cual tuvo una duración de un mes.



Figura 30. Avance físico de obra en el primer informe de interventoría contrato de reposición de redes de alcantarillado.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

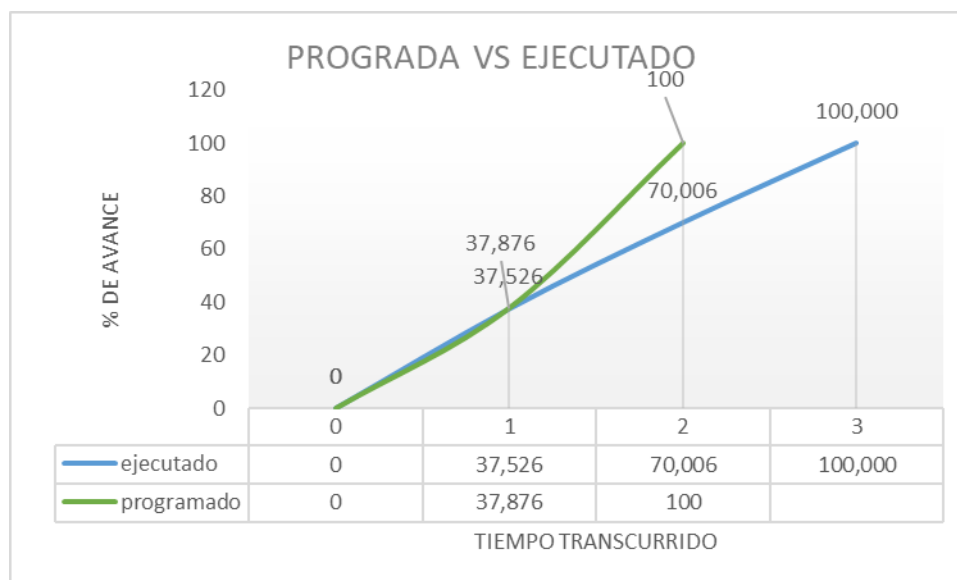


Figura 31. Avance físico de obra en el segundo informe de interventoría contrato de reposición de redes de alcantarillado.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Según lo mostrado en la figura 30 y la figura 31, podemos observar una variación en el avance real de obra, debido a que la obra estaba proyectada para realizarse en un periodo de dos (2) meses, pero debido a las inconsistencias reportadas en el primer comité de obra se decide hacer el rediseño para cambiar el sentido del flujo del tramo hidrosanitario a reponer y de esta manera evitar que por diferencia de cotas la descarga fuese al caudal de río Tejo, lo cual conllevo a realizar una modificatoria este proceso se llevó a cabo mediante una suspensión del contrato por un lapso de 15 días lo cual permitió realizar las revisiones pertinentes, posterior a eso se dio continuidad al contrato y e finalizo en el tiempo estimado.

A continuación, se apreciará el resumen del contrato de reposición de tuberías de acueducto el cual se llevó en un periodo de un (1) mes y no presento contratiempos.

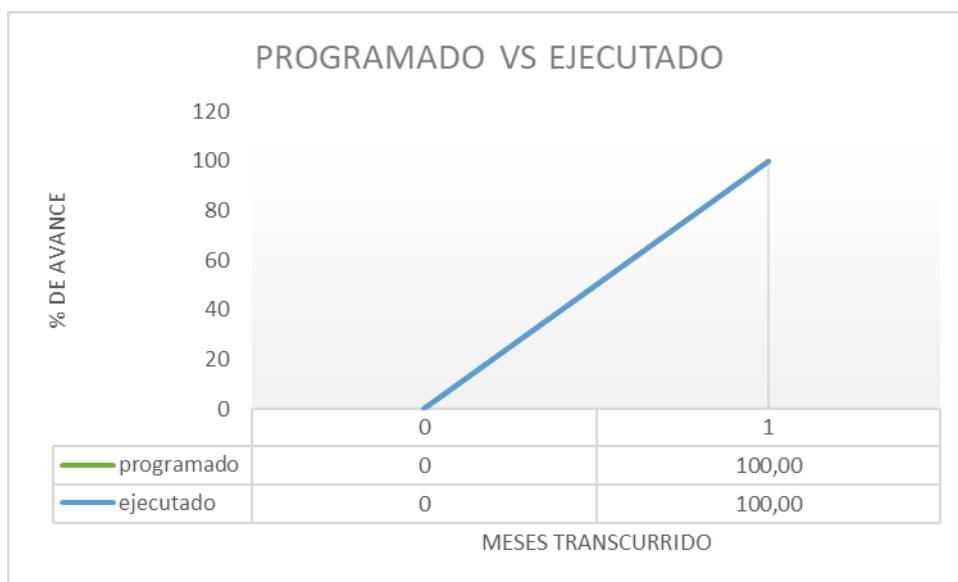


Figura 32. Avance físico de obra en el informe de interventoría contrato de reposición de redes de acueducto.
Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Como se aprecia en la figura 32, podemos notar que no se presentaron contra tiempos y la obra se ejecutó en el periodo programado inicialmente.

En la siguiente tabla se especifica el avance de obra físico en porcentaje de ejecución acorde al cronograma inicial y vinculando a su vez el valor estipulado para cada ítem y respectivamente la proporción de atraso.

Tabla 12

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	\$ 15.180.193,26	37,88%	\$ 15.039.917,95	37,53%	-0,35%
Informe 2	60	\$ 40.078.660,00	100,00%	\$ 409.578.000,67	100,00%	0,00%

Nota. La tabla muestra el registro del avance físico de obra, según los informes mensuales de interventoría. Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

3.1.5 Elaborar una ficha técnica para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en el proceso constructivo. La siguiente ficha contiene una recopilación de todos los aspectos mínimos que se deben verificar en obra al momento de desarrollar las actividades comprendidas dentro del marco de los contratos que conforman el desarrollo de esta pasantía teniendo en cuenta cada uno de los ítems previstos en los contratos.

Para el desarrollo de esta ficha se tuvieron en cuenta diferentes documentos con aportes técnicos los cuales permitieron determinar los procedimientos adecuados para dar cumplimiento con el desarrollo de la actividad, la ficha técnica permitirá dar seguimiento a los procesos constructivos realizados en el contrato de instalación de tubería sanitaria haciendo relevancia en los aspectos técnicos, de esta manera mediante una lista de chequeo de las actividades que se deben tener en cuenta para realizar cada actividad del ítem acorde a lo especificado.

A continuación, se mostrará un capítulo de los cuales estuvieron contenidos dentro de la ficha técnica que se desarrolló a partir del trabajo técnico desarrollado durante la pasantía el total de las tablas se apreciarán en el apéndice C.



 		FICHA PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS CON PARAMETROS TÉCNICOS EN OBRA PROCESOS CONSTRUCTIVOS					
ACTIVIDAD A INSPECCIONAR		VERSIÓN	FECHA	FICHA			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN GENERAL	UNIDAD					
FRG-001	Localización y replanteo	ml-m2	1		FI-01		
INFORMACIÓN CONTRATO DE OBRA E INTERVENTORÍA							
CONTRATO DE OBRA No.:		CONTRATISTA:					
OBJETO:							
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.:		INTERVENTORÍA:					
OBJETO:							
SUPERVISOR ENTIDAD:							
INFORMACIÓN ADICIONAL PARA ACTIVIDAD							
CAPÍTULO NÚMERO:		DESCRIPCIÓN CAPÍTULO:					
ÍTEM NÚMERO:		DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA ÍTEM:					
FECHA DE INSPECCIÓN:		INSPECCIÓN No.:					
CONTROLES EN OBRA DE LA ACTIVIDAD							
3.2 ASPECTOS MÍNIMOS DE VERIFICACIÓN EN OBRA							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	REVISIÓN			CUMPLE		OBSERVACIÓN
		SI	NO	N.A	SI	NO	
1	Cuenta con un mojón debidamente instalado cerca o dentro del sitio de la obra debidamente georreferenciado.						
2	Los planos sanitarios están implantados dentro de un plano topográfico con información del terreno en planta y altura. Cada uno de los pozos de inspección y tramos de alcantarillado, cuenta con la información necesaria para poder ubicarlos en el terreno (este, oeste y cota).						
3	La red de alcantarillado sanitario se encuentra por debajo de la red de acueducto en los planos de construcción. Verifíquese siempre en campo esta condición.						
4	Para el caso de urbanizaciones o proyectos con alcantarillado sanitario nuevo, verifique que la red se encuentra ubicada siempre debajo de la red de acueducto y otras redes (teléfono, gas). Además, compruebe que su trazado esté por alguno de los bordes de la calzada.						
5	Los equipos de precisión (nivel y/o estación total) cuentan con el certificado de calibración y esta vigente.						
6	Se realizó previo al inicio de la obra, la ubicación general del proyecto y niveles (especialmente pozos de inspección, cajas de inspección y obras complementarias). Existe acta, documento o evidencia en la bitácora de la aprobación de la localización general del proyecto.						
7	Se realizó un levantamiento del estado inicial del terreno y su entorno, con el fin de comparar y evaluar con el estado final luego de ejecutar la obra. Existe registro fotográfico.						
8	El proyecto debe garantizar el amarre geodésico de conformidad a lo establecido por el IGAC.						
9	El replanteo y nivelación de las obras es ejecutado por el constructor, utilizando personal experto y equipos de precisión.						
10	Para demarcar las excavaciones de los tramos de alcantarillado, se usó cal o en su defecto mineral rojo u otro material el cual sirvió para llevar la línea de excavación entre pozos de inspección. Se llevó control de cotas en la instalación de la tubería del colector, para garantizar la pendiente.						
11	Para ubicar las zanjas de derivación para la acometida de las cajas de inspección se usó el mismo procedimiento para el caso de las zanjas de los tramos de alcantarillado.						
12	Una vez culminado el proyecto, es necesario hacer un nuevo levantamiento topográfico (Aa Build) con equipo topográfico debidamente calibrado, donde se ubique por lo menos los pozos de inspección y tramos de alcantarillado. Usar el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS.						
APROBACIÓN ACTIVIDAD							
CONTROL	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA			
ELABORÓ							
REVISÓ							
APROBÓ							

Figura 33. Ficha para la verificación de los procesos constructivos en obra.

Fuente: Autor de la pasantía, 2020.

Capítulo 4. Modelo de Informe Final

Para este capítulo se presentará un Modelo de informe final el cual permita dar seguimiento a la ejecución del contrato resumiendo, las etapas que involucraron el desarrollo del proyecto haciendo énfasis en los modelos aportados por la oficina de supervisión de la secretaria de vías infraestructura y vivienda.

Con relación al contrato de “Reposición del sistema de redes de acueducto en la carrera 28C entre las calles 3 y 4 del barrio primero de mayo del municipio de Ocaña Norte de Santander”.

El cual se ejecutó en el periodo 02 de abril– 02 de mayo del 2019 este proyecto por tratarse de un contrato de un mes no tubo actas parciales, de igual se resalta el hecho del avance presupuestal, teniendo en cuenta también los respectivos amparos de ley y la verificación de todos los documentos necesarios para garantizar la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta también los parámetros para realizar entrega parcial del proyecto.

El informe de interventoría se adjunta en el apéndice E donde se especifica a la minucia el documento completo

Conclusiones

Debido a los controles realizados a los materiales necesarios para la ejecución de los respectivos contratos de obra se dieron garantías en la estabilidad de las obras ejecutadas teniendo en cuenta factores fundamentales como los respectivos registros de calidad que son garantes de que estos estuvieran a punto para su utilización. Otra manera de verificar el buen estado de los materiales fue realizando los respectivos ensayos como fue el caso de los ensayos de compresión del concreto quienes nos muestran que cumplen con las respectivas resistencias a sus debidos tiempos.

Siendo enfáticos con la supervisión de los procesos constructivos, se logró un buen proceder del personal, al corroborar la correcta ejecución de las tareas asignadas desde los maestros de construcción quienes son garantes de impartir las instrucciones asignadas por el personal técnico, como el personal operativo al llevarlas a cabo por lo que se puede afirmar que el contratista cumplió a cabalidad con lo estipulado en su contrato teniendo en cuenta lo especificado en este.

Se realizaron los controles de obra, teniendo en cuenta lo relacionado al personal que fue notificado en la propuesta y el que estuvo presente en obra al igual que la maquinaria utilizada para el desarrollado durante la ejecución de las obras, cabe resaltar que se le dio seguimiento a los tiempos de ejecución donde se presentaron retrasos en la ejecución del contrato de reposición del alcantarillado debido a que había inconsistencias que fueron reportadas mediante comité técnico; como fueron que las cotas de los pozos no coincidían con lo estipulado en planos lo cual

estaba generando que las aguas hervidas se vertieran sobre el afluente del rio Tejo razón por la cual se debió realizar un rediseño que permitió invertir el sentido del flujo y de esta manera evitar este inconveniente, al igual se realizó el acta modificatoria que permito incorporar los ítems no previsto para poder llevar acabo estos cambios.

Con lo relacionado a la ficha técnica, la cual permitiese verificar que los procesos constructivos se realicen de una manera técnica para proyectos futuros y así de esta manera al estar en obra tener mayor facilidad al verificar que se desarrollen de acuerdo con lo estipulado.

La ejecución de esta pasantía permite poner en práctica el conocimiento adquirido durante el transcurso de la especialización de interventoría de obra civiles, al permitir compartir mis conocimientos en la entidad donde desarrolle mi pasantía, de igual forma afianzar mis conocimientos como futuro especialista en interventoría de obra civiles.

Recomendaciones

Se destaca el hecho de tener un buen lugar para el almacenamiento de los materiales que serán empleados en la ejecución de la obra y así de esta manera estos no pierdan la características físicas y químicas, necesarias para el propósito que serán empleadas, de igual forma disponer de las cantidades necesarias para evitar retrasos en tiempo por falta de estos y así esto no represente un atraso en el avance de este.

Es de remendar el capacitar al personal en el uso apropiado de los elementos de seguridad personal y así evitar accidentes, puesto que en ocasiones se realiza el respectivo chequeo de que el trabajador posea los EPP (elementos de protección personal) pero el problema radica en que este no los utiliza y así de esta manera evitar accidentes.

Para la construcción de pozos se recomienda tener en cuenta todos los parámetros relacionados con la verificación de medidas de cotas bateas para no tener inconvenientes con las pendientes mínimas. Al momento de instalar tuberías evitar caídas súbitas para que este no sufra daños estructurales.

Referencias

Calderón L. M. (2014). Especificaciones técnicas. Blog prezi. Recuperado de:

https://prezi.com/_kj99ylix0ih/especificaciones-tecnicas/

Construdata (2006). Interventoría. Recuperado de:

<http://www.construdata.com/Bancoconocimiento/R/ReglamentoSCA/reglamento%206.htm>

Carlo Alberto M.V. y Dexy Damaris 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.

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>

INVIAS. (2015). Especificaciones Generales de Construcción de carreteras. BOGOTA.

Obtenido de: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos>

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>

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

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%2Fx%2FzUe8KALGaIRC9y1mZ4uJ%2Bc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DArquitectonico.pdf>

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.

UIS (2014). MANUAL DE SUPERVISION E INTERVENTORIA. Recuperado de:

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/contratacion/Manuales/MCO.01.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Certificación de calidad de los materiales



REPORTE DE CALIDAD

CEMEX Uso General

Fecha de Emisión: 28-ene-19

Número de Reporte: CUC-UG-2-2019

Km 7 Via 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 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 Última Modificación:
Last Modification Date:

Fecha de Renovación:
Renewal 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-4-PD-04-001 Versión 05
Este certificado es propiedad de ICONTEC y sólo se devuelve si está sellado por ICONTEC

ICONTEC H. TERRAZAS, Carrera 27 No. 22 - 92, Bogotá D.C., Colombia

Certificación de los accesorios

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


Fecha de Aprobación: 2017 03 03 <small>Approval Date:</small>	Certificado: SC-CER521072 <small>Certificate</small>
Fecha de Vencimiento: 2018 09 22 <small>Expiration Date</small>	Fecha Última Modificación: <small>Last Modification Date</small>
	Fecha de Restauración: <small>Restoration Date</small>



Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo
CEO







Certificación del acero



PazdelRío
SODIMAC

REPORTE DE CALIDAD

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

PRODUCTO: 6098047 - BARRA CORRU N.5X6M NTC 2289
CLIENTE: SODIMAC COLOMBIA-BUCARAMANGA

REPORTE: *89483
PLACA: TAV159

ORDEN DE ENTREGA: 8068612820

Análisis Químico y Propiedades Físicas Garantizadas

Propiedad:	SC	Mn	SP	SE	SI	SNB	SO	SCr	NI	MO	V	V	SCeq	R _{0.2} (MPa)	R _m (MPa)	AL(%)	DOBLADO	P/rollo	Esga Res	Altura Re
Mínimo:	0.33	0.64	0.030	0.030	0.04								5.550	550.00	430.00	14.00		1458	mm	0.71
Máximo:	0.50	1.50	0.035	0.045	0.50														31.10	

Lote	Peso KG	SC	Mn	SP	SE	SI	SNB	SO	SCr	NI	MO	V	V	SCeq	R _{0.2} (MPa)	R _m (MPa)	AL(%)	DOBLADO	P/rollo	Esga Res	Altura Re
C16447-18	3.854,00	0,27	1,31	0,034	0,022	0,17	0,060	0,014	0,016	0,028	0,007	0,004	0,188	612,98	470,55	14,16	B	1434	16,42	1,10	
C16452-18	5.024,00	0,27	1,29	0,034	0,018	0,23	0,060	0,018	0,017	0,031	0,006	0,023	0,486	634,02	481,56	15,85	B	1535	16,46	1,29	

Características: R_{0.2}(MPa) - RESISTENCIA R_m(MPa) - FLEXIBILIDAD AL(%) - ELONGACION (A) DOBLADO - B. BUENO

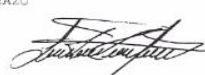
Método Determinación composición química: Espectrómetro de Emisión NTC 5192
 Método Determinación Propiedades Mecánicas Rollo y barra corrugada: Tracción NTC-3353, Doblado, Peso Masa NTC - 2289.
 Método Determinación Propiedades Mecánicas Rollo liso: Tracción NTC - 2, Doblado NTC - 1
 Método Medición dimensional: Alambón NTC - 330
 Muestreo: Manual por Colada en Rollo y barra corrugada NTC 2289.
 Muestreo: Manual por Colada en Alambón.
 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 6 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




Apéndice B. Ensayos de laboratorios realizados

B1. Diseños de mezcla para concretos

		CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.	
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO			
CÁLCULO DE PROPORCIONES - METODO DE FULLER			
SOLICITANTE =	UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO	DISEÑO A 28 DIAS:	3500 PSI
FECHA:	28/01/2019	ORDEN N°:	3153
RELACION a/c =	0,51	ASENTAMIENTO:	3
			245 Kg/m ³
			7,62 Cm.
OBRA: REPOSICIÓN DE COLECTORES DEL PRIMERO DE MAYO			
ARENA		CEMENTO	
AGREGADO GRUESO			
1 MODULO DE FINURA =	3,1	MARCA =	FORTECEM
2 PESO ESPECIFICO APARENTE =	2,555	FINURA =	4122
3 ABSORCION =	0,6	PESO ESP. =	2,989
4 PESO UNITARIO SUELTO =	1,867		
5 PESO UNITARIO APISONADO =	2,022	6 TAMAÑO MAXIMO =	3/4"
MATERIA ORGANICA =	0,0	7 PESO ESPECIFICO APARENTE =	2,999
PASA T:200 =	0,2	8 ABSORCION =	12,2
		9 PESO UNITARIO SUELTO =	1,414
		10 PESO UNITARIO APISONADO =	1,573
		11 FORMA =	ANGULAR
		TEXTURA =	RUGOSA
12 % ARENA =	71,00%	13 % GRAVA =	29,00%
14 CEMENTO =	430 Kg/m ³	15 AGUA =	220 L
VOLUMEN ABSOLUTO (L/M³ DE CONCRETO)			
16 CEMENTO =	430	18 VOLUMEN AGREGADOS =	638
	430 / 2,989 =		
17 CEMENTO + AGUA =	364	19 VOLUMEN GRAVA =	177
20 VOLUMEN DE LA ARENA =	459		
CANTIDADES EN PESO (Kg/M³ DE CONCRETO)		CANTIDADES DE VOLUMEN SUELTO (M³/M³ DE CONCRETO)	
14 CEMENTO =	430	24 CEMENTO =	8,8 SACOS DE 50 Kg.
21 ARENA =	1172	25 ARENA =	627,830 M ³
22 GRAVA =	476	26 GRAVA =	339,544 M ³
15 AGUA =	220	27 AGUA =	0,220 M ³
PROPORCIONES EN VOLUMEN =			
	CEMENTO	ARENA	GRAVA
	1	2,7	1,1
			MIXTO 4
CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.			
REVISO			
DISEÑO	ENSAYO	CÁLCULO	REVISO
MELKIS DANIEL LAGUNA G.	MELKIS DANIEL LAGUNA G.	MELKIS DANIEL LAGUNA G.	ING. CESAR MARTINEZ

		CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.			
		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO					
CALCULO DE PROPORCIONES - METODO DE FULLER					
SOLICITANTE =	UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO	DISEÑO A 28 DIAS:	3000	PSI	
FECHA:	29/05/2019	ORDEN N°:	3153	ASENTAMIENTO:	
RELACION a/c =	0,51	OBRA:	REPOSICION DE COLECTORES DEL PRIMERO DE MAYO	3	
				Plg.	
				210	
				Kg/cm ²	
				7,62	
				Cm.	
ARENA		CEMENTO		AGREGADO GRUESO	
1 MODULO DE FINURA	= 3,1	MARCA =	FORTECEM	6 TAMAÑO MAXIMO = 3/4"	
2 PESO ESPECIFICO APARENTE	= 2,955	FINURA =	4122	7 PESO ESPECIFICO APARENTE = 2,629	
3 ABSORCION	= 0,8	PESO ESP. =	2,988	8 ABSORCION = 12,2	
4 PESO UNITARIO SUELTO	= 1,857			9 PESO UNITARIO SUELTO = 1,414	
5 PESO UNITARIO APISONADO	= 2,022			10 PESO UNITARIO APISONADO = 1,573	
MATERIA ORGANICA	= 0,0			11 FORMA = ANGULAR	
PASA T-200	= 6,2			TEXTURA = RUGOSA	
12 % ARENA =	71,00%	13 % GRAVA =	29,00%		
14 CEMENTO =	370 Kg/m ³	15 AGUA =	190 L		
VOLUMEN ABSOLUTO (L/M³ DE CONCRETO)					
16 CEMENTO =	370	17 CEMENTO + AGUA =	314	18 VOLUMEN AGREGADOS =	
	Gs Cemento			685	
				19 VOLUMEN GRAVA =	
				191	
20 VOLUMEN DE LA ARENA =	495				
CANTIDADES EN PESO (Kg/m³ DE CONCRETO)		CANTIDADES DE VOLUMEN SUELTO (M³/M³ DE CONCRETO)			
14 CEMENTO =	378	24 CEMENTO =	7,4	SACOS DE 50 Kg.	
21 ARENA =	1264	25 ARENA =	0,77,260	M ³	
22 GRAVA =	518	26 GRAVA =	365,193	M ³	
15 AGUA =	190	27 AGUA =	0,199	M ³	
PROPORCIONES EN VOLUMEN =					
	CEMENTO	ARENA	GRAVA	MIXTO	
	1	3,4	1,4	5	
DISEÑO		ENSAYO	CALCULO	ING. CESAR MARTINEZ	
MELKIS DANIEL LAGUNA G.		MELKIS DANIEL LAGUNA G.	MELKIS DANIEL LAGUNA G.	ING. CESAR MARTINEZ	

		CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.			
		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO					
CALCULO DE PROPORCIONES - METODO DE FULLER					
SOLICITANTE =	UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO	DISEÑO A 28 DIAS:	2000	PSI	
FECHA:	28/06/2019	ORDEN N°:	3153	ASENTAMIENTO:	
RELACION a/c =	0,56	OBRA:	REPOSICION DE COLECTORES DEL PRIMERO DE MAYO	3	
				Plg.	
				140	
				Kg/cm ²	
				7,62	
				Cm.	
ARENA		CEMENTO		AGREGADO GRUESO	
1 MODULO DE FINURA	= 3,1	MARCA =	FORTECEM	6 TAMAÑO MAXIMO = 3/4"	
2 PESO ESPECIFICO APARENTE	= 2,955	FINURA =	4122	7 PESO ESPECIFICO APARENTE = 2,629	
3 ABSORCION	= 0,8	PESO ESP. =	2,988	8 ABSORCION = 12,2	
4 PESO UNITARIO SUELTO	= 1,857			9 PESO UNITARIO SUELTO = 1,414	
5 PESO UNITARIO APISONADO	= 2,022			10 PESO UNITARIO APISONADO = 1,573	
MATERIA ORGANICA	= 0,0			11 FORMA = ANGULAR	
PASA T-200	= 6,2			TEXTURA = RUGOSA	
12 % ARENA =	71,00%	13 % GRAVA =	29,00%		
14 CEMENTO =	340 Kg/m ³	15 AGUA =	190 L		
VOLUMEN ABSOLUTO (L/M³ DE CONCRETO)					
16 CEMENTO =	340	17 CEMENTO + AGUA =	304	18 VOLUMEN AGREGADOS =	
	Gs Cemento			566	
				19 VOLUMEN GRAVA =	
				502	
20 VOLUMEN DE LA ARENA =	502				
CANTIDADES EN PESO (Kg/m³ DE CONCRETO)		CANTIDADES DE VOLUMEN SUELTO (M³/M³ DE CONCRETO)			
14 CEMENTO =	340	24 CEMENTO =	6,8	SACOS DE 50 Kg.	
21 ARENA =	1293	25 ARENA =	687,170	M ³	
22 GRAVA =	534	26 GRAVA =	370,542	M ³	
15 AGUA =	190	27 AGUA =	0,199	M ³	
PROPORCIONES EN VOLUMEN =					
	CEMENTO	ARENA	GRAVA	MIXTO	
	1	3,8	1,5	5	
DISEÑO		ENSAYO	CALCULO	ING. CESAR MARTINEZ	
MELKIS DANIEL LAGUNA G.		MELKIS DANIEL LAGUNA G.	MELKIS DANIEL LAGUNA G.	ING. CESAR MARTINEZ	



CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

SECCION: CONTROL DE CALIDAD

ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO: REPOSICION DE COLECTORES DELPRIMERO DE MAYO

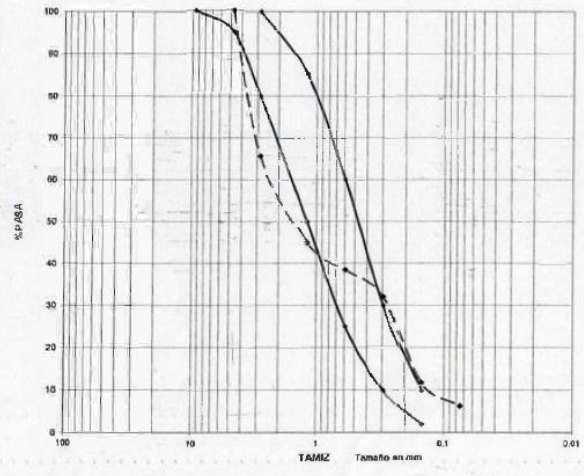
FECHA: 28/01/2019

DESCRIPCION: ARENA DE RIO

ORDEN Nº: 3153

MUESTRA Nº: 1

MALLA	GRANULOMETRIA				
	P.1. SECO	P.2. SECO EXTRACCIÓN LAVADO		PERDIDA I 55,00%	
	P.R.	%RET.	%RET.AC.	% PASA	ESPC.
1 1/2"					
1"					
3/4"				100,0	
1/2"		0,0	0,0	100,0	
3/8"		0,0	0,0	100,0	100
4		0,0	0,0	100,0	95-100
8	616,5	34,3	34,3	65,7	80-100
16	372,5	20,7	55,1	44,9	50-85
30	116,0	6,5	61,5	38,5	25-60
50	116,5	6,5	68,0	32,0	10-30
100	364,5	20,3	88,3	11,7	2-10
200	98,5	5,5	93,8	6,2	
FDO P.P.L	111,9	6,2	100,0	0,0	
TOTAL	1796,4	100,0			



PESO UNITARIO Kg/m³
ABRASIÓN % EN MATERIAL RETENIDO
INDICE DE PALSTICIDAD
CARA FRACTURADA % EN MATERIAL
MODULO DE FINURA
EQUIVALENTE DE ARENA %

3,1

OBSERVACIONES:



ENSAYO: MELKIS DANIEL LAGUNA G.

CALCULO: MELKIS DANIEL LAGUNA G.

REVISO: CESAR MARTINEZ C.

FOR. Nº: CED-035



CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

SECCION: CONTROL DE CALIDAD

ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO: REPOSICIÓN DE COLECTORES DELPRIMERO DE MAYO

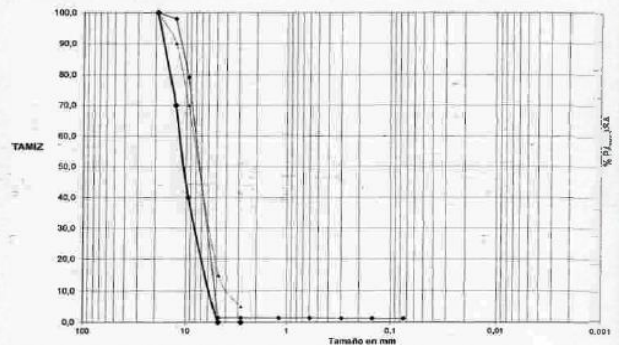
FECHA: 28/01/2019

DESCRIPCION: GRAVA DE 3/4"

ORDEN Nº: 3153

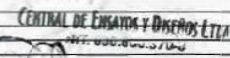
MUESTRA Nº: 1

MALLA	GRANULOMETRIA				
	P.1. SECO	55,00%	P.2. SECO EXTRACCIÓN LAVADO	PERDIDA POR LAVADO (P.P.L)	
	PBR	%RET.	%RET.AC.	% PASA	ESPC
1 1/2"					
1"				100,0	100
3/4"				98,0	90-100
1/2"	9,5	2,0	0	79,2	40-70
3/8"	91,5	18,8	0,0	5	0-15
4	377,5	77,7	0,0	1,4	0-5
8	0,1	0,0	98,6	1,4	
16	0,2	0,0	98,6	1,4	
30	0,1	0,0	98,6	1,3	
50	0,2	0,0	98,7	1,3	
100	0,2	0,0	98,7	1,3	
200	0,1	0,0	98,7	1,3	
FDO P.P.L	6,2	1,3	100,0	0,0	
TOTAL	485,6	100,0			



PESO UNITARIO Kg/m³
ABRASIÓN % EN MATERIAL RETENIDO TAMIZ No 4
INDICE DE PLASTICIDAD
CARA FRACTURADA % EN MATERIAL RETENIDO TAMIZ No 4
C. B.R
EQUIVALENTE DE ARENA %

OBSERVACIONES:



ENSAYO: MELKIS DANIEL LAGUNA G.

CALCULO: MELKIS DANIEL LAGUNA G.

REVISO: CESAR MARTINEZ C.

FORMATO Nº: CED-035


CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

SECCION CONTROL DE CALIDAD

PESO ESPECIFICO Y UNITARIO DE AGREGADOS

NORMA I.N.V. E - 223

PROYECTO: UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO

ORDEN N°: 3153

 DESCRIPCION: ARENA Y GRAVA DE 3M²

FECHA: 28/01/2019

AGREGADO FINO

Ensayo n°	1	2
Peso de material saturado s.s.s. (gr.)	500.5	500.2
Peso de probeta (gr.)	171.5	171.5
Peso de probeta+agua+material (gr.)	974.0	973.9
A. Peso de material seco (gr.)	497.0	496.8
V. Volumen probeta (cm ³)	500.0	500.0
W. Volumen agua agregada (cm ³)	302.5	302.4
V-W. Volumen muestra (cm ³)	197.5	197.6
A/(V-W): Densidad Bulk (gr/cm ³)	2.516	2.514
A/(V-W*(100-A)): Densidad aparente (gr/cm ³)	2.555	2.556
(B-A)/A*100: Absorción (%)	0.6	0.6
Promedio Densidad aparente (gr/cm ³)	2.555	

NORMA I.N.V. E - 223
AGREGADO GRUESO

Ensayo n°	1	2
A. Peso de material seco (gr.)	686.6	686.9
B. Peso material saturado s.s.s. (gr.)	769.6	770.1
C. Peso de material sumergido (gr.)	432.0	432.0
A - C. volumen material seco (gr/cm ³)	254.6	253.9
B - C. Volumen material s.s.s. (gr/cm ³)	337.6	338.1
A/(B-C): Densidad bulk (gr/cm ³)	2.034	2.029
A/(A-C): Densidad aparente (gr/cm ³)	2.697	2.701
(B-A)/A*100: Absorción (%)	12.1	12.3
Promedio Densidad aparente (gr/cm ³)	2.699	

PESOS UNITARIOS

ENSAYO N°	SUELTO		APISONADO		MATERIAL	SUELTO		APISONADO	
	FINO	GRUESO	FINO	GRUESO		FINO	GRUESO	FINO	GRUESO
	1	3069.0	2380.0	3314.0		2575.0	Peso material+molde (gr.)	3047.0	2357.3
2	3038.0	2321.0	3307.0	2621.0	Peso molde (gr.)	203	203	203	203
3	3025.0	2342.0	3300.0	2593.0	Peso material (gr.)	2844.0	2154.3	3080	2396.3
4	3056.0	2386.0	3210.0	2606.0	Volumen molde (cm ³)	1523.3	1523.3	1523.3	1523.3
SUMA	12188.0	9429.0	13131.0	10397.0	Peso unitario (gr/cm ³)	1.867	1.414	2.022	1.573
PROMEDIO	3047.0	2357.3	3282.5	2599.3					

OBSERVACIONES:

LABORATORIO

ENSAYO:	CALCULO:	REVISO:	FORMATO N°:
MELKIS DANIEL LAGUNA G.	MELKIS DANIEL LAGUNA G.	CESAR MARTIN	CE0-011



CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 SECCION: CONTROL DE CALIDAD

PROPORCIONES DE AGREGADOS PARA DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

PROYECTO: UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO

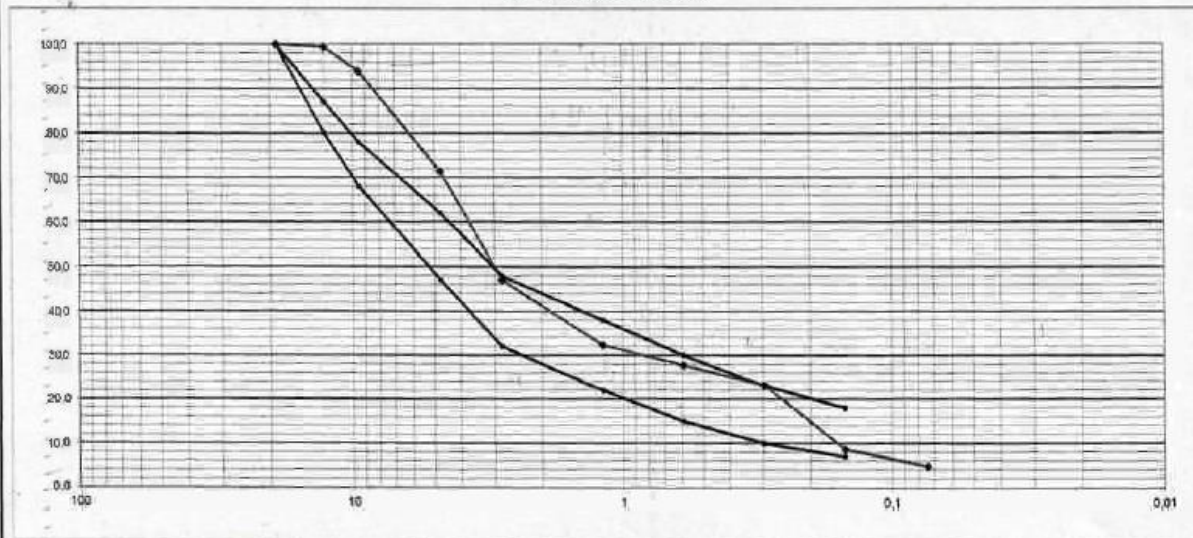
ORDEN N°: 3153

DESCRIPCION: ARENA Y GRAVA DE 3/4"

FECHA: 28/01/2019

TAMIZ	Altevo Normal	GRADACION - PORCENTAJE QUE PASA												
		5/8"	3/8"	2.5"	1.9"	1.2"	9.5"	4.75"	2.5"	1.18"	0.595"	0.25"	0.149"	0.075"
Agregado Grueso	Grava 1"				100.0	98.0	78.2	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3
Arena	Arena no.				100.0	100.0	100.0	100.0	55.1	44.9	38.5	32.0	11.7	8.2
Intermedios		71.00%												
Agregado Grueso	29.00%				29.0	28.4	23.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Arena	71.00%				71.0	71.6	71.0	71.0	46.6	31.8	21.9	22.7	8.3	4.4
Intermedios	0%				0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMATORIA	100%				100.0	99.4	94.0	71.4	47.4	32.3	27.7	23.1	8.7	4.8
NORMA					100	87	78	62	45	38	30	23	18	7
					100	80	68	47	32	22	15	10	7	

CURVA GRANULOMETRICA





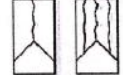




OBSERVACIONES:


CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.
 NIT. 830.430.370-8

ENSAYO: MELKIS DANIEL LAGUNA G.	CALCULO: MELKIS DANIEL LAGUNA G.	REVISO: CESAR MARTINEZ G.	FORMATO N°: CED-035
------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------	------------------------

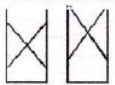
CENTRAL DE ENSAYOS Y DISEÑOS LTDA.							
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS							
SECCION : CONTROL DE CALIDAD							
ENSAYO DE CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA							
METODO COLORIMETRICO							
NTC 127							
ENTIDAD CONTRATANTE: UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO				ORDEN N°: 3153			
PROYECTO: REPOSICION DE COLECTORES DELPRIMERO DE MAYO				FECHA: 26-02-2019			
DESCRIPCION MUESTRA: ARENA DE RIO				ABSCISA:			
MUESTRA No.	ARENA DE RIO CAMBAO						
	1	2	3	4	5	6	7
LECTURAS	0	0	0				
PROMEDIO DE LECTURAS	0,0						
ESPECIFICACION:	MENOR 2%						
Observaciones:							
LABORATORIO							
ENSAYO			CALCULO			REVISOR	
MELKIS DANIEL LAGUNA G.			MELKIS DANIEL LAGUNA G.			CESAR MARTINEZ C.	
						CED - 083	

B2. Ensayos de resistencia al concreto

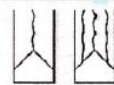
		REPOSICIÓN DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS TRAMOS CORRESPONDIENTES A LOS BARRIOS 20 DE JULIO Y PRIMERO DE MAYO, MUNICIPIO DE OCAÑA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER			
Proyecto	Cabezal de descarga	Fecha	19/02/2019		
Localización	Barrio Primero de Mayo - Ocaña Norte de Santander	Fuente	Planta MTA		
Solicitante	UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO	Descripción	Agregado grueso y fino	Diseño	3000 PSI
Prueba	1				
Descripción de la muestra	Cab. Descarga				
Dosificación	1: 2.50: 2.50				
Fecha Toma	05/02/2019				
Fecha Rotura	19/02/2019				
Diametro (cm)	15,00				
Carga (KN)	378,3				
Edad (días)	14				
Resist Real (psi)	3103,81				
Resistencia Proyectada (psi)					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	217,27				
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)					
Tipo de falla	Tipo 5				
 <p>Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos. Exceso a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>		 <p>Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fissuras verticales a través de los cabezales, raras en bien definido en el otro extremo</p>		 <p>Tipo 3 Fissuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, raras mal formadas</p>	
 <p>Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suave con un martillo para distinguir del Tipo 1</p>		 <p>Tipo 5 Fisuras en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>		 <p>Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>	
<p>Resistencia 7 días > 70%</p> <p>Resistencia 14 días > 80%</p>					
<p>CALIDAD HUMANA PARA TODOS</p> <p>NIT: 1.091.655.905-3</p> <p>CEL. 3146684953</p>			<p>RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO</p> <p>NORMA INV E-410-13</p>		
			<p>Ing. Victor Alfonso Florez Duran</p> <p>M.P. 54202-251799 NTS</p>		
			<p>SOLUCIONES GEOCIVILES</p> <p>Carrera 14E No. 14-39</p> <p>Barrio Cruz Verde</p> <p>Cel. 314 6684953</p> <p>Ocaña, N. de S.</p>		

		REPOSICIÓN DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS TRAMOS CORRESPONDIENTES A LOS BARRIOS 20 DE JULIO Y PRIMERO DE MAYO, MUNICIPIO DE OCAÑA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER			
Proyecto	Tapas para caja de inspección domiciliarias			Fecha	27/02/2019
Localización	Barrio 20 de Julio - Ocaña Norte de Santander	Fuente	Planta MTA		
Solicitante	UNION TEMPORAL ALCANTARILLADO	Descripción	Agregado grueso y fino	Diseño	2500 PSI

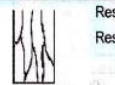
Prueba	1				
Descripción de la muestra	Tapas				
Dosificación	1: 2.98: 2.94				
Fecha Toma	20/02/2019				
Fecha Rotura	27/02/2019				
Diametro (cm)	15,00				
Carga (KN)	258,9				
Edad (días)	7				
Resist Real (psi)	2124,18				
Resistencia Projectada (psi)	3276,40				
Resistencia Real (Kg/Cm2)	148,69				
Resistencia Projectada (Kg/Cm2)	229,35				
Tipo de falla	Tipo 3				



Tipo 1
Concreto azarosamente bien laminado sin endurecimiento, fractura a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)

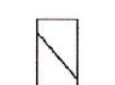


Tipo 2
Concreto bien formado en un extremo, fractura en la parte superior o inferior (ocurre) laminado de los cabezales en el otro extremo




Tipo 3
Fracturas verticales en la parte superior e inferior de ambos extremos, como mal formado.

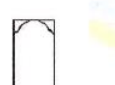
Resistencia 7 días > 70%
Resistencia 14 días > 80%




Tipo 4
Fractura diagonal en fisuras a través de los extremos, golpeo incesante de las tapas para asegurar el tipo 1




Tipo 5
Fracturas en los lados en la parte superior o inferior (ocurre) laminado de los cabezales en el otro extremo



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntajeado



Ing. Victor Alfonso Florez Duran
M.P. 54202-251799 NTS



SOLUCIONES GEOCIVILES
Carrera 14E No. 18-39
Barrio Circunvalador
Cali 314 6664953
Ocaña, N. de S.

CALIDAD HUMANA PARA TODOS
NIT: 1.091.655.905-3
CEL. 3146684953

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO
NORMA INV E-410-13

Apéndice C. Contrato de obra alcantarillado