

**APOYO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO, DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA  
LOS PROYECTOS A CARGO DE EJECUCIÓN POR PARTE DE ANTONIO  
HERNÁNDEZ INGENIERÍA.**

**PRESENTADO POR  
JELITZA PAOLA CASTILLO VEGA  
ID: 000268654**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2019**

**APOYO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO, DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA  
LOS PROYECTOS A CARGO DE EJECUCIÓN POR PARTE DE ANTONIO  
HERNÁNDEZ INGENIERÍA.**

**JELITZA PAOLA CASTILLO VEGA**

**ID: 000268654**

**DIRECTOR ACADÉMICO**

**GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO**

**Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL**

**JOSE ANTONIO HERNÁNDEZ RIVERA**

**Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BUCARAMANGA**

**2019**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Enero de 2019

## **DEDICATORIA**

Este escalón de vida, es dedicación completa a mis padres y mis hermanos.

Es para ellos, uno de los mejores logros de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de tener una vida maravillosa y protegerme a lo largo de este arduo camino.

A mis padres, Cristian y Marcela, que con su amor, trabajo y dedicación durante estos años me han convertido en la mujer que soy.

A mis hermanos Cristhian Felipe y Karoll Stefany por su cariño y apoyo incondicional.

Al Ingeniero Jose Antonio Hernández Rivera, quien con su experiencia y trabajo me brindó la oportunidad de aprender y conocer un poco más sobre esta gran profesión.

A Consuelo Moreno, quien ha sido mi mentora y ejemplo a seguir para ser una mujer exitosa.

Al Ingeniero Gabriel Alexis Medina Delgado, por su orientación y acompañamiento.

A Mario Otero por ser lo inimaginable de mi vida.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES _____	xii
LISTA DE TABLAS _____	xvii
1 INTRODUCCIÓN _____	1
2 OBJETIVOS _____	3
2.2 Objetivos específicos _____	3
3 GLOSARIO _____	4
4 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA _____	8
4.1 Antonio Hernández Ingeniería _____	8
4.2 Contratación de Antonio Hernández Ingeniería _____	9
5 DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS _____	10
5.1 Datos Generales de los Proyectos _____	10
5.1.1 Proyecto N°1 “CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO – ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI” _____	10
5.1.2 Proyecto N°2 “MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER” _____	10
5.1.3 Proyecto N°3 “MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO, CORREGIMIENTO SANTO DOMINGO EL RAMO, DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI” _____	11
5.2 Descripción de los Proyectos _____	12
5.2.1 Proyecto N°1 _____	12
5.2.2 Proyecto N°2 _____	12
5.2.3 Proyecto N°3 _____	13
5.3 Localización de los Proyectos _____	14
5.3.1 Proyecto N°1 _____	14
5.3.2 Proyecto N°2 _____	15
5.3.3 Proyecto N°3 _____	16
5.4 Actividades y Cantidades de Obra Contratadas de los Proyectos _____	17
5.4.1 Proyecto N°1 _____	17
5.4.2 Proyecto N°2 _____	18
5.4.3 Proyecto N°3 _____	23
6 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO _____	25
6.1 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS _____	25

6.1.1	Contratos	25
6.1.1.1	Proyecto N°1	25
6.1.1.2	Proyecto N°2	25
6.1.1.3	Proyecto N°3	26
6.1.2	Actas e Informes	27
6.1.2.1	Proyecto N°1	27
6.1.2.2	Proyecto N°2	28
6.1.2.3	Proyecto N°3	30
6.1.3	Pólizas de Seguro y Garantía Única	31
6.1.3.1	Proyectos N°1	31
6.1.3.2	Proyectos N°2	31
6.1.3.3	Proyectos N°3	31
6.1.4	Afiliaciones del Personal a los Sistemas de Seguridad Social	32
6.1.4.1	Proyecto N°1	32
6.1.4.2	Proyecto N°2	32
6.1.4.3	Proyecto N°3	32
6.2	ACTIVIDADES TÉCNICAS	33
6.2.1	Proyecto N°1	33
6.2.1.1	Diseño Placa Huella	33
6.2.1.2	Diseño Filtro	34
6.2.1.3	Cantidades de Obra y Análisis de Precios Unitarios	35
6.2.1.4	Especificaciones Técnicas	35
6.2.1.4.1	Preliminares	35
6.2.1.4.2	Construcción Placa Huella y Drenaje	35
6.2.1.4.3	Construcción Obra Adicional (Filtro)	36
6.2.1.4.4	Entrega	37
6.2.2	Proyecto N°2	37
6.2.2.1	Cantidades de Obra y Análisis de Precios Unitarios	37
6.2.2.2	Especificaciones Técnicas	38
6.2.2.2.1	Excavaciones en Material Común	38
6.2.2.2.2	Rellenos en Material Común	38
6.2.2.2.3	Suministro e Instalación de Tubería PVC ½", 1", 1 ½", 2", 3" y Accesorios de conexión planta - tanque, conexión de red de conducción y conexión a tanques existentes	38

6.2.2.2.4	Friso Impermeabilizado Interior 1:3 e = 2,5 cm	38
6.2.2.2.5	Micromedidor, incluye Caja y Tapa	38
6.2.2.2.6	Suministro e Instalación Tanque de Almacenamiento de 10.000 y 30.000 Lts	39
6.2.2.2.7	Pintura para Exteriores – Gris Basalto	39
6.2.2.2.8	Demolición friso existente	39
6.2.2.2.9	Caseta tanque almacenamiento	39
6.2.2.2.10	Cubierta protección de tanque	39
6.2.2.2.11	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3HP, 7.5HP, 10HP)	39
6.2.2.2.12	Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable	40
6.2.2.2.13	Suministro e Instalación Tubería SCH 40 2"	40
6.2.2.2.14	Concreto de 3000 psi	40
6.2.2.2.15	Acero de refuerzo PDR 60	40
6.2.2.2.16	Suministro e Instalación de Válvula de Cheque de 2", de Válvula Red White Toyo de 2" y de Válvula Ventosa de 1" (Todas incluyen caja y tapa)	40
6.2.2.2.17	Filtro	41
6.2.2.2.18	Instalación hidráulica	41
6.2.2.2.19	Tanque de floculación y sedimentación	41
6.2.2.2.20	Suministro de Material Pétreo	41
6.2.2.2.21	Losa en Concreto de 21MPA de e: 0,10mts, Incluye Malla de Refuerzo de 6mm, Viga de Cimentación de 0,20m x 0,20m (Concreto 3000 Psi), Dado en Concreto de 0,30m x 0,30m x 0,30m (Concreto 3000 Psi) y Columnetas de 0,20m x 0,12m (Concreto 3000 Psi)	41
6.2.2.2.22	Suministro e Instalación de Cerramiento + Marco + Malla Eslabonada + Tubo	43
6.2.2.2.23	Mampostería en Ladrillo Multiperforado de 25x12x6,5 cm	43
6.2.2.2.24	Portón en Malla Eslabonada Tubo 2" (Ancho: 2 mts y Alto: 2,5 mts) Incluye Pintura y Transporte	43
6.2.2.2.25	Cubierta en teja termo acústica con estructura de soporte metálica	43
6.2.2.2.26	Suministro e instalación de PTAP (Accesorios + puesta en funcionamiento y puesta en marcha) (incluye: floculación, sedimentador, filtración y desinfección)	44
6.2.3	Proyecto N°3	44
6.2.3.1	Red de Distribución Casco Urbano	44
6.2.3.2	Cantidades de Obra y Análisis de Precios Unitarios	46
6.2.3.3	Especificaciones Técnicas	46
6.2.3.3.1	Excavaciones en Material Común	46



6.2.3.3.2	Rellenos en Material Común _____	46
6.2.3.3.3	Suministro e Instalación de Tubería PVC ½", 1", 2" _____	46
6.2.3.3.4	Derivación domiciliaria incluye Caja, Tapa y Micromedidor _____	47
6.2.3.3.5	Tee Hf de 2x2", Válvula de control de 2", Válvula de control de 1" _____	47
6.2.3.3.6	Construcción cajas de protección para válvulas en concreto reforzado de 3000 psi de 0.80x0.80x0.80m _____	47
6.3	ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL _____	49
6.3.1	Compra y Suministro de Material, Herramienta y Maquinaria _____	49
6.3.1.1	Proyecto N°1 _____	49
6.3.1.2	Proyecto N°2 _____	50
6.3.1.2.1	Vereda Cerro de la Aurora _____	51
6.3.1.2.2	Vereda San Joaquín _____	51
6.3.1.2.3	Vereda Aguirre Bajo _____	51
6.3.1.2.4	Vereda San Lorenzo _____	52
6.3.1.2.5	Vereda La Aguada _____	52
6.3.1.2.6	Vereda Altos de Palo Negro _____	53
6.3.1.2.7	Vereda San Gabriel _____	53
6.3.1.2.8	Vereda El Oso _____	53
6.3.1.2.9	Vereda La Victoria _____	53
6.3.1.3.	Proyecto N°3 _____	53
6.3.2	Revisión y Control de Obra _____	54
6.3.2.1	Proyecto N°1 _____	54
6.3.2.1.1	Localización y Replanteo _____	54
6.3.2.1.2	Figurado de Acero (Corte y Amarre) _____	54
6.3.2.1.3	Excavación y Nivelación _____	56
6.3.2.1.4	Compactación y Relleno _____	56
6.3.2.1.5	Instalación de formaleta y colocación del figurado de acero _____	58
6.3.2.1.6	Fundida _____	61
6.3.2.1.7	Dilataciones _____	64
6.3.2.1.8	Obra Adicional (Filtro) – Proyecto N°1 _____	64
6.3.2.2	Proyecto N°2 _____	66
6.3.2.2.1	Vereda Cerro de la Aurora _____	66
6.3.2.2.2	Vereda San Joaquín _____	71
6.3.2.2.3	Vereda Aguirre Bajo _____	71

6.3.2.2.4	Vereda San Lorenzo _____	75
6.3.2.2.5	Vereda La Aguada _____	76
6.3.2.2.6	Vereda Altos de Palo Negro _____	80
6.3.2.2.7	Vereda San Gabriel _____	81
6.3.2.2.8	Vereda El Oso _____	81
6.3.2.2.9	Vereda La Victoria _____	86
6.3.2.3	Proyecto N°3 _____	86
6.3.2.3.1	Excavación en Material Común _____	87
6.3.2.3.2	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21 _____	90
6.3.2.3.3	Sum. e Inst. Tubería PVC 1" U.M. RDE 13.5 _____	91
6.3.2.3.4	Sum. e Inst. Tubería PVC 1/2" RDE 13.5 E.L. _____	93
6.3.2.3.5	Relleno con Material Común _____	94
6.3.2.3.6	Derivación domiciliarias, incluye caja, tapa y micromedidor _____	96
6.3.2.3.7	Tee Hf de 2x2" _____	98
6.3.2.3.8	Válvula de control de 2", Válvula de control de 1" y Construcción cajas de protección para válvulas en concreto reforzado de 3000 psi de 0.80x0.80x0.80m _____	99
6.3.3	Visita de Inspección _____	99
6.3.3.1	Proyecto N°1 _____	99
6.3.3.2	Proyecto N°2 _____	100
6.3.3.2.1	Cerro de la Aurora _____	100
6.3.3.2.2	Vereda San Joaquín _____	100
6.3.3.2.3	Vereda Aguirre Bajo _____	100
6.3.3.2.4	Vereda San Lorenzo _____	100
6.3.3.2.5	Vereda La Aguada _____	100
6.3.3.2.6	Vereda Altos de Palo Negro _____	100
6.3.3.2.7	Vereda San Gabriel _____	101
6.3.3.2.8	Vereda El Oso _____	101
6.3.3.2.9	Vereda La Victoria _____	101
6.3.3.3	Proyecto N°3 _____	101
6.3.4	Bitácora de Obra y Memorias de Cálculo _____	102
6.3.4.1	Proyecto N°1 _____	102
6.3.4.2	Proyecto N°2 _____	103
6.3.4.3	Proyecto N°3 _____	104
6.3.5	Manejo de Personal y Pago de Nómina _____	105

6.3.5.1	Proyecto N°1 _____	105
6.3.5.2	Proyecto N°2 _____	105
6.3.5.3	Proyecto N°3 _____	106
6.3.6	Disposición y Orden de Obra _____	107
6.3.6.1	Proyecto N°1 _____	107
6.3.6.2	Proyecto N°2 _____	107
6.3.6.3	Proyecto N°3 _____	107
6.3.7	Resultado Final y Entrega _____	107
6.3.7.1	Proyecto N°1 _____	107
6.3.7.2	Proyecto N°2 _____	108
6.3.7.2.1	Vereda Cerro de la Aurora _____	108
6.3.7.2.2	Vereda San Joaquín _____	109
6.3.7.2.3	Vereda Aguirre Bajo _____	109
6.3.7.2.4	Vereda San Lorenzo _____	109
6.3.7.2.5	Vereda La Aguada _____	110
6.3.7.2.6	Vereda Altos de Palo Negro _____	111
6.3.7.2.7	Vereda San Gabriel _____	111
6.3.7.2.8	Vereda El Oso _____	111
6.3.7.2.9	Vereda La Victoria _____	112
6.3.7.3	Proyecto N°3 _____	112
7	APORTE AL CONOCIMIENTO _____	113
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	114
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	115

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Empresa Antonio Hernández Ingeniería (Logo).</i> .....	8
<i>Ilustración 2. Ubicación Geográfica y División Política - Municipio El Carmen de Chucuri – Santander (Vereda La Pitala)</i> .....	14
<i>Ilustración 3. Ubicación Geográfica y División Política – Municipio de Lebrija – Santander</i> .....	15
<i>Ilustración 4. Ubicación Geográfica y División Política - Municipio El Carmen de Chucuri - Santander (Corregimiento Santo Domingo)</i> .....	16
<i>Ilustración 5. Contrato de Obra Pública N° 121-2018 - Proyecto N°1</i> .....	25
<i>Ilustración 6. Contrato de Obra Pública N° 287-2018 - Proyecto N°2</i> .....	26
<i>Ilustración 7. Contrato de Obra Pública N° 234-2018 - Proyecto N°3</i> .....	26
<i>Ilustración 8. Acta de Suspensión N°1 - Proyecto N°1</i> .....	27
<i>Ilustración 9. Informe Parcial del Contratista - Proyecto N°1</i> .....	28
<i>Ilustración 10. Acta de Modificación y Precios No Previstos N°1 - Proyecto N°2</i> .....	29
<i>Ilustración 11. Acta de Recibo Parcial N°2 - Proyecto N°2</i> .....	29
<i>Ilustración 12. Informe Parcial del Contratista - Proyecto N°2</i> .....	29
<i>Ilustración 13. Informe Parcial N°1 del Contratista - Proyecto N°3</i> .....	30
<i>Ilustración 14. Póliza de Garantía Única de Cumplimiento en favor de Entidades Estatales</i> .....	31
<i>Ilustración 15. Carta de Diseño de Placa Huellas – Sección Transversal y Viga Riostra</i> .....	33
<i>Ilustración 16. Diseño y Construcción de Subdrenes con Geotextil y Material Granular</i> .....	34
<i>Ilustración 17. Análisis de Precios Unitarios, APUs – Proyecto N°1</i> .....	35
<i>Ilustración 18. Construcción Placa Huella y Drenaje</i> .....	35
<i>Ilustración 19. Construcción Obra Adicional (Filtro)</i> .....	36
<i>Ilustración 20. Análisis de Precios Unitarios, APUs – Proyecto N°2</i> .....	37
<i>Ilustración 21. Planta General Red de Acueducto - Corregimiento Santo Domingo</i> .....	45
<i>Ilustración 22. Red Primaria, Secundaria y Válvulas - Corregimiento Santo Domingo</i> .....	45
<i>Ilustración 23. Análisis de Precios Unitarios, APUs – Proyecto N°3</i> .....	46
<i>Ilustración 24. Contabilidad de Facturas Legales de Compras</i> .....	49
<i>Ilustración 25. Recibos de Caja Menor</i> .....	49
<i>Ilustración 26. Acopio de Material (Triturado y Arena) – Primera Etapa</i> .....	50
<i>Ilustración 27. Acopio de Material (Triturado y Arena) – Segunda Etapa</i> .....	50
<i>Ilustración 28. Acopio de Material - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	51
<i>Ilustración 29. Protección de Material - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	51
<i>Ilustración 30. Acopio de Material - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	52
<i>Ilustración 31. Acopio de Material - Vereda La Aguada</i> .....	52
<i>Ilustración 32. Acopio 2 de Material - Vereda La Aguada</i> .....	52
<i>Ilustración 33. Acopio de Material - Vereda Palo Negro</i> .....	53
<i>Ilustración 34. Acopio de Material - Vereda El Oso</i> .....	53
<i>Ilustración 35. Acopio de Material - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	54
<i>Ilustración 36. Localización y Replanteo – Vereda La Pitala</i> .....	54
<i>Ilustración 37. Figurado de Acero (Corte) – Vereda La Pitala</i> .....	55
<i>Ilustración 38. Figurado de Acero (Amarre) – Vereda La Pitala</i> .....	55
<i>Ilustración 39. Medición de Vigas Riostras – Vereda La Pitala</i> .....	55
<i>Ilustración 40. Excavaciones en Roca – Vereda La Pitala</i> .....	56
<i>Ilustración 41. Excavaciones en Material Común – Vereda La Pitala</i> .....	56
<i>Ilustración 42. Relleno con Roca – Vereda La Pitala</i> .....	57
<i>Ilustración 43. Relleno con Material Común – Vereda La Pitala</i> .....	57

<i>Ilustración 44. Colocación del Material Afirmado – Vereda La Pitala</i> .....	57
<i>Ilustración 45. Compactación del Material Afirmado – Vereda La Pitala</i> .....	58
<i>Ilustración 46. Medición del Material Afirmado – Vereda La Pitala</i> .....	58
<i>Ilustración 47. Formaleta para Huellas – Vereda La Pitala</i> .....	58
<i>Ilustración 48. Figurado de Acero para Huellas – Vereda La Pitala</i> .....	59
<i>Ilustración 49. Formaleta y Figurado de Acero Rampa – Vereda La Pitala</i> .....	59
<i>Ilustración 50. Formaleta y Figurado de Acero Vigas Riostras Cortas – Vereda La Pitala</i> .....	59
<i>Ilustración 51. Formaleta y Figurado de Acero Cunetas – Vereda La Pitala</i> .....	60
<i>Ilustración 52. Figurado de Acero Vigas Riostras Largas – Vereda La Pitala</i> .....	60
<i>Ilustración 53. Formaleta Placa Centro y Sobreanchos– Vereda La Pitala</i> .....	60
<i>Ilustración 54. Figurado de Acero Huellas – Vereda La Pitala</i> .....	61
<i>Ilustración 55. Fundida Huellas – Vereda La Pitala</i> .....	61
<i>Ilustración 56. Fundida y Medición Vigas Riostras – Vereda La Pitala</i> .....	62
<i>Ilustración 57. Fundida Cunetas – Vereda La Pitala</i> .....	62
<i>Ilustración 58. Medición Acero Cunetas – Vereda La Pitala</i> .....	62
<i>Ilustración 59. Fundida Placa Centro – Vereda La Pitala</i> .....	63
<i>Ilustración 60. Adecuación Piedra Placa Centro– Vereda La Pitala</i> .....	63
<i>Ilustración 61. Fundida Sobreancho Tramos Curva – Vereda La Pitala</i> .....	63
<i>Ilustración 62. Fundida Sobreancho Tramo Recto – Vereda La Pitala</i> .....	64
<i>Ilustración 63. Dilataciones Huellas y Cunetas – Vereda La Pitala</i> .....	64
<i>Ilustración 64. Excavación en Roca – Filtro – Vereda La Pitala</i> .....	65
<i>Ilustración 65. Concreto Clase F – Filtro – Vereda La Pitala</i> .....	65
<i>Ilustración 66. Geotextil, Gravilla, Bolo – Filtro – Vereda La Pitala</i> .....	65
<i>Ilustración 67. Amarre – Filtro – Vereda La Pitala</i> .....	66
<i>Ilustración 68. Socialización del Proyecto - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	66
<i>Ilustración 69. Excavaciones en Material Común - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	66
<i>Ilustración 70. Demolición Friso Existente - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	67
<i>Ilustración 71. Demolición Friso Existente 1 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	67
<i>Ilustración 72. Demolición Friso Existente 2 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	67
<i>Ilustración 73. Friso Impermeabilizado - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	67
<i>Ilustración 74. Friso Impermeabilizado 1 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	68
<i>Ilustración 75. Friso Impermeabilizado 2 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	68
<i>Ilustración 76. Friso Impermeabilizado 3 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	68
<i>Ilustración 77. Friso Impermeabilizado 4 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	68
<i>Ilustración 78. Pintura Exterior - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	69
<i>Ilustración 79. Pintura Exterior 1 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	69
<i>Ilustración 80. Caseta Tanque Almacenamiento - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	69
<i>Ilustración 81. Caseta Tanque Almacenamiento 1 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	69
<i>Ilustración 82. Caseta Tanque Almacenamiento 2 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	70
<i>Ilustración 83. Micromedidor y Caja - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	70
<i>Ilustración 84. Micromedidor y Caja 1 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	70
<i>Ilustración 85. Micromedidor y Caja 2 - Vereda Cerro de la Aurora</i> .....	70
<i>Ilustración 86. Suministro, Instalación y Cubierta Tanque 10.000 lts - Vereda San Joaquín</i> .....	71
<i>Ilustración 87. Suministro, Instalación y Cubierta Tanque 10.000 lts 1 - Vereda San Joaquín</i> .....	71
<i>Ilustración 88. Suministro, Instalación y Cubierta Tanque 10.000 lts 2 - Vereda San Joaquín</i> .....	71
<i>Ilustración 89. Excavaciones en Material Común 1 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	72
<i>Ilustración 90. Excavaciones en Material Común 2 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	72
<i>Ilustración 91. Excavaciones en Material Común 3 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	72

<i>Ilustración 92. Relleno con Material Común 1 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	73
<i>Ilustración 93. Relleno con Material Común 2 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	73
<i>Ilustración 94. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 1 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	73
<i>Ilustración 95. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 2 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	74
<i>Ilustración 96. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 3 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	74
<i>Ilustración 97. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 4 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	74
<i>Ilustración 98. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 5 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	74
<i>Ilustración 99. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 6 - Vereda Aguirre Bajo</i> .....	75
<i>Ilustración 100. Socialización del Proyecto - Vereda San Lorenzo</i> .....	75
<i>Ilustración 101. Cuadro Eléctrico - Vereda San Lorenzo</i> .....	75
<i>Ilustración 102. Cuadro Eléctrico 1 - Vereda San Lorenzo</i> .....	75
<i>Ilustración 103. Socialización del Proyecto - Vereda La Aguada</i> .....	76
<i>Ilustración 104. Estado Inicial Tanque de Almacenamiento - Vereda La Aguada</i> .....	76
<i>Ilustración 105. Desmonte Equipos - Vereda La Aguada</i> .....	76
<i>Ilustración 106. Limpieza del Floculador - Vereda La Aguada</i> .....	77
<i>Ilustración 107. Limpieza Interna del Tanque - Vereda La Aguada</i> .....	77
<i>Ilustración 108. Extracción de Grava en el Floculador - Vereda La Aguada</i> .....	77
<i>Ilustración 109. Grava Extraída - Vereda La Aguada</i> .....	77
<i>Ilustración 110. Limpieza Fondo Tanque - Vereda La Aguada</i> .....	78
<i>Ilustración 111. Remodelación Tubería Conexión Tanque 1 - Vereda La Aguada</i> .....	78
<i>Ilustración 112. Remodelación Tubería Conexión Tanque 2 - Vereda La Aguada</i> .....	78
<i>Ilustración 113. Instalación Filtro Nuevo - Vereda La Aguada</i> .....	78
<i>Ilustración 114. Instalación Electrobomba Nueva Pequeña - Vereda La Aguada</i> .....	79
<i>Ilustración 115. Cuadro de Control y Manejo del Sistema del Tanque - Vereda La Aguada</i> .....	79
<i>Ilustración 116. Funcionamiento del Tanque - Vereda La Aguada</i> .....	79
<i>Ilustración 117. Cuadro Eléctrico con Arranque Automático Instalado - Vereda La Aguada</i> .....	79
<i>Ilustración 118. Cuadro Eléctrico con Arranque Automático Instalado con conexión a Motobomba - Vereda La Aguada</i> .....	80
<i>Ilustración 119. Adecuaciones de la Comunidad - Instalación de Tubería Conexión Electrobomba - Vereda Altos de Palo Negro</i> .....	80
<i>Ilustración 120. Adecuaciones de la Comunidad - Instalación de Tubería y Válvula - Vereda Altos de Palo Negro</i> .....	80
<i>Ilustración 121. Adecuaciones de la Comunidad - Instalación de Tubería de Succión - Vereda Altos de Palo Negro</i> .....	81
<i>Ilustración 122. Cuadro Eléctrico con Arranque Automático Instalado - Vereda Altos de Palo Negro</i> .....	81
<i>Ilustración 123. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) - Vereda El Oso</i> .....	82
<i>Ilustración 124. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 1 - Vereda El Oso</i> .....	82
<i>Ilustración 125. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 2 - Vereda El Oso</i> .....	82
<i>Ilustración 126. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 3 - Vereda El Oso</i> .....	82
<i>Ilustración 127. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 4 - Vereda El Oso</i> .....	83
<i>Ilustración 128. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 5 - Vereda El Oso</i> .....	83
<i>Ilustración 129. Suministro Material Pétreo - Vereda El Oso</i> .....	83
<i>Ilustración 130. Suministro Material Pétreo 1 - Vereda El Oso</i> .....	83
<i>Ilustración 131. Excavaciones en Material Común - Vereda El Oso</i> .....	84
<i>Ilustración 132. Excavaciones en Material Común 1 - Vereda El Oso</i> .....	84
<i>Ilustración 133. Excavaciones en Material Común 2 - Vereda El Oso</i> .....	84
<i>Ilustración 134. Suministro e instalación Tubería PVC 2" - Vereda El Oso</i> .....	84
<i>Ilustración 135. Suministro e instalación Tubería PVC 2" 1 - Vereda El Oso</i> .....	85

<i>Ilustración 136. Suministro e instalación Tubería PVC 2" 2 – Vereda El Oso</i> .....	85
<i>Ilustración 137. Suministro e instalación Tubería PVC 2" 3 – Vereda El Oso</i> .....	85
<i>Ilustración 138. Relleno en Material Común – Vereda El Oso</i> .....	85
<i>Ilustración 139. Socialización del Proyecto - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	86
<i>Ilustración 140. Inducción y Entrega de Dotación - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	87
<i>Ilustración 141. Demarcación - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	87
<i>Ilustración 142. Demarcación 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	87
<i>Ilustración 143. Demarcación 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	88
<i>Ilustración 144. Excavación en Material Común - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	88
<i>Ilustración 145. Excavación en Material Común 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	88
<i>Ilustración 146. Excavación en Material Común 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	89
<i>Ilustración 147. Excavación en Material Común 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	89
<i>Ilustración 148. Excavación en Material Común 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	89
<i>Ilustración 149. Instalación Tubería PVC 2" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	90
<i>Ilustración 150. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	90
<i>Ilustración 151. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	90
<i>Ilustración 152. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	91
<i>Ilustración 153. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 4 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	91
<i>Ilustración 154. Instalación Accesorios para Tubería PVC 2" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .	91
<i>Ilustración 155. Instalación Tubería PVC 1" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	92
<i>Ilustración 156. Instalación Tubería PVC 1" U.M.1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	92
<i>Ilustración 157. Instalación Tubería PVC 1" U.M. 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	92
<i>Ilustración 158. Instalación Tubería PVC 1" U.M.3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	93
<i>Ilustración 159. Instalación Tubería PVC 1" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	93
<i>Ilustración 160. Instalación Tubería PVC 1" U.M.1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	93
<i>Ilustración 161. Relleno con Material Común - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	94
<i>Ilustración 162. Relleno con Material Común 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	94
<i>Ilustración 163. Relleno con Material Común 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	95
<i>Ilustración 164. Relleno con Material Común 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	95
<i>Ilustración 165. Relleno con Material Común 4 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	95
<i>Ilustración 166. Relleno con Material Común 5 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	96
<i>Ilustración 167. Relleno con Material Común 6 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	96
<i>Ilustración 168. Micromedidor - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	96
<i>Ilustración 169. Micromedidor 1- Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	97
<i>Ilustración 170. Micromedidor 2- Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	97
<i>Ilustración 171. Micromedidor 3- Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	97
<i>Ilustración 172. Micromedidor 4- Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	97
<i>Ilustración 173. Tee Hf de 2x2" - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	98
<i>Ilustración 174. Tee Hf de 2x2" 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	98
<i>Ilustración 175. Tee Hf de 2x2" 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	98
<i>Ilustración 176. Tee Hf de 2x2" 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	99
<i>Ilustración 177. Visita de Inspección – Proyecto N°1</i> .....	99
<i>Ilustración 178. Visita de Inspección – Vereda Aguirre Bajo</i> .....	100
<i>Ilustración 179. Verificación Medidas - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	101
<i>Ilustración 180. Verificación Medidas - Corregimiento Santo Domingo El Ramo</i> .....	101
<i>Ilustración 181. Bitácora de Obra – Proyecto N°1</i> .....	102
<i>Ilustración 182. Memorias de Cálculo – Proyecto N°1</i> .....	102
<i>Ilustración 183. Bitácora de Obra – Proyecto N°2</i> .....	103

<i>Ilustración 184. Memorias de Cálculo – Proyecto N°2 .....</i>	<i>103</i>
<i>Ilustración 185. Bitácora de Obra – Proyecto N°3.....</i>	<i>104</i>
<i>Ilustración 186. Memorias de Cálculo – Proyecto N°3 .....</i>	<i>104</i>
<i>Ilustración 187. Placa Huella (Resultado Final) – Primera Etapa.....</i>	<i>107</i>
<i>Ilustración 188. Placa Huella (Resultado Final) – Primera Etapa.....</i>	<i>108</i>
<i>Ilustración 189. Placa Huella (Resultado Final) - Segunda Etapa .....</i>	<i>108</i>
<i>Ilustración 190. Recibo de Obra - Vereda Cerro de la Aurora .....</i>	<i>109</i>
<i>Ilustración 191. Recibo de Obra - Vereda San Joaquín .....</i>	<i>109</i>
<i>Ilustración 192. Recibo de Obra - Vereda Aguirre Bajo .....</i>	<i>109</i>
<i>Ilustración 193. Recibo de Obra - Vereda San Lorenzo.....</i>	<i>110</i>
<i>Ilustración 194. Estado Final Mantenimiento PTAP .....</i>	<i>110</i>
<i>Ilustración 195. Recibo de Obra - Vereda La Aguada.....</i>	<i>110</i>
<i>Ilustración 196. Recibo de Obra - Vereda Altos de Palo Negro.....</i>	<i>111</i>
<i>Ilustración 197. Recibo de Obra - Vereda San Gabriel.....</i>	<i>111</i>
<i>Ilustración 198. Recibo de Obra - Vereda El Oso.....</i>	<i>111</i>
<i>Ilustración 199. Recibo de Obra - Corregimiento Santo Domingo El Ramo.....</i>	<i>112</i>
<i>Ilustración 200. Recibo de Obra 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo.....</i>	<i>112</i>



## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Datos Generales del Proyecto N°1 .....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 2. Datos Generales del Proyecto N°2 .....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 3. Datos Generales del Proyecto N°3 .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 4. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°1 .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 5. Actividades y Cantidades de Obra Finales Proyecto N°1.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 6. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°2 .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 7. Actividades y Cantidades de Obra Parciales N°1 Proyecto N°2 .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 8. Actividades y Cantidades de Obra Parciales N°2 Proyecto N°2 .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 9. Actividades y Cantidades de Obra Acumuladas Proyecto N°2 .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 10. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°3 .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 11. Actividades y Cantidades de Obra Parcial N°1 Proyecto N°3 .....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 12. Elementos Placa Huella con sus Dimensiones .....</i>	<i>34</i>

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** APOYO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO, DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA LOS PROYECTOS A CARGO DE EJECUCIÓN POR PARTE DE ANTONIO HERNÁNDEZ INGENIERÍA.

**AUTOR(ES):** JELITZA PAOLA CASTILLO VEGA

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

### RESUMEN

La permanencia durante todo el proceso constructivo para la ejecución total de un proyecto, garantiza que se cumpla con los requerimientos establecidos de calidad, tiempo y costo. El acompañamiento que se realiza por parte del Auxiliar de Ingeniería permite la colaboración entre Director, Residente e Interventor con Maestro, Oficial, Ayudantes y Comunidad en general, generando armonía y confianza en el ambiente laboral. Dicha labor fue desarrollada en tres (3) proyectos de menor envergadura manejando el área de vías y transporte con la construcción de un tramo de placa huella, y en el campo hidráulico con el mejoramiento de acueductos. Dichas obras fueron realizadas en zona rural de dos municipios. Además de la ejecución de cada contrato, se llevaron a cabo los procesos de licitación, adjudicación y liquidación parcial y / o completa. Con dicha práctica se resalta la dirección y orientación por parte del Contratista. A su vez, se da solución a problemas reales de obra cumpliendo con las especificaciones técnicas y regulación por parte de la interventoría. Por último, debido a la contratación público de dichos proyectos, se identificaron y desarrollaron todos los procesos administrativos, jurídicos y contables.

### PALABRAS CLAVE:

Auxiliar, Residente, Placa Huella, Acueducto Veredal, Contratista

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** TECHNICAL, ADMINISTRATIVE, FOLLOW-UP AND CONTROL SUPPORT TO THE PROJECTS IN CHARGE OF EXECUTION BY ANTONIO HERNÁNDEZ INGENIERÍA.

**AUTHOR(S):** JELITZA PAOLA CASTILLO VEGA

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

### ABSTRACT

The permanence during the whole construction process for the total execution of a project, guarantees that the established quality, time and cost requirements are met. The accompaniment carried out by the Engineering Assistant allows the collaboration between the Director, Resident and Auditor with Teacher, Officer, Assistants and Community in general, generating harmony and confidence in the work environment. This work was developed in three (3) smaller projects managing the area of roads and transportation with the construction of a section of footprint plate, and in the hydraulic field with the improvement of aqueducts. These works were carried out in rural areas of two municipalities. In addition to the execution of each contract, the bidding, adjudication and partial and / or complete liquidation processes were carried out. With this practice, the direction and orientation of the Contractor is highlighted. At the same time, a solution is given to real work problems, complying with the technical specifications and regulation by the supervisor. Finally, due to the public contracting of said projects, all the administrative, legal and accounting processes were identified and developed.

### KEYWORDS:

Assistant, Resident, Footprint Plate, Veredal Aqueduct, Contractor

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## 1 INTRODUCCIÓN

La comunicación entre personas hoy día es algo necesario, no solo telefónica o virtual sino en el espacio con el que cuentan para realizar sus quehaceres. Cada camino, vía, carril por donde circula el movimiento de pasajeros y carga para venta, necesidad o pasatiempo debería contar con las características de diseño y mantenimiento adecuadas. La carretera se convierte en la vida de muchas personas, pues es su puesto de trabajo, su medio de trabajo y el espacio por donde transitarse. Sin embargo, solo las vías primarias y hasta secundarias cuentan con recursos necesarios para su completo ciclo de vida.

Así mismo, las ciudades o municipios en pro de su desarrollo invierten en mecanismos de construcción, mejora e innovación a la infraestructura vial por la cual están conformadas, intentando garantizar un crecimiento económico prospero para la población involucrada. Además de ello, se cercioran que los corredores viales en total conformidad con el entorno y el usuario, no solo sean redes viales seguras, cómodas y eficientes sino a su vez presten un adecuado servicio conforme a la normativa incluyendo seguridad vial y movilidad adecuada. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)

Por lo anterior, el Municipio de El Carmen de Chucuri, situado en la provincia de Mares del Departamento de Santander, Colombia; de la mano de la Alcaldía Municipal, se vieron en la necesidad de adelantar un proceso de contratación para el proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO – ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI”**, la cual fue una alternativa de solución para un tramo de vía, implementando la construcción de sesenta y cinco (65) metros de placa huella, que incluyó huellas, placa centro, sobre anchos y cunetas. Y así mismo, la construcción de un filtro de longitud de treinta (30) metros.

Adicional a lo anterior, no solo la comunicación es esencial, el recurso hídrico que abarca más del 70% del planeta es aún más importante. El agua no solo es una necesidad básica y derecho fundamental para todos los seres humanos, sino un factor importante para nuestro crecimiento y desarrollo. Pero no todas las personas cuentan con ese beneficio y más con un sistema que no solo la capte sino también la trate.

El hecho no es solamente tener la certeza de que contamos con dicho recurso, sino estar completamente seguros que ese elemento se encuentra en las condiciones aptas, higiénicas y saludables para el consumo.

De esta manera, el Municipio de Lebrija, ubicado a 20 km de Bucaramanga en el Departamento de Santander, Colombia; de la mano de la Alcaldía Municipal, se vieron en la necesidad de adelantar un proceso de contratación para el proyecto **“MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER”**, el cual consiste en resolver las necesidades de suministro de agua para las veredas de Cerro de la Aurora, San Joaquín, Aguirre Bajo, San Lorenzo, La Aguada, Altos De Palo Negro, San Gabriel,

El Oso Y La Victoria, ejecutando las actividades de suministro e instalación de tubería PVC y SCH, de tanques de almacenamiento de 10.000 lts y 30.000 lts, válvulas, micro medidores y cuadros de arranque automático que incluye motobomba. Además, mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y tanque de floculación y sedimentación. Con ello se espera que dichas comunidades no solo cuente con el sistema de acueducto sino que también funcione a la perfección y puedan contar con un servicio óptimo.

El suministro de agua para la comunidad es de vital importancia para su respectivo consumo, recreación, economía y demás. Por ello es indispensable que el sistema que lo suministra cuente con las condiciones adecuadas de distribución, higiene y salubridad para el uso correcto. Además se le realice el mantenimiento preventivo y mejoramiento adecuado para que la comunidad cuente con el mejor servicio. Para el corregimiento de Santo Domingo del Ramo perteneciente al Municipio del Carmen de Chucuri - Santander, en su casco urbano se encuentra ubicado el acueducto, el cual necesita el mejoramiento y mantenimiento para que su uso pueda ser el adecuado, sin embargo se encuentra en situación obsoleta que no permiten a la comunidad tener el derecho de agua en las condiciones adecuadas.

En razón a esto el Municipio del Carmen de Chucuri de la mano de la Alcaldía Municipal, se vieron en la necesidad de adelantar un proceso de contratación para el proyecto ***“MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO, CORREGIMIENTO SANTO DOMINGO EL RAMO, DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI.”***

Con dicho proyecto se pretende cambiar la red principal y secundaria de tubería, con sus respectivos accesorios, micromedidores y válvulas que permitan hacer del acueducto un sistema de mejor cobertura.

Gracias a la Empresa Antonio Hernández Ingeniería, quien está teniendo en su poder dichos contratos, solicitó de manera inmediata un practicante para ejercer labores de auxiliar de ingeniería en residencia de obra y poder ejecutar los conocimientos aprendidos, obteniendo experiencia en campo y ampliando su educación. Del mismo modo, se realizó apoyo técnico, administrativo, de seguimiento y control a toda la construcción, fase parcial y fase final de las obras.

Finalmente, se exponen de manera explícita todas las actividades y conocimientos desarrollados y aprendidos durante la ejecución de cada una de las obras, dirigidos por la empresa Antonio Hernández Ingeniería y desarrollados en el Municipio de El Carmen de Chucuri en su completa ejecución, en el Municipio de Lebrija en su ejecución parcial y de nuevo en el Municipio de El Carmen de Chucuri en su ejecución parcial.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Complementar los procesos de formación académica mediante la práctica empresarial en la empresa Antonio Hernández Ingeniería, cumpliendo funciones de Auxiliar de Residencia para los proyectos a cargo de su ejecución.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Cumplir con las tareas asignadas por el supervisor, relacionadas con el apoyo a la residencia de obra de los proyectos a ejecutar que se encuentren a cargo de la empresa Antonio Hernández Ingeniería.
- Fortalecer las habilidades adquiridas en pregrado para la realización de documentación legal y programación de obras civiles.
- Corroborar el cálculo de cantidades de obra y elaboración de análisis de precios unitarios y presupuesto general a partir de los conocimientos aprendidos.
- Consolidar conceptos académicos relacionados con la aplicación de normas y especificaciones técnicas para la construcción de una obra civil, como auxiliar del residente.

### 3 GLOSARIO

**ACUEDUCTOS:** Conjunto de sistemas acoplados entre sí que permiten llevar agua de forma continua desde un lugar en la naturaleza hasta un punto de consumo distante. (Acueducto y Alcantarillado de Popayán, 2018)

**AUXILIAR DE INGENIERÍA O RESIDENCIA DE OBRA:** Persona que da apoyo al Residente de Obra en el cumplimiento de sus funciones, y otras que se le sean asignadas por el Director y/o Ingeniero Contratista. (Lesur, 2007)

**CARRETERA PRIMARIA:** Vías que conectan las zonas principales de producción y consumo con el país y sus alrededores. Pueden ser calzadas divididas, troncales y transversales. Funcionan completamente pavimentadas. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)

**CARRETERA SECUNDARIA:** Vías que unen las cabeceras municipales entre sí, y éstas a su vez, se derivan de una carretera primaria. Funcionan parcialmente pavimentadas o en afirmado. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)

**CARRETERA TERCIARIA:** Vías que enlazan las cabeceras municipales con sus veredas y las veredas entre sí. Funcionan completamente en afirmado, aunque también pueden pavimentarse. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)

**CONSORCIO:** Acuerdo y/o asociación entre varias empresas o personas, cuyo objetivo principal es desarrollar una actividad económica que de ella resultará rendimientos para todas y cada una de las partes que lo conforman (EAFIT).

**CONTRATANTE:** Persona natural o jurídica que contrata servicios a terceros para la prestación de algunos servicios como mantenimiento, infraestructura, obras civiles, servicios generales, eventos académicos, entre otros. (Universidad CES, 2012)

**CONTRATISTA:** Persona natural o jurídica que presta un servicio específico (ejecución de obra) y es estipulado mediante un contrato de obra, que cuenta con autonomía técnica y administrativa. Puede ser independiente de bajo riesgo (nivel I, II, III) y de alto riesgo (nivel IV, V). (Universidad CES, 2012)

**CONTRATOS DE OBRA:** Contratos que se realizan con el constructor para que ejecute la obra la cual fue proyectada por el diseñador en los tiempos y costos requeridos. (Vallejo, 2007)

**CUNETAS:** Estructura de drenaje que permite la captación de aguas asegurando una adecuada disposición, provenientes de la escorrentía superficial y taludes. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)

**DIRECTOR DE OBRA:** Persona responsable de la dirección y realización de la obra, el

cual coordina los esfuerzos e intereses del contratista. (Lesur, 2007)

**DRENAJE:** Estructura de remoción natural o artificial de aguas subterráneas y superficiales para un área determinada. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Drenaje para Carreteras, 2009)

**DILATACIONES:** Franjas divisorias de las huellas de la placa centro, sobre anchos y cunetas, y puedan ser un paso fluido del agua. (Contreras González, 2015)

**ELECTROBOMBA:** Dispositivo utilizado para producir el movimiento o desplazamiento de un fluido en contra de la presión a través de tuberías o mangueras. (TAMECO, 2018)

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** están definidos “todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales”. (Ministerio de Salud C. , 2017)

**EXCAVACIÓN:** Es el corte, cavidad, zanja o depresión, hecha por el hombre mediante la remoción de tierra, arena, gravilla, rajón o recebo, utilizando maquinaria pesada o herramienta menor. (Ministerio de Trabajo, Colombia, 2014)

**FILTRO DE AGUA:** Aparato compuesto generalmente de un material poroso y carbón activo, que permite la purificación del agua que viene directamente del acueducto y llega a través de los grifos. (Banrepcultural, 2017)

**GEOTEXTIL:** Material sintético y/o malla formado por fibras poliméricas que sirve para separar materiales de diferentes granulometría y estabilizar el terreno por su capacidad drenante. (Belandria, 2010)

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA:** Conjunto de elementos que se conectan entre sí para transportar el fluido desde su almacenamiento y/o lugar de producción hasta el punto de consumo, en una cantidad y condiciones de servicio determinadas. (Universidad de Navarra, 2008)

**INTERVENTORÍA:** Conjunto de funciones que son desempeñadas por persona natural o jurídica, llevando a cabo el control, seguimiento, apoyo, prevención y verificación del desarrollo de un contrato, cuyo fin es asegurar su correcta ejecución y cumplimiento. (FONADE, 2013)

**MICROMEDIDOR:** Es un dispositivo mecánico que conectado a la acometida de acueducto permite determinar el volumen de agua que ingresa a las viviendas (Empresas Públicas de Neiva, 2016).

**PIEDRA PEGADA:** Estructura conformada por una capa de concreto ciclópeo y bolo de diámetro escogido. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)



**PLACA HUELLA:** Estructura de concreto reforzado utilizado en las vías terciarias, que tiene la finalidad de mejorar el tránsito vehicular en terrenos que están en mal estado, con dificultad de tránsito. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE:** Conjunto de estructuras y sistemas los que permiten un tratamiento adecuado, saludable, higiénico y óptimo del agua para consumo humano. (AGUASISTEC, 2018)

**PÓLIZA DE GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EN FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES:** Salvaguarda otorgado a las Entidades Públicas cuando se encuentran en el papel de contratante, con derecho a remuneración si la parte contratista in cumple con sus obligaciones. (Aseguradora Solidaria, Seguro de Cumplimiento a Favor de Entidades Estatales, 2018)

**PÓLIZA DE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL:** es una protección que indemniza los perjuicios patrimoniales en el que incurra el asegurado y a su vez proteja el patrimonio del mismo, siempre y cuando ocurran durante el desarrollo normal de las actividades inherentes al asegurado y se encuentren descritas en la póliza. (Aseguradora Solidaria, Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual, 2018)

**RELLENO:** Trabajo realizado en la construcción, tanto en obra de ingeniería como de arquitectura, con el fin de elevar la cota del perfil natural del terreno, o restituir dicho nivel después de haberse realizado una excavación. (Carranza, R & Rubiano, M, 1978)

**RESIDENTE DE OBRA:** Representación del Director o Contratista cuando alguno se encuentre ausente, permaneciendo completamente en la obra coordinando la obra y resolviendo problemas técnicos, económicos y administrativos. (Lesur, 2007)

**RIOSTRA:** Es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la Placa Huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la Placa Huella del módulo siguiente. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)

**SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA SALUD OCUPACIONAL:** Actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores, buscando el control de los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo. (Ministerio de Salud A. , 2015)

**SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL:** Servicio público obligatorio que comprende las obligaciones del Estado y la sociedad a garantizar la cobertura total de las prestaciones de carácter económico, de salud y de servicios complementarios, incorporados en la Ley 100 de 1993. (Departamento Nacional de Planeación, 2018)

**SOBREANCHO:** Aumento de la sección transversal de una calzada, tanto en un tramo recto como curvo, con el fin de mantener constante una distancia lateral entre vehículos. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008)

**SUPERVISIÓN:** Conjunto de funciones técnicas, administrativas y presupuestales que son desempeñadas por persona natural o jurídica, para mantener al margen e informado sobre los avances y dificultades que se desarrollen dentro del contrato. (FONADE, 2013)

**VÁLVULA DE CHEQUE:** Tipo de válvula que le permite al fluido seguir su paso en una dirección pero con un cierre automáticamente evitando flujo en la dirección opuesta (contra flujo). (TLV, 2018)

**VÁLVULA VENTOSA:** Dispositivos que se utiliza para tener control de la presencia del aire en las conducciones. Existen dos tipos de válvulas: las de funcionamiento a alta presión y de funcionamiento a baja presión. (Fidemar, 2018)

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 4.1 Antonio Hernández Ingeniería

La empresa Antonio Hernández Ingeniería se constituyó ante la Cámara de Comercio de la ciudad de Bucaramanga en el año 2010, abarcando al día de hoy 8 años de trayectoria en el mercado laboral de Contratación Pública, Construcción, Residencia e Interventoría de Obra.



*Ilustración 1. Empresa Antonio Hernández Ingeniería (Logo).  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería*

Sus proyectos como Contratista y Constructor, han sido desarrollados generalmente como contratos de obra pública con entes contratistas como la Gobernación de Santander, Alcaldías de los Municipios de San Vicente de Chucuri, Lebrija, Landázuri, Gambita, El Playón y El Carmen de Chucuri, en el Departamento de Santander, Otanche y Sotaquirá en el Departamento de Boyacá y empresas como Piedecuesta de Servicios Públicos, Proviservicios S.A. E.S.P, A.P.C. Manantiales de Chucuri, EMPAS, TERPEL S.A.

Los *Contratos de Obra* son aquellos contratos que se realizan con el constructor para que ejecute la obra la cual fue proyectada por el diseñador en los tiempos y costos requeridos. (Vallejo, 2007)

También, se encuentran vinculados Interventorías en los Municipios de Rionegro y San Vicente de Chucuri, y Residencia de Obras en el Departamento de Santander en los Municipios de Rionegro, San Vicente de Chucuri, Los Santos, Carcasi, Cimitarra, El Playón, e incluyendo la Gobernación de Santander.

Por lo general, la participación de dicha empresa en los proyectos que se encuentran vinculados a la misma ha sido del cien por ciento (100%). Dichos proyectos favorecen a cierta comunidad en específico, garantizando los derechos básicos de las mismas.

Los proyectos abarcan algunas de las áreas de la ingeniería civil, tales como Construcción de Placa Huellas, Alcantarillados, Acueductos, Adecuación de Establecimientos Educativos y Deportivos, Construcción de Coliseos y Comedores Escolares, entre otros.

## **4.2 Contratación de Antonio Hernández Ingeniería**

La labor de contratación por parte de la empresa Antonio Hernández Ingeniería se destaca por la construcción de proyectos pequeños, que ayudan a comunidades grandes a satisfacer necesidades urgentes. Entre ellos, los proyectos de mayor auge son la construcción de Placa Huellas en varios sectores de algunos municipios de Santander.

Debido a que la Empresa Antonio Hernández Ingeniería, es una empresa que ejerce la contratación debe cumplir como mínimo con estos deberes (Comfamiliar, 2015):

- ✓ Dar una inducción referente a la seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Presentar listado de trabajadores por las etapas de proyecto y los acontecimientos de cada uno, según corresponda.
- ✓ Acondicionar equipos y herramientas para la ejecución de las actividades incluyendo inspección y cambio.
- ✓ Contar con un plan de emergencia y señalización correspondiente.

## 5 DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS

### 5.1 Datos Generales de los Proyectos

#### 5.1.1 Proyecto N°1 “**CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO – ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI**”

<b>OBJETO</b>	CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO – ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI
<b>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA</b>	N° 121 DE 2018
<b>CONTRATANTE</b>	MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI
<b>CONTRATISTA</b>	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA
<b>FECHA DE INICIO</b>	VEINTICINCO (25) DE JUNIO DE 2018
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN FINAL</b>	DOS (02) MESES Y QUINCE (15) DÍAS
<b>VALOR TOTAL DEL CONTRATO</b>	OCHENTA Y OCHO MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN MIL QUINIENTOS SETENTA PESOS CON CERO CENTAVOS (\$ 88.881.570.00) M/CTE

Tabla 1. Datos Generales del Proyecto N°1

#### 5.1.2 Proyecto N°2 “**MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER**”

<b>OBJETO</b>	MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER
<b>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA</b>	N° 287 DE 2018
<b>CONTRATANTE</b>	MUNICIPIO DE LEBRIJA
<b>CONTRATISTA</b>	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA
<b>INTERVENTORÍA</b>	CONSORCIO D&L LEBRIJA NIT. 901.200.180-4 R.L. DANNY MILLER GARZON VELAZCO

<b>FECHA DE INICIO</b>	OCHO (08) DE OCTUBRE DE 2018
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN INICIAL</b>	DOS (02) MESES Y QUINCE (15) DÍAS
<b>TIEMPO DE ADICIONAL</b>	TREINTA (30) DÍAS
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN TOTAL</b>	TRES (3) MESES Y QUINCE (15) DÍAS
<b>VALOR INICIAL DEL CONTRATO</b>	TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MILLONES TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES PESOS CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS MCTE: (\$377.033.673,93)
<b>VALOR ADICIONAL</b>	CIENTO OCHENTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO PESOS CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS MCTE: (\$187.544.174,78)
<b>VALOR TOTAL DEL CONTRATO</b>	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS CON SETENTA Y UN CENTAVO MCTE: (\$ 564.577.848,71)

Tabla 2. Datos Generales del Proyecto N°2

**5.1.3 Proyecto N°3 “MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO, CORREGIMIENTO SANTO DOMINGO EL RAMO, DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI”**

<b>OBJETO</b>	MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO, CORREGIMIENTO SANTO DOMINGO EL RAMO, DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI
<b>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA</b>	N° 234 DE 2018
<b>CONTRATANTE</b>	MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI
<b>CONTRATISTA</b>	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA
<b>FECHA DE INICIO</b>	TRES (03) DE DICIEMBRE DE 2018
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN FINAL</b>	DOS (02) MESES

<b>VALOR TOTAL DEL CONTRATO</b>	CIENTO SESENTA Y SEIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y OCHO PESOS CON CERO CENTAVOS (\$166.549.038.00) M/CTE
<b>VALOR DEL ANTICIPO</b>	TREINTA (30%) PORCIENTO (CUARENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS ONCE PESOS CON CUARENTA CENTAVOS (\$49.964.711,40) M/CTE.

*Tabla 3. Datos Generales del Proyecto N°3*

## **5.2 Descripción de los Proyectos**

### **5.2.1 Proyecto N°1**

En el Municipio de El Carmen de Chucuri se encuentra ubicada la Vereda que lleva por nombre La Pitala, (Ilustración 2. Ubicación Geográfica y División Política - Municipio El Carmen de Chucuri – Santander). Esta se comunica con las Veredas Filo de Oro e Isla, permitiendo a los habitantes de la zona acceder al casco urbano de dicho municipio y tener el transporte necesario para llevar su carga y mercancía como producto de su actividad económica.

Sin embargo, la vía que cuentan para ello, presenta un estado de deterioro, incomodidad e inseguridad.

Por lo anterior, se adelantó dicho proyecto cuyo fin fue dar una alternativa de solución para un tramo de vía, implementando la ejecución de sesenta y cinco (65) metros de placa huella, que incluya la construcción de huellas, placa centro, sobre anchos y cunetas.

También, debido al afloramiento constante de aguas subterráneas fue necesario la aprobación de la construcción de un filtro abarcando una longitud de treinta (30) metros.

### **5.2.2 Proyecto N°2**

Para el Municipio de Lebrija, es fundamental el buen estado de los acueductos de sus veredas. Sin embargo, muchos de ellos no se encuentran en las condiciones aptas y funcionales que se requieren para brindar un servicio adecuado del agua a sus respectivas comunidades, presentando deterioro, desgaste y mal uso de los mismos.

Por lo anterior, se está ejecutando el proyecto que su principal objetivo consiste en resolver las necesidades de suministro de agua para las veredas de Cerro De La Aurora, Vereda San Joaquín, Aguirre Bajo, San Lorenzo, La Aguada, Altos De Palo Negro, San Gabriel, El Oso y La Victoria (Ilustración 3. Ubicación Geográfica y División Política – Municipio de Lebrija – Santander).

En dicho proyecto se estarán ejecutando actividades principales como suministro e instalación de tubería PVC y SCH, de tanques de almacenamiento de 10.000 lts y 30.000 lts, válvulas, micro medidores y cuadros de arranque automático que incluye motobomba.

Además, mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y tanque de floculación y sedimentación.

### **5.2.3 Proyecto N°3**

Al Municipio de El Carmen de Chucuri pertenece el Corregimiento llamado Santo Domingo El Ramo (Ilustración 4. Ubicación Geográfica y División Política - Municipio El Carmen de Chucuri - Santander (Corregimiento Santo Domingo)), el cual se le realizó en años anteriores el diseño de la red de distribución para su acueducto en la zona urbana, debido a que su estado actual se encuentra deteriorado y de manera de uso obsoleta.

Con dicho proyecto se pretende cambiar la red principal y secundaria de tubería, con sus respectivos accesorios, hacer instalación de micromedidores y válvulas que permitan hacer del acueducto un sistema de mejor alcance. Adicional se cuente con el sistema de medición adecuado.

Por lo anterior se pretende realizar el respectivo mejoramiento y mantenimiento para garantizar optimización, higiene y cobertura a todos los usuarios que hacen parte de dicha población.



## 5.3 Localización de los Proyectos

### 5.3.1 Proyecto N°1

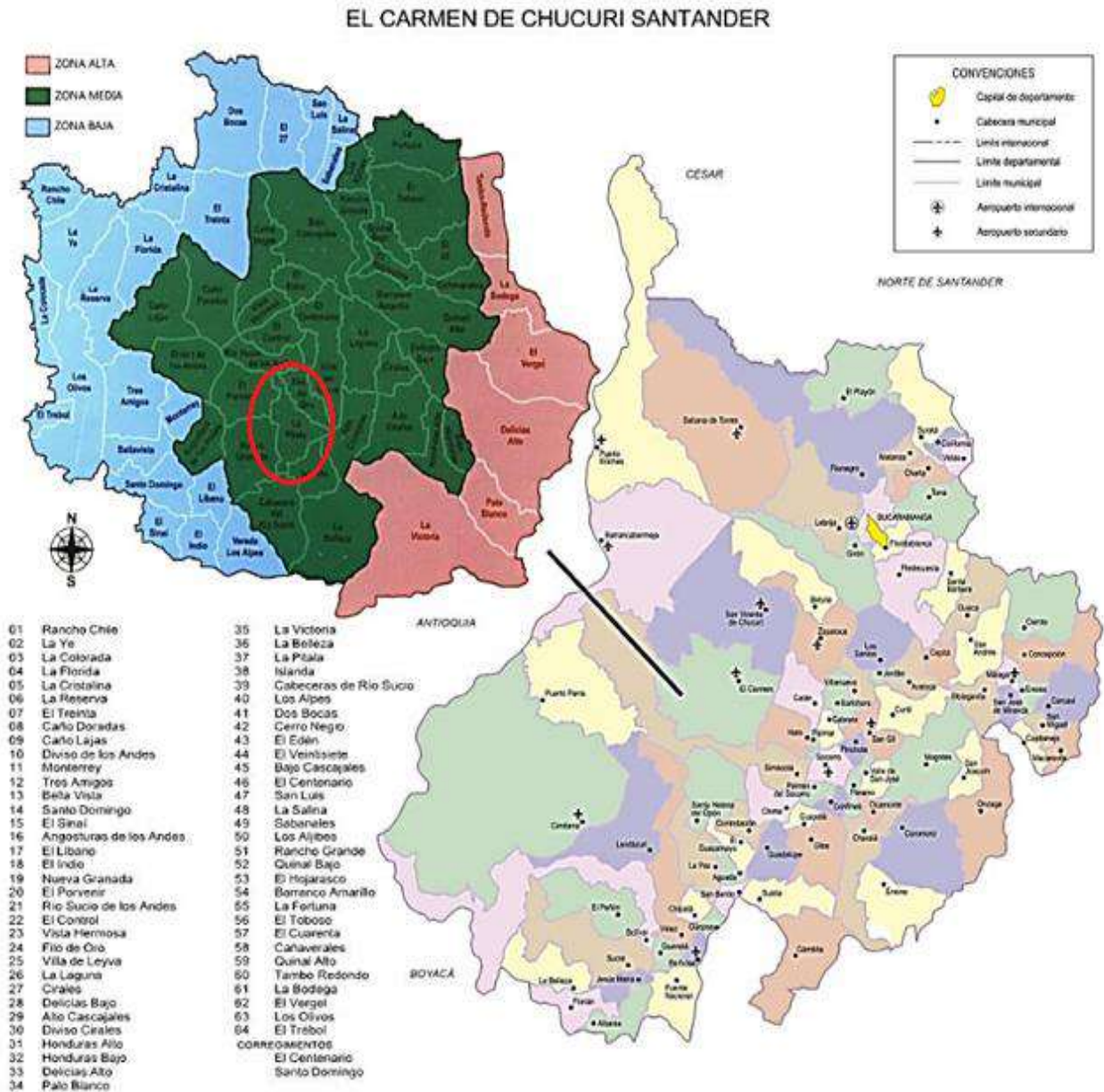


Ilustración 2. Ubicación Geográfica y División Política - Municipio El Carmen de Chucuri – Santander (Vereda La Pitala)

Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucuri

La Vereda La Pitala se encuentra ubicada en la Zona Media, rodeada por las demás Veredas Islaña, Filo de Oro, Nueva Granada y El Porvenir.

### 5.3.2 Proyecto N°2

Las Veredas de Cerro De La Aurora, Vereda San Joaquín, Aguirre Bajo, San Lorenzo, La Aguada, Altos De Palo Negro, San Gabriel, El Oso y La Victoria, se encuentran ubicadas distribuidas por todo el municipio de Lebrija.



Ilustración 3. Ubicación Geográfica y División Política – Municipio de Lebrija – Santander  
Fuente: Alcaldía Municipal - Lebrija

### 5.3.3 Proyecto N°3

#### MAPA POLITICO EL CARMEN DE CHUCURI - SAN-

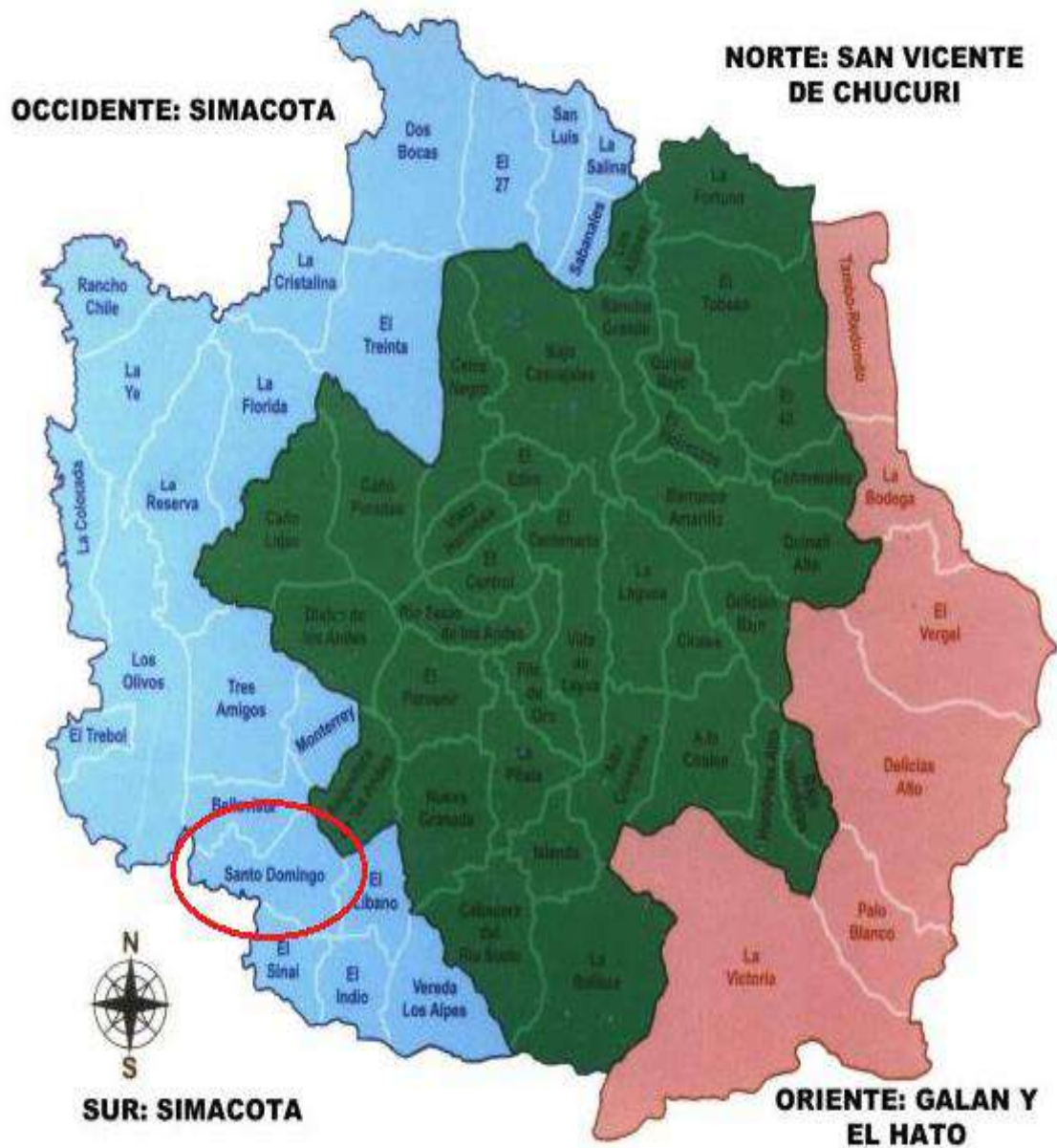


Ilustración 4. Ubicación Geográfica y División Política - Municipio El Carmen de Chucuri - Santander (Corregimiento Santo Domingo)

Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucuri

El Corregimiento Santo Domingo El Ramo, se encuentra ubicado al sur del municipio colindando con corregimientos como El Líbano y Bellavista.

## 5.4 Actividades y Cantidades de Obra Contratadas de los Proyectos

### 5.4.1 Proyecto N°1

Para la ejecución de dicho contrato, fueron establecidas inicialmente las actividades de obra a realizar en el tiempo pactado relacionadas en la Tabla 4. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°1

Tabla 4. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°1

No	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD INICIAL
1.1	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	M3	30.06
1.2	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	M3	20.04
1.3	CONCRETO CLASE D	M3	34.26
1.4	CONCRETO CLASE G	M3	19.94
1.5	ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa	KG	1733.25
1.6	MATERIAL AFIRMADO COMPACTADO	M3	30.88
1.7	RELLENO CON MATERIAL PROVENIENTE DE EXCAVACION	M3	11.03

Sin embargo, por las complicaciones del terreno se presentó aumento en las cantidades iniciales y nuevas actividades, dando como resultado lo plasmado en la Tabla 5. Actividades y Cantidades de Obra Finales Proyecto N°1

Tabla 5. Actividades y Cantidades de Obra Finales Proyecto N°1

No	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD FINAL
1.1	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	M3	65.03
1.2	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	M3	42.40
1.3	CONCRETO CLASE D	M3	32.07
1.4	CONCRETO CLASE G	M3	20.23
1.5	ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa	KG	1643.35
1.6	MATERIAL AFIRMADO COMPACTADO	M3	31.97
1.7	RELLENO CON MATERIAL PROVENIENTE DE EXCAVACION	M3	8.03
	<b>OBRA ADICIONAL E ITEMS NO PREVISTOS</b>		
	CONCRETO CLASE F	M3	2.10
	SUM/INST DE GRAVILLA LIMPIA	M3	2.10
	SUM/INST DE PIEDRA PARA FILTRO	M3	8.40
	SUM/INST DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	99.20

### 5.4.2 Proyecto N°2

Para la ejecución de dicho contrato, fue establecido lo mencionado en la Tabla 6. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°2

*Tabla 6. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°2*

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD INICIAL
1	Excavaciones en Material Común	M3	275.11
2	Relleno con Material Común	M3	199.50
3	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	ML	570.00
4	Friso impermeabilizado interior y exterior 1:3 e = 2,5 cm	m2	126.00
5	Micromedidor, incluye caja y tapa	UND	50.00
6	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 10.000 lts	UND	1.00
7	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 30.000 lts	UND	1.00
8	Pintura para exteriores Gris Basalto	m2	51.00
9	Demolición friso existente	m2	126.00
10	Caseta tanque almacenamiento	GLB	1.00
11	Cubierta protección de tanque	GLB	1.00
12	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3 HP)	GLB	2.00
13	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 7,5 HP)	GLB	2.00
14	Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable	GLB	1.00
15	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 10 HP)	Und	1.00
16	Sum. e Inst. Tubería SCH 40 2"	ML	70.00
17	Concreto de 3000 psi	M3	7.12
18	Acero de refuerzo PDR 60	KG	646.45
19	sum. e Inst. de válvula de cheque de 2" incluye caja y tapa	Und	3.00
20	sum. e Inst. de válvula red White Toyo de 2" incluye caja y tapa	Und	1.00
21	sum. e Inst. de válvula ventosa de 1" incluye caja y tapa	Und	5.00
22	Filtro	UND	1.00

<b>23</b>	Instalación hidráulica	Glb	1.00
<b>24</b>	Tanque de floculación y sedimentación	M3	1.00

Sin embargo, es importante que cada acueducto por medio de su mejoramiento quede completamente funcional, lo cual fue necesario el aumento en las cantidades iniciales e implementar nuevas actividades, la cuales se han determinado en reunión con las partes (Contratista, Interventoría y Supervisión) en el Comité de Obra y se cita en la Tabla 7. Actividades y Cantidades de Obra Parciales N°1 Proyecto N°2

*Tabla 7. Actividades y Cantidades de Obra Parciales N°1 Proyecto N°2*

<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD INICIAL</b>	<b>COMITÉ N°1</b>	<b>RECIBO PARCIAL N°1</b>
<b>1</b>	Excavaciones en Material Común	M3	275.11	310.57	234.96
<b>2</b>	Relleno con Material Común	M3	199.50	234.96	234.96
<b>3</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	ML	570.00	0.00	0.00
<b>4</b>	Friso impermeabilizado interior y exterior 1:3 e = 2,5 cm	m2	126.00	126.00	0.00
<b>5</b>	Micromedidor, incluye caja y tapa	UND	50.00	50.00	0.00
<b>6</b>	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 10.000 lts	UND	1.00	1.00	0.00
<b>7</b>	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 30.000 lts	UND	1.00	1.00	0.00
<b>8</b>	Pintura para exteriores Gris Basalto	m2	51.00	51.00	0.00
<b>9</b>	Demolición friso existente	m2	126.00	126.00	0.00
<b>10</b>	Caseta tanque almacenamiento	GLB	1.00	1.00	0.00
<b>11</b>	Cubierta protección de tanque	GLB	1.00	1.00	0.00
<b>12</b>	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3 HP)	GLB	2.00	2.00	1.00
<b>13</b>	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 7,5 HP)	GLB	2.00	2.00	1.00
<b>14</b>	Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable	GLB	1.00	1.00	1.00
<b>15</b>	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 10 HP)	Und	1.00	1.00	0.00
<b>16</b>	Sum. e Inst. Tubería SCH 40 2"	ML	70.00	70.00	0.00
<b>17</b>	Concreto de 3000 psi	M3	7.12	7.12	0.00
<b>18</b>	Acero de refuerzo PDR 60	KG	646.45	646.45	0.00

19	sum. e Inst. de válvula de cheque de 2" incluye caja y tapa	Und	3.00	3.00	0.00
20	sum. e Inst. de válvula red White Toyo de 2" incluye caja y tapa	Und	1.00	1.00	0.00
21	sum. e Inst. de válvula ventosa de 1" incluye caja y tapa	Und	5.00	5.00	0.00
22	Filtro	UND	1.00	1.00	0.00
23	Instalación hidráulica	Glb	1.00	1.00	0.00
24	Tanque de floculación y sedimentación	M3	1.00	1.00	0.00
	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>				
	Sum. e Inst. Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21	ML	0.00	671.33	671.33

Además de que es un proyecto con una envergadura amplia debido a que son nueve veredas las que se encuentran beneficiadas, fue indispensable realizar mediante otra reunión entre las partes, la verificación y aprobación de nuevas cantidades y actividades, cuyo fin es dejar cien por ciento funcional cada acueducto veredal. Dichos cambios son relacionados en la Tabla 8. Actividades y Cantidades de Obra Parciales N°2 Proyecto N°2.

*Tabla 8. Actividades y Cantidades de Obra Parciales N°2 Proyecto N°2*

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD INICIAL	COMITÉ N°2	RECIBO PARCIAL N°2
1	Excavaciones en Material Común	M3	275.11	1359.41	367.86
2	Relleno con Material Común	M3	199.50	1279.53	318.10
3	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	ML	570.00	1470.00	90.00
4	Friso impermeabilizado interior y exterior 1:3 e = 2,5 cm	m2	126.00	126.00	110.04
5	Micromedidor, incluye caja y tapa	UND	50.00	50.00	50.00
6	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 10.000 lts	UND	1.00	1.00	1.00
7	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 30.000 lts	UND	1.00	1.00	1.00
8	Pintura para exteriores Gris Basalto	m2	51.00	51.00	49.42
9	Demolición friso existente	m2	126.00	126.00	110.04
10	Caseta tanque almacenamiento	GLB	1.00	1.00	1.00
11	Cubierta protección de tanque	GLB	1.00	1.00	1.00
12	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3 HP)	GLB	2.00	2.00	1.00

13	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 7,5 HP)	GLB	2.00	2.00	1.00
14	Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable	GLB	1.00	1.00	0.00
15	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 10 HP)	Und	1.00	1.00	0.00
16	Sum. e Inst. Tubería SCH 40 2"	ML	70.00	70.00	0.00
17	Concreto de 3000 psi	M3	7.12	2.66	0.00
18	Acero de refuerzo PDR 60	KG	646.45	680.82	0.00
19	sum. e Inst. de válvula de cheque de 2" incluye caja y tapa	Und	3.00	3.00	0.00
20	sum. e Inst. de válvula red White Toyo de 2" incluye caja y tapa	Und	1.00	1.00	0.00
21	sum. e Inst. de válvula ventosa de 1" incluye caja y tapa	Und	5.00	5.00	0.00
22	Filtro	UND	1.00	0.00	0.00
23	Instalación hidráulica	Glb	1.00	0.00	0.00
24	Tanque de floculación y sedimentación	M3	1.00	0.00	0.00
	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>				
	Sum. e Inst. Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21	ML	0.00	1729.00	757.68
	Sum. e Inst. Tubería PVC 3" U.M. RDE 21	ML	0.00	500.00	0.00
	Suministro de Material Pétreo	M3	0.00	6.00	6.00
	Suministro, Instalación y Compactación de Subbase Granular	M3	0.00	8.00	0.00
	Losa en Concreto de 21MPA de e: 0,10mts, Incluye Malla de Refuerzo de 6mm	M2	0.00	8.00	0.00
	Suministro e Instalación de Cerramiento + Marco + Malla Eslabonada + Tubo	M2	0.00	20.00	0.00
	Viga de Cimentación de 0,20m x 0,20m (Concreto 3000 Psi)	ML	0.00	10.00	0.00
	Dado en Concreto de 0,30m x 0,30m x 0,30m (Concreto 3000 Psi)	UND	0.00	10.00	0.00
	Columnetas de 0,20m x 0,12m (Concreto 3000 Psi)	UND	0.00	10.00	0.00
	Mampostería en Ladrillo Multiperforado de 25x12x6,5 cm	M2	0.00	1.00	0.00



	Portón en Malla Eslabonada Tubo 2" (Ancho: 2 mts y Alto: 2,5 mts) Incluye Pintura y Transporte	UND	0.00	1.00	0.00
	Cubierta en teja termo acústica con estructura de soporte metálica	M2	0.00	8.00	0.00
	Suministro e instalación de PTAP (Accesorios + puesta en funcionamiento y puesta en marcha) (incluye: floculación, sedimentador, filtración y desinfección)	UND	0.00	1.00	0.00
	Tablero electrico y de control	GBL	0.00	1.00	0.00
	Acometida Eléctrica	GBL	0.00	1.00	0.00

Por lo anterior, se da un reporte según balance del Comité N°1 y N°2, de las actividades y cantidades ejecutadas a la fecha, mencionadas en la Tabla 9. Actividades y Cantidades de Obra Acumuladas Proyecto N°2

*Tabla 9. Actividades y Cantidades de Obra Acumuladas Proyecto N°2*

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD ACUMULADA
1	Excavaciones en Material Común	M3	602.82
2	Relleno con Material Común	M3	553.06
3	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	ML	90.00
4	Friso impermeabilizado interior y exterior 1:3 e = 2,5 cm	m2	110.04
5	Micromedidor, incluye caja y tapa	UND	50.00
6	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 10.000 lts	UND	1.00
7	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 30.000 lts	UND	1.00
8	Pintura para exteriores Gris Basalto	m2	49.42
9	Demolición friso existente	m2	110.04
10	Caseta tanque almacenamiento	GLB	1.00
11	Cubierta protección de tanque	GLB	1.00
12	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3 HP)	GLB	2.00
13	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 7,5 HP)	GLB	2.00
14	Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable	GLB	1.00
15	Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 10 HP)	Und	0.00
16	Sum. e Inst. Tubería SCH 40 2"	ML	0.00
17	Concreto de 3000 psi	M3	0.00
18	Acero de refuerzo PDR 60	KG	0.00
19	sum. e Inst. de válvula de cheque de 2" incluye caja y tapa	Und	0.00
20	sum. e Inst. de válvula red White Toyo de 2" incluye caja y tapa	Und	0.00
21	sum. e Inst. de válvula ventosa de 1" incluye caja y tapa	Und	0.00
22	Filtro	UND	0.00
23	Instalación hidráulica	Glb	0.00

<b>24</b>	Tanque de floculación y sedimentación	M3	0.00
	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>		
	Sum. e Inst. Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21	ML	1429.00
	Sum. e Inst. Tubería PVC 3" U.M. RDE 21	ML	0.00
	Suministro de Material Pétreo	M3	6.00
	Suministro, Instalación y Compactación de Subbase Granular	M3	0.00
	Losa en Concreto de 21MPA de e: 0,10mts, Incluye Malla de Refuerzo de 6mm	M2	0.00
	Suministro e Instalación de Cerramiento + Marco + Malla Eslabonada + Tubo	M2	0.00
	Viga de Cimentación de 0,20m x 0,20m (Concreto 3000 Psi)	ML	0.00
	Dado en Concreto de 0,30m x 0,30m x 0,30m (Concreto 3000 Psi)	UND	0.00
	Columnetas de 0,20m x 0,12m (Concreto 3000 Psi)	UND	0.00
	Mampostería en Ladrillo Multiperforado de 25x12x6,5 cm	M2	0.00
	Portón en Malla Eslabonada Tubo 2" (Ancho: 2 mts y Alto: 2,5 mts) Incluye Pintura y Transporte	UND	0.00
	Cubierta en teja termo acústica con estructura de soporte metálica	M2	0.00
	Suministro e instalación de PTAP (Accesorios + puesta en funcionamiento y puesta en marcha) (incluye: floculación, sedimentador, filtración y desinfección)	UND	0.00
	Tablero electrico y de control	GBL	0.00
	Acometida Eléctrica	GBL	0.00

### 5.4.3 Proyecto N°3

En este proyecto se establece cambiar la red principal y secundaria de tubería, con sus respectivos accesorios, micromedidores y válvulas. Las actividades son relacionadas en la Tabla 10. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°3

*Tabla 10. Actividades y Cantidades de Obra Iniciales Proyecto N°3*

	<b>RED DE DISTRIBUCION CASCO URBANO</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD INICIAL</b>
<b>1</b>	Excavaciones en Material Común	M3	526,16
<b>2</b>	Relleno con Material Común	M3	526,16
<b>3</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 1/2" RDE 13.5 E.L.	ML	738,00
<b>4</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	ML	1234,00
<b>5</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 1" U.M. RDE 13.5	ML	288,00
<b>6</b>	Derivación domiciliarias, incluye caja, tapa y micromedidor	UND	60,00
<b>7</b>	Tee Hf de 2x2"	UND	15,00
<b>8</b>	Válvula de control de 2"	UND	21,00
<b>9</b>	Válvula de control de 1"	UND	4,00

<b>10</b>	construcción cajas de protección para válvulas en concreto reforzado de 3000 psi de 0.80x0.80x0.80m	UND	25,00
-----------	---	-----	-------

A la fecha se encuentra ejecutado un noventa por ciento (90%) de las cantidades y actividades iniciales y se encuentra relacionadas en la

Sin embargo, por las complicaciones del terreno se presentó aumento en las cantidades iniciales y nuevas actividades, dando como resultado lo plasmado en la

*Tabla 11. Actividades y Cantidades de Obra Parcial N°1 Proyecto N°3*

	<b>RED DE DISTRIBUCION CASCO URBANO</b>	<b>UND</b>	<b>RECIBO PARCIAL N°1</b>
<b>1</b>	Excavaciones en Material Común	M3	523,36
<b>2</b>	Relleno con Material Común	M3	523,36
<b>3</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 1/2" RDE 13.5 E.L.	ML	704,65
<b>4</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	ML	1200,00
<b>5</b>	Sum. e Inst. Tubería PVC 1" U.M. RDE 13.5	ML	276,00
<b>6</b>	Derivación domiciliarias, incluye caja, tapa y micromedidor	UND	50,00
<b>7</b>	Tee Hf de 2x2"	UND	12,00
<b>8</b>	Válvula de control de 2"	UND	15,00
<b>9</b>	Válvula de control de 1"	UND	0,00
<b>10</b>	construcción cajas de protección para válvulas en concreto reforzado de 3000 psi de 0.80x0.80x0.80m	UND	15,00

## 6 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

### 6.1 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Durante la primera semana a partir de la fecha de inicio de cada contrato, se realizaron actividades administrativas necesarias para comenzar a ejecutar los contratos de obra referente a los Proyecto N°1, N°2 y N°3. En ellas se identificaron y establecieron todo tipo de documentación legal. Fue un trabajo realizado en asesoría con el contratista, la representación del ente contratante, y la interventoría llegado el caso.

#### 6.1.1 Contratos

##### 6.1.1.1 Proyecto N°1


Se llevó a cabo una revisión del contrato de obra pública, el cual se encontró celebrado entre Jose Antonio Hernández Rivera y el Municipio de El Carmen de Chucuri, para conocer y entender las condiciones contractuales y las cláusulas pactadas.

		Departamento de Santander ALCALDÍA MUNICIPAL DEL CARMEN DE CHUCURI NIT. 890.270.859-6	
		CONTRATOS	Código: PMU-PIA- P-06 Versión: 2 Fecha: 14-05-09 Página 1 de 6
<b>CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 121- 2018 CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI Y JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA.</b>			
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI		
CONTRATISTA:	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA		
C.C.:	13.745.267 EXPEDIDA EN BUCARAMANGA SANTANDER		
OBJETO:	CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO - ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI		
VALOR:	OCHENTA MILLONES DE PESOS CON CERO CENTAVOS (\$80.000.000.00) M/CTE.		
CDP:	18-00260		
RUBRO PRESUPUESTAL:	A.9.1.1		
PLAZO:	DOS (02) MESES		

*Ilustración 5. Contrato de Obra Pública N° 121-2018 - Proyecto N°1  
Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucuri*

##### 6.1.1.2 Proyecto N°2

Se realizó revisión detallada del contrato de obra pública, el cual se encontró celebrado entre Jose Antonio Hernández Rivera y el Municipio de Lebrija, con Interventoría de parte de Consorcio D&L Lebrija en representación legal Danny Miller Garzón Velazco para entender las condiciones contractuales y las cláusulas pactadas.

 REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER ALCALDÍA MUNICIPAL LEBRIJA		<b>SECRETARÍA DE          INFRAESTRUCTURA</b>			
<b>CONTRATO DE OBRA CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE LEBRIJA Y JOSÉ ANTONIO          HERNANDEZ RIVERA</b> <b>000287 / 2018</b>					
<b>CONTRATANTE:</b>	MUNICIPIO DE LEBRIJA				
<b>CONTRATISTA</b>	JOSÉ ANTONIO HERNANDEZ RIVERA				
<b>NIT.</b>	N.A.				
<b>REP. LEGAL:</b>	N.A.				
<b>IDENTIFICACION:</b>	13.745.267 EXPEDIDA EN BUCARAMANGA				
<b>OBJETO:</b>	MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADECUACION DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER.				
<b>VALOR:</b>	TRESCIENTOS SETENTE Y SIETE MILLONES TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES PESOS CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS (\$377.033.673,93) MONEDA CORRIENTE				

*Ilustración 6. Contrato de Obra Pública N° 287-2018 - Proyecto N°2  
 Fuente: Alcaldía Municipal – Lebrija*

### 6.1.1.3 Proyecto N°3

Se realizó la revisión del contrato de obra pública, el cual se encontró celebrado entre Jose Antonio Hernández Rivera y el Municipio de El Carmen de Chucuri, para conocer y entender las condiciones contractuales y las cláusulas pactadas.

		Departamento de Santander ALCALDÍA MUNICIPAL DEL CARMEN DE CHUCURI NIT. 890.270.859-6		Código: PMU-PLA- F-05 Versión: 2 Fecha: 14-05-09 Página 1 de 6			
<b>CONTRATOS</b>							
<b>CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 234- 2018 CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DEL CARMEN          DE CHUCURI Y JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA.</b>							
<b>CONTRATANTE:</b>	MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI						
<b>CONTRATISTA:</b>	JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA						
<b>C.C.:</b>	13.745.267 EXPEDIDA EN BUCARAMANGA SANTANDER						
<b>OBJETO:</b>	MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO, CORREGIMIENTO SANTO DOMINGO EL RAMO, DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI						
<b>VALOR:</b>	CIENTO SESENTA Y SEIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y OCHO PESOS CON CERO CENTAVOS (\$166.549.038.00) M/CTE.						
<b>CDP:</b>	18-00601						
<b>RUBRO PRESUPUESTAL:</b>	A.3.10.5; A.3.10.7; A.3.10.5; A.3.10.7						
<b>PLAZO:</b>	DOS (02) MESES						

*Ilustración 7. Contrato de Obra Pública N° 234-2018 - Proyecto N°3  
 Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucuri*

## 6.1.2 Actas e Informes

### 6.1.2.1 Proyecto N°1

Se elaboraron las respectivas Actas y Documentos Legales que fueron necesarios entre el Contratista y el Contratante referentes al contrato. (Lesur, 2007)

Para ello, los documentos realizados fueron los siguientes (Blanco Castillo, 2015)

- ✓ Acta de Suspensión: Se hizo por motivos ajenos a la obra, debido a otro proyecto en ejecución.
- ✓ Acta de Reinicio: Se realizó para empezar la ejecución del contrato oficialmente.
- ✓ Acta de Recibo Parcial: Se realizó para evidenciar un avance de obra del setenta por ciento (70%) y poder recibir un primer pago, de acuerdo a las cláusulas del contrato.
- ✓ Acta de Comité de Obra: Se elaboró debido a que se presentaron aumento en las cantidades iniciales de obra debido al afloramiento de agua subterránea, surgiendo la necesidad de construir una obra adicional.
- ✓ Acta de Entrega Final: Se hizo para constatar la ejecución total de la obra con sus respectivos adicionales. Además, poder recibir el pago del saldo pendiente.
- ✓ Acta de Liquidación: Se elaboró para hacer entrega y finalizar la obra.

CONTRATANTE	UNIVERSIDAD DEL CAUCA
CONTRATISTA	JOSE ANTONIO HERNANDEZ MUÑOZ
O.C.	"LA VÍA DEL CENTRO" S.A.S. "SOCIOS: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES"
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VIAL EN LA VÍA DEL CENTRO - BARRIO SAN JUAN DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI
VALOR DEL CONTRATO	20.074.160.000 COP (DOS MIL DOS CIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS Y CINCUENTA MIL DÓLARES)
FECHA DE SUSPENSIÓN	06 DE JUNIO DE 2016
BOVEDO DEL CONTRATISTA	NULO VAL. 414.204 CARATERAL, COBURE, CADA 37 PUEBLO CARATERAL SANTANDER
TÉRMINO DEL CONTRATO	SESENTA (60) DÍAS
CÓMODO DE RESPUESTA DEL CONTRATANTE	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
FECHA DE RESPUESTA DEL CONTRATANTE	06 DE JUNIO DE 2016
FECHA DE EMISIÓN DE LA ACTA	06 DE JUNIO DE 2016
SUSPENSO	DR. DIEGO JUAN SANCHEZ MARTINEZ

En las instalaciones de la Alcaldía Municipal de El Carmen de Chucurí, a las 10:00 (10) horas del día 06 de junio de 2016, se firmó la presente Acta de Suspensión N° 1 del Contrato de Obra N° 121 de 2016, en representación del Municipio por el Sr. CARLOS GARCÍA GONZALEZ, y el Sr. JOSE ANTONIO HERNANDEZ MUÑOZ, como Contratista con el fin de suspender la presente ACTA DE SUSPENSIÓN N° 1 del Contrato de Obra N° 121 de 2016, por el tiempo de 60 días teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

**CONSIDERANDO**

- 1) Actualmente se está llevando a cabo ejecución de proyectos viales de carácter departamental en el corredor vial El Carmen - Puerto Arroz - Islandia, que utilizan la vía El Centenario - Islandia para el ingreso de materiales que permiten realizar dichos obras.
- 2) Las mismas ejecutoras de estos proyectos solicitan a la administración municipal un presupuesto adicional para el cierre de vía e intervenir en el presente proyecto hasta el día 25 de junio de 2016.

**ACUERDADO**

- 1) Que se aplaza el cierre de la Vía El Centenario - Islandia desde la fecha de la presente Acta hasta el día lunes 20 de junio de 2016.
- 2) Que se deje habilitada la vía por los horarios antes mencionados.
- 3) Que se proceda hacer el cierre total para la ejecución del objeto del presente contrato a partir de las 06:00 horas del día 25 de junio de 2016.
- 4) Que se suspenda el contrato a la fecha por los motivos anteriormente mencionados.

Para constancia de lo anterior se firma la presente Acta bajo la responsabilidad expresa por los que intervinieron en ella, en el Municipio de El Carmen de Chucurí - Santander, a las 10:00 (10) horas del día 06 de junio de 2016.

**DR. DIEGO JUAN SANCHEZ MARTINEZ**  
SUSPENSO

**DR. JOSE ANTONIO HERNANDEZ MUÑOZ**  
CONTRATISTA

Ilustración 8. Acta de Suspensión N°1 - Proyecto N°1  
Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucurí

- ✓ Informe Parcial y/o Final del Contratista: Se realiza un informe por cada acta de entrega parcial y/o final del proceso y avance de la obra, incluyendo su respectivo registro fotográfico y cantidades ejecutadas.

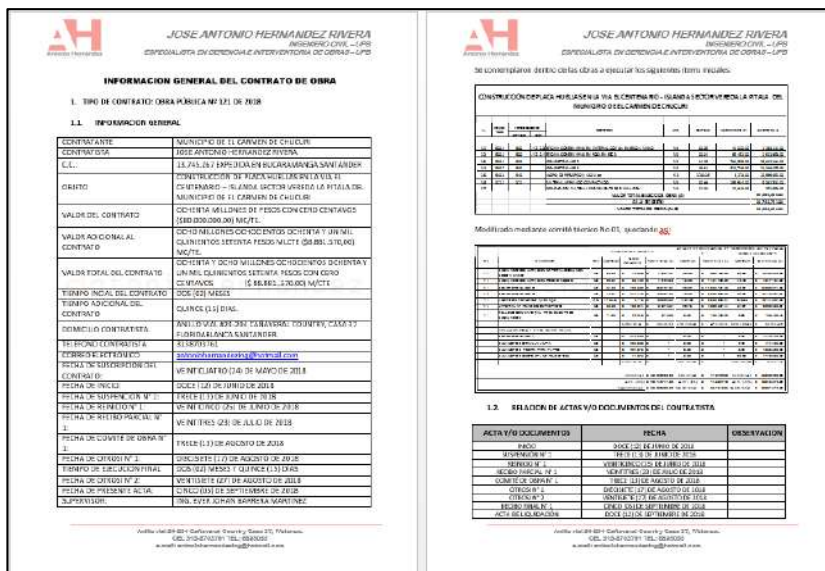


Ilustración 9. Informe Parcial del Contratista - Proyecto N°1  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería

### 6.1.2.2 Proyecto N°2

Se elaboraron las respectivas Actas y Documentos Legales que fueron necesarios entre el Contratista y el Contratante referentes al contrato. (Lesur, 2007)

Para ello, los documentos que hasta el momento se han realizado son los siguientes (Blanco Castillo, 2015)

- ✓ Acta de Modificación y Precios No Previstos N°1: Se elaboró debido a que se presentó un cambio en las cantidades de las actividades iniciales, por sugerencia de la comunidad y aprobación de las partes (Contratista, Interventoría y Contratante).
- ✓ Acta de Recibo Parcial N°1: Se realizó para mostrar un avance de obra de aproximadamente el treinta por ciento (30%) y recibir un primer pago, de acuerdo a las cláusulas del contrato.
- ✓ Acta de Modificación y Precios No Previstos N°2: Se elaboró debido a que se presentó un cambio de ítems y cantidades nuevas respecto a las condiciones iniciales, por sugerencia de la comunidad y aprobación de las partes (Contratista, Interventoría y Contratante). Este cambio permite tener más alcance del proyecto.
- ✓ Acta de Recibo Parcial N°2: Se realizó para evidenciar un avance de obra de aproximadamente el cincuenta y seis por ciento (56%) y recibir un segundo pago, de acuerdo a las cláusulas del contrato. Además, se incluye en el cobro el respectivo contrato adicional con lo ejecutado.



Ilustración 10. Acta de Modificación y Precios No Previstos N°1 - Proyecto N°2  
Fuente: Alcaldía Municipal – Lebrija

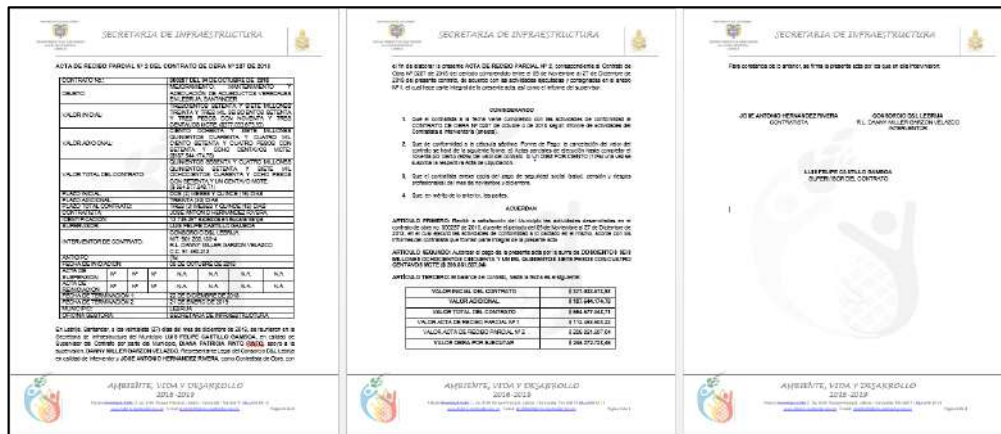


Ilustración 11. Acta de Recibo Parcial N°2 - Proyecto N°2  
Fuente: Alcaldía Municipal – Lebrija

- ✓ Informe Parcial N°1 del Contratista: Se realizó un informe parcial evidenciado el avance de obra para tres (3) veredas, las cuales fueron Aguirre Bajo, Altos de Palo Negro y La Aguada. En ellas se incluyó su respectivo registro fotográfico y cantidades ejecutadas.



Ilustración 12. Informe Parcial del Contratista - Proyecto N°2  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería



- ✓ Informe Parcial N°2 del Contratista: Se realizó un informe parcial evidenciado el avance de obra para cuatro (4) veredas, las cuales fueron Aguirre Bajo, El Oso, Cerro de la Aurora, San Joaquín y San Lorenzo. En ellas se incluyó su respectivo registro fotográfico y cantidades ejecutadas.

### 6.1.2.3 Proyecto N°3

Se elaboraron las respectivas Actas y Documentos Legales que fueron necesarios entre el Contratista y el Contratante referentes al contrato. (Lesur, 2007)

Para ello, los documentos realizados fueron los siguientes (Blanco Castillo, 2015)

- ✓ Acta de Recibo Parcial N°1: Se realizó para evidenciar un avance de obra de noventa por ciento (90%) y poder recibir un primer pago, de acuerdo a las cláusulas del contrato.
- ✓ Informe Parcial N°1 del Contratista: Se realizó un informe parcial evidenciado el avance de obra. En él se incluyó su respectivo registro fotográfico y cantidades ejecutadas.

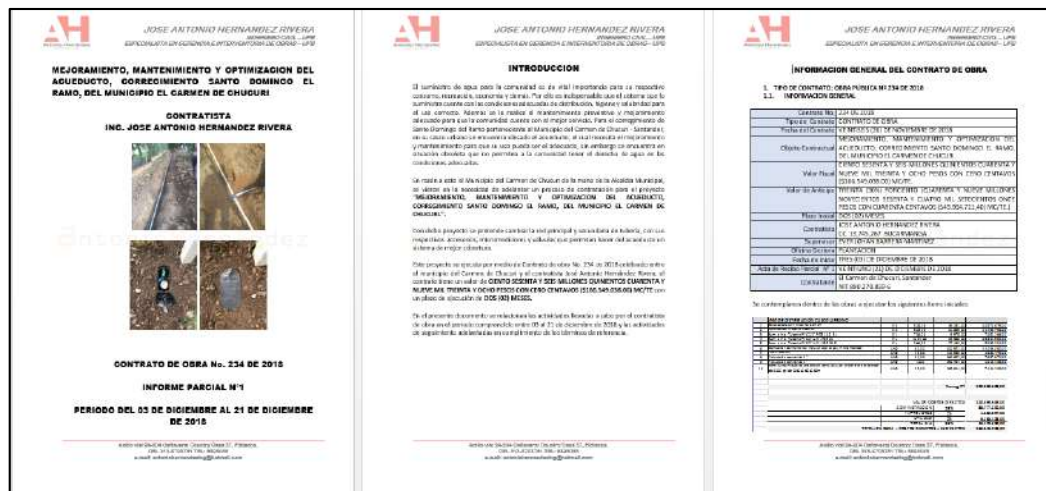


Ilustración 13. Informe Parcial N°1 del Contratista - Proyecto N°3  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería

### 6.1.3 Pólizas de Seguro y Garantía Única

Se hace la respectiva solicitud a la aseguradora de la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual y la Póliza de Garantía Única de Cumplimiento en favor de Entidades Estatales.

*La Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual es una protección que indemniza los perjuicios patrimoniales en el que incurra el asegurado y a su vez proteja el patrimonio del mismo, siempre y cuando ocurran durante el desarrollo normal de las actividades inherentes al asegurado y se encuentren descritas en la póliza. (Aseguradora Solidaria de Colombia, 2018)*

*La Póliza de Garantía Única de Cumplimiento en favor de Entidades Estatales es un amparo que se otorga cuando el contratante es una entidad estatal, pagando indemnizaciones a la entidad del Estado si se presenta incumplimiento por parte del contratista con las obligaciones establecidas en el contrato amparado. (Aseguradora Solidaria de Colombia, 2018)*



*Ilustración 14. Póliza de Garantía Única de Cumplimiento en favor de Entidades Estatales  
Fuente: Aseguradora Solidaria de Colombia*

Estas son solicitadas en el momento en que se firma la respectiva Acta de Inicio y Acta de Recibo Final. Esta póliza fue solicitada para los tres proyectos.

#### 6.1.3.1 Proyectos N°1

Fue solicitada respectivamente al inicio y finalización del proyecto.

#### 6.1.3.2 Proyectos N°2

Se ha hecho la solicitud de varios anexos de la póliza inicial debido a los cambios presentados en el contrato inicial y en el contrato adicional.

#### 6.1.3.3 Proyectos N°3

Se ha solicitada solo la inicial, ya que el proyecto aún se encuentra en ejecución.

## **6.1.4 Afiliaciones del Personal a los Sistemas de Seguridad Social**

### **6.1.4.1 Proyecto N°1**

Se hizo la respectiva Afiliación del Personal a los Sistemas de Seguridad Social de los trabajadores que en su momento se vinculaban en el proyecto.

El Sistema de Seguridad Social es un servicio público obligatorio que comprende las obligaciones del Estado y la sociedad a garantizar la cobertura total de las prestaciones de carácter económico, de salud y de servicios complementarios, incorporados en la Ley 100 de 1993. (Departamento Nacional de Planeación, Seguridad Social Integral, 2018)

El Sistema de Seguridad Social en Colombia abarca los sistemas de pensiones, salud, riesgos laborales y servicios sociales complementarios.

Para este proyecto se vinculó un (1) Maestro, un (1) Auxiliar de Ingeniería, un (1) Director de Obra y (3) Ayudantes.

### **6.1.4.2 Proyecto N°2**

Se hizo la respectiva Afiliación del Personal a los Sistemas de Seguridad Social de los trabajadores que en su momento se vinculaban en el proyecto. Para este proyecto se vinculó hasta el momento dos (2) Maestros, un (1) Auxiliar de Ingeniería, un (1) Director de Obra, un (1) Ingeniero Residente, un (1) Profesional en Salud Ocupacional y un (1) Ingeniero Eléctrico.

### **6.1.4.3 Proyecto N°3**

Para este proyecto se vinculó hasta el momento seis (6) Ayudantes y un (1) Auxiliar de Ingeniería, y ellos se encuentran supervisados por el Director de Obra.

## 6.2 ACTIVIDADES TÉCNICAS

Para la segunda semana de inicio de cada proyecto, se desarrollaron actividades de carácter técnico, para conocer a profundidad el proyecto y cada una de las actividades propias a ejecutar. En ella se incluye el diseño, especificaciones técnicas, manuales de instalación y cantidades de obra con sus respectivos análisis de precios unitarios.

### 6.2.1 Proyecto N°1

#### 6.2.1.1 Diseño Placa Huella

La construcción de un pavimento con placa huella, es una alternativa económica y rápida que favorece a la comunidad aledaña a la ubicación de la vía. Estas se hacen como solución a las vías terciarias, sin tanto mantenimiento ni modificación geométrica, permitiendo una movilidad cómoda y segura para todos los habitantes que por ella transiten. (Instituto Nacional de Vías, Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, 2015)

La placa huella abarca la construcción de una serie de placas de concreto hidráulico de 0.90 m de ancho, 0.15 m de espesor y 3 m de largo, las cuales se encuentran separadas por piedra pegada o placa centro de las mismas dimensiones.

La huella, se une a su vez en sus extremos con piedra pegada de diferente ancho, que hará el papel del sobre ancho.

Dicho sobre ancho terminará unido con la cuneta que puede varias según su forma.

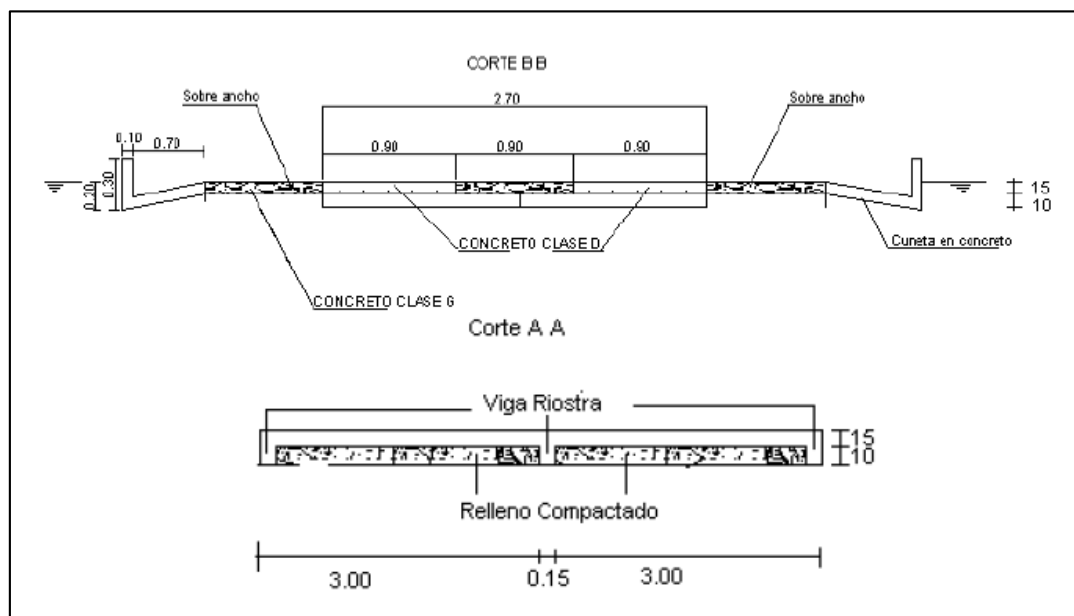


Ilustración 15. Carta de Diseño de Placa Huellas – Sección Transversal y Viga Riostra  
Fuente: Instituto Nacional de Vías - INVIAS

Las huellas o placas de concreto, se encuentran arriostradas por viguetas o viga corta cada 3 metros de longitud con una sección transversal de 0.15 m de ancho y 0.25 de alto.

Además, también se encontrará una viga de sección transversal de 0.15 m de ancho y 0.25 de alto, pero su longitud será de acuerdo a la totalidad de toda la sección de la huella, donde incluya las huellas, la placa centro, los sobre nachos y las cunetas. (Departamento Nacional de Planeación, Rehabilitación Vías Terciarias mediante el Uso de Placa Huella, 2015)

Se aclara el diseño final con la construcción de los siguientes elementos:

Tabla 12. Elementos Placa Huella con sus Dimensiones

ELEMENTO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PROFUNDO (m)
PLACA HUELLA	3.00	0.90	0.15
PLACA CENTRO	3.00	0.90	0.15
SOBRE ANCHO	3.00	0.50	0.15
SOBREANCHO CURVA	3.00	1.00	0.15
CUNETETA	1.80	1.00	0.10
RAMPA	1.80	2.70	0.15
VIGA RIOSTRA c/3m	2.70	0.15	0.25
VIGA RIOSTRA c/9m	5.20	0.15	0.25
VIGA RIOSTRA c/9m	6.20	0.15	0.25

### 6.2.1.2 Diseño Filtro

La estructura de subdrenes con geotextil es un tipo de estructura que permite controlar el nivel freático en cualquier tipo de proyecto, ya que cuentan con una capacidad drenante, son durables y presentan facilidad en su construcción. (Geomatrix, 2018)

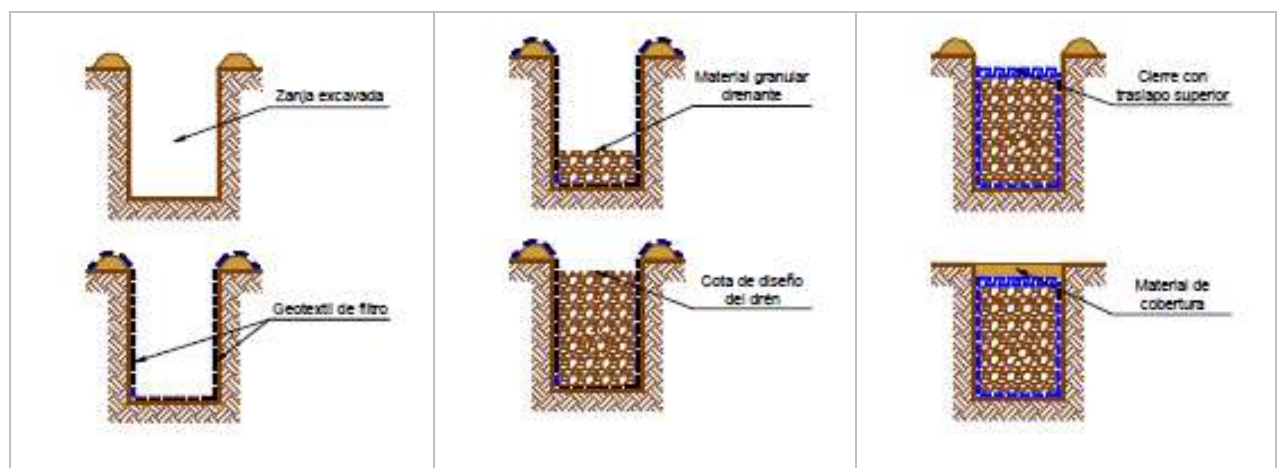


Ilustración 16. Diseño y Construcción de Subdrenes con Geotextil y Material Granular  
Fuente: Geomatrix

### 6.2.1.3 Cantidades de Obra y Análisis de Precios Unitarios

Se realizó la revisión de las cantidades de obra a ejecutar correspondientes a la propuesta. Se incluyó la verificación de las memorias de cálculo entregadas inicialmente y las finales controladas.

También se examina cada Análisis de Precios Unitarios para cada ítem de la propuesta entregada, constatando que se contemplaron todos los materiales, equipos, transporte y mano de obra necesarios para ejecutar la actividad según especificaciones técnicas y diseños del proyecto.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
OBRA	CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO - ISLANDIA SECTOR VEREDA LA PETALA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHICHA				UNIDAD:	KG
					No	150
				ITEM DE PAGO		60050
TEC:	ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa					
<b>1. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	TIPO	TARIFA	RENDEMENTO	V. PARCIAL	
Mano de obra (200)					33.24	
SUBTOTAL					33.24	
<b>2. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. PARCIAL		
ALAMBRE DE ACERO fy 420 Mpa	kg	1.00	3.500.00	3.500.00		
ALAMBRE DE ACERO	kg	0.05	3.500.00	175.00		
DESEPERDIO 5%				8.75		
SUBTOTAL					4.184.75	
<b>3. TRANSPORTES</b>						
DESCRIPCION	VOL. O PESO	DISTANCIA	M3 O TON/KM	TARIFA	V. PARCIAL	
ALAMBRE DE ACERO fy 420 Mpa		500.00	0.001	1.200.00	204.75	
SUBTOTAL					204.75	
<b>4. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	JORNAL	PRESTACIONES	TOTAL JORN.	RENDEMENTO	V. PARCIAL	
Mano de obra (20)	70,000.00	85,500.00	155,500.00	43.16	668.23	
Mano de obra (20)	85,000.00	51,000.00	136,000.00	43.16	744.75	
SUBTOTAL					1,612.40	

Ilustración 17. Análisis de Precios Unitarios, APUs – Proyecto N°1  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería

### 6.2.1.4 Especificaciones Técnicas

Para la respectiva construcción de Placa Huellas, se debe tener en cuenta las siguientes especificaciones técnicas dividida en los capítulos de PRELIMINARES, CONSTRUCCIÓN PLACA HUELLA, DRENAJE y ENTREGA (Departamento Nacional de Planeación, Rehabilitación Vías Terciarias mediante el Uso de Placa Huella, 2015).

#### 6.2.1.4.1 Preliminares

- ✓ Localización y Replanteo, el cual es una ubicación y medición de terreno utilizando equipos.

#### 6.2.1.4.2 Construcción Placa Huella y Drenaje

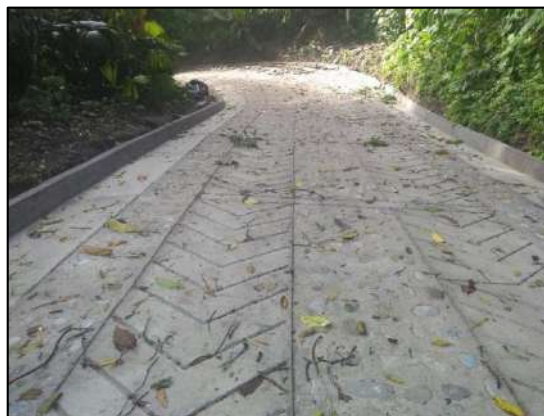


Ilustración 18. Construcción Placa Huella y Drenaje  
Fuente: Propia

- ✓ Excavación y Nivelación, en donde se hacen excavaciones manuales o de roca, no mayores a 0.25m, con ello se nivelara a una sola medida el suelo.
- ✓ Compactación y Relleno, se procede a esparcir Base verificando con anterioridad que el suelo se encuentre con la capacidad de soporte adecuada, y compactando la misma.
- ✓ Ubicación de formaleta, se instala formaleta para huellas, placa centro, sobre anchos y cunetas.
- ✓ Figurado de acero, se hace la colocación del respectivo figurado del acero, respectivo para las vigas largas y cortas de unión, y el amarre del acero que la huella y cunetas llevan, debido a que son estructuras que se fabrican con concreto reforzado.
- ✓ Fundida de huellas y cunetas, las cuales se hacen con concreto clase D con altura mínima de huella de 0.15m y cuneta de 0.10m.
- ✓ Fundida de placa centro y sobre anchos, las cuales se hacen con concreto clase G con la misma altura de huella y se debe hacer ubicación del bolo.
- ✓ Dilataciones, son las franjas que se hacen para dividir las huellas de la placa centro, sobre anchos y cunetas, y puedan ser un paso fluido del agua. (Contreras Gonzalez, 2015)

#### 6.2.1.4.3 Construcción Obra Adicional (Filtro)



*Ilustración 19. Construcción Obra Adicional (Filtro)  
Fuente: Propia*

- ✓ Excavación y Nivelación, en donde se hacen excavaciones manuales o de roca, mayores a 0.30m hasta 1.20m.
- ✓ Concreto Clase F, se realiza una capa de 0.10m de dicha mezcla.

- ✓ Geotextil, se desdobra y se coloca sobre la superficie de la mezcla de concreto clase F. Cuando ya se encuentre relleno de la piedra para filtro, se termina con el amarre del mismo.
- ✓ Suministro e instalación de gravilla limpia, se esparce el material sobre el geotextil dando una capa de 0.10m. Y adicional, se coloca una capa de 0.05m sobre el geotextil ya amarrado para dar superficie resistente al elemento de la placa huella, la cuneta.
- ✓ Suministro e instalación piedra para filtro, se esparce el material sobre la gravilla limpia hasta llegar a la máxima altura de la excavación. el geotextil. (Belandria, 2010)

#### 6.2.1.4.4 Entrega

Aseo, limpieza y entrega de obra.

### 6.2.2 Proyecto N°2

#### 6.2.2.1 Cantidades de Obra y Análisis de Precios Unitarios

Se inspeccionó las cantidades de obra a ejecutar correspondientes a la propuesta. Se incluyó las memorias de cálculo entregadas inicialmente y las parcialmente controladas.

También se examina cada Análisis de Precios Unitarios para cada ítem de la propuesta entregada, constatando que se contemplaron todos los materiales, equipos, transporte y mano de obra necesarios para ejecutar la actividad según especificaciones técnicas y diseños del proyecto.

Debido a que se presentaron ítems no previstos fue necesario realizar análisis de precios unitarios para esas nuevas actividades. En este caso se incluyó la actividad de Suministro e Instalación de Tubería PVC 1 ½”.

ACTIVIDAD : Sum. e Inst. Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21						
UNIDAD : ml						
I. EQUIPO						
Descripción	Tipo	TARIFA/HORA	Rendimiento	P. Unitario		
Herramienta menor	Menor			235,50		
					SUBTOTAL 235,50	
II. MATERIALES DE OBRA						
Descripción	Und.	Precio/Unit.	Cant.	P. Unitario		
Tubería PVC RED 21 1 1/2"	ml	10.250	1,00	10.250		
Uniones 1 1/2" (1 unión x cada 6 mts)	Und.	2.300	1,00	2.300		
Desperdicio 5%				628		
					SUBTOTAL 13.177,50	
III. TRANSPORTES						
Material	Volumen	Distancia	ML/KM	Tarifa	P. Unitario	
Transporte tubería		25	1	\$ 10	250	
						SUBTOTAL 250,00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal/Total	Rendimiento	Vr. Total	
Ayudante (3)	96.000	81,15%	173.904	120,00	1.449	
Oficial (1)	60.000	81,15%	108.690	120,00	906	
						SUBTOTAL 2.354,95
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>16.017,95</b>

Ilustración 20. Análisis de Precios Unitarios, APUs – Proyecto N°2  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería



## **6.2.2.2 Especificaciones Técnicas**

### **6.2.2.2.1 Excavaciones en Material Común**

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para la instalación de tubería y demás estructuras que se requieran para adecuaciones. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

### **6.2.2.2.2 Rellenos en Material Común**

La construcción de terraplenes, rellenos para zanjas de tuberías y rellenos alrededor de las estructuras se realizaron en los niveles indicados en el proyecto con la supervisión de la interventoría. En este caso se realizaron con el mismo material proveniente de las excavaciones. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

### **6.2.2.2.3 Suministro e Instalación de Tubería PVC ½", 1", 1 ½", 2", 3" y Accesorios de conexión planta - tanque, conexión de red de conducción y conexión a tanques existentes**

Para la instalación de la tubería se requiere de excavación y rellenos necesarios según alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por la Interventoría.

Las superficies externas e internas de los tubos serán lisas, libres a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de materia extraño. La relación diámetro externo – espesor de la pared o RDE será RDE 21.

La longitud de cada tubo será de 6 metros y estarán rotulados en el exterior siguiendo el procedimiento indicado en la norma ICONTEC 382. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

### **6.2.2.2.4 Friso Impermeabilizado Interior 1:3 e = 2,5 cm**

Se realizará un mortero de cemento y arena con impermeabilizante que se aplica como acabado liso a superficies de mampostería o bajo placas, comúnmente denominado pañete, revoque, repello o friso impermeabilizado con las características dadas en los planos o según la interventoría. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

### **6.2.2.2.5 Micromedidor, incluye Caja y Tapa**

La conexión domiciliaria se conforma por las obras que se realizan externamente a la propiedad que se extiende desde la tubería matriz y la de dicha propiedad. También se realizan aquellas operaciones para desconectar los predios privados de la tubería existente y conectarlos con la nueva tubería matriz. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.2.2.6 Suministro e Instalación Tanque de Almacenamiento de 10.000 y 30.000 Lts**

Se realiza la compra de tanques cilíndricos vertical (10.000 lts) y horizontal (30.000 lts) fabricados en polietileno para uso residencial, institucional e industrial.

Para su instalación se debe enterrar entre un mínimo del 50% y un máximo del 70% de su altura.

A su vez, se garantizará que el fondo este completamente plano, nivelado y firme para que el tanque quede totalmente apoyado.

Para el espacio que queda entre el tanque y las paredes se llenará con tierra o arena evitando dejar espacios vacíos a medida que se va llenando el tanque. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.2.2.7 Pintura para Exteriores – Gris Basalto**

Aplicación de pintura gris basalto en áreas exteriores, de acuerdo con la localización e indicaciones del Interventor incluyendo el correcto procedimiento para la protección de pintura con vinilo en exterior según planos, acabados de alta calidad e instrucciones del fabricante. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.8 Demolición friso existente**

Es levantamiento del friso existente en las áreas indicadas por el interventor. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.9 Caseta tanque almacenamiento**

Construcción de una caseta para el tanque de almacenamiento, que reúne los requisitos de higiene, comodidad y ventilación. Además, ofrece protección y seguridad contra los agentes atmosféricos. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.10 Cubierta protección de tanque**

Construcción de una cubierta que permite la protección del tanque de almacenamiento, la cual ofrece protección y seguridad contra los agentes atmosféricos. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.11 Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3HP, 7.5HP, 10HP)**

Se debe suministrar e instalar, todas las herramientas, suministros, materiales, equipos y mano de obra necesarios para la instalación, prueba y puesta en marcha de todas las bombas y accesorios de bombeo, completas y operables. (Franklin, 2018)

Además, se incluye el suministro e instalación de una electrobomba sumergible tipo lapicero con las siguientes especificaciones: bomba sumergible tipo lapicero, con un

diámetro salida o descarga de 2 y 1 ½ pulgadas.

Para la instalación de las bombas, cuando sea requerido, se incluye la construcción de las bases de concreto autonivelante, soportes de acero, anclajes y la instalación de los elementos como codos, reducciones, uniones de desmontajes, en la descarga y succión.

También, toda instalación de las bombas incluye la conexión eléctrica a los tableros de control. (Franklin, 2018)

#### **6.2.2.2.12 Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable**

El Mantenimiento de una Planta de Tratamiento Compacta incluye el suministro, instalación y adecuación de una dosificadora de sulfato de aluminio de 3.5ml por segundo para floculación del agua bombeada, la cual es controlada por un sensor de flujo.

También se incluye el suministro e instalación de un dosificador o dispensador de cloro no mecánico con capacidad de dosificar Hipochlor para 170.000LTS de agua en línea.

Además, se instala un tanque sedimentador para caudal de la bomba instalada de dimensión 16x65" más válvula de 3 posiciones que incluye los componentes internos como medios filtrantes con sus respectivas canastillas. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.13 Suministro e Instalación Tubería SCH 40 2"**

Se suministrará e instalará tubería SCH 40 de 2", que constituye la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos. Siempre debe validarse la calidad y la trazabilidad de las mismas. (Especificaciones Técnicas)

#### **6.2.2.2.14 Concreto de 3000 psi**

Los concretos deberán componerse de mezclas, por peso de cemento, agua, agregado grueso y agregado fino, con excepción del aditivo impermeabilizante, cuyo uso estará sujeto a la aprobación del interventor. No se permitirá concretos con exceso de agua. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.2.2.15 Acero de refuerzo PDR 60**

Las varillas de refuerzo serán suministradas y deberán estar libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 kg/cm<sup>2</sup> grado 60. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.16 Suministro e Instalación de Válvula de Cheque de 2", de Válvula Red White Toyo de 2" y de Válvula Ventosa de 1" (Todas incluyen caja y tapa)**

Las válvulas en las redes de distribución de agua potable se clasifican, de acuerdo con la función deseada, en válvulas de cierre, válvulas de admisión o expulsión de aire

(ventosas), válvulas de regulación de presión y caudal, válvulas reductoras de presión, válvulas de prevención de reflujo (válvulas de cheque), válvulas de drenaje o purga, válvulas de paso directo y válvulas de alivio.

Con ello, se deberá instalar Válvula de Cheque de 2", de Válvula Red White Toyo de 2" y de Válvula Ventosa de 1" cada una incluirá caja y tapa. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.2.2.17 Filtro**

Se diseña y construye un filtro de arena, íntegramente en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV). Ellos, serán colocados sobre una base de concreto debidamente construida y nivelada. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.18 Instalación hidráulica**

Se refiere a la instalación de accesorios en PVC y Válvulas. Se debe seguir las instrucciones dadas por el fabricante de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.19 Tanque de floculación y sedimentación**

Consiste en la instalación de un tanque cilíndrico horizontal de 5.000 litros, fabricado en polietileno para uso residencial, institucional e industrial. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.20 Suministro de Material Pétreo**

El agregado consistirá en roca triturada constituida por partículas duras, sanas, resistentes y durables, libres de materiales nocivos como partículas blandas o desintegrables, terrones de arcilla y toda otra sustancia reconocida como perjudicial, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla los requisitos de esta Especificación.

El agregado pétreo debe ser producto de la trituración de rocas exentas de señales de desintegración o descomposición que puedan dar lugar a dudas en cuanto a su durabilidad en las condiciones de servicio. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

#### **6.2.2.2.21 Losa en Concreto de 21MPA de e: 0,10mts, Incluye Malla de Refuerzo de 6mm, Viga de Cimentación de 0,20m x 0,20m (Concreto 3000 Psi), Dado en Concreto de 0,30m x 0,30m x 0,30m (Concreto 3000 Psi) y Columnetas de 0,20m x 0,12m (Concreto 3000 Psi)**

Los concretos deberán componerse de mezclas, POR PESO, de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante, cuyo uso estará sujeto a la aprobación del interventor. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

Los materiales para dicha mezcla son:

- **CEMENTO PORTLAND:** El cemento Pórtland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321 y ASTM 150 para cemento tipo I. Se usará de una marca conocida y aprobada en el país. El cemento que llegue a la obra será del mismo tipo y marca utilizada para el diseño de las mezclas. No se podrá almacenar, cemento en sacos por más de 30 días.
- **ADITIVOS:** Si las obras de concreto o mortero exigen impermeabilizante, el contratista, deberá suministrar un aditivo tipo impermeabilizante integral, previamente aprobado por el interventor.
- **AGREGADO GRUESO:** El agregado grueso para hormigón será grava lavada de río, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, alargados, laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable. La calidad de material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe sobrepasar un desgaste del 40% en peso.
- **AGREGADO FINO:** El contratista deberá someter a la aprobación del interventor, la aprobación de determinada fuente de suministros, y no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella. El contratista será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodos y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm muy bien gradada.
- **AGUA:** El agua para las mezclas de concreto, deberá ser limpia y sin ácidos, aceite, sales, limos, materiales orgánicos o cualquier sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa deberá someterse.

Los concretos deberán someterse a lo siguiente:

- **DOSIFICACION:** Las cantidades de cemento, de arena, agregado grueso y agua, que el contratista se proponga usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación de la supervisión. El Contratista deberá efectuar un diseño de mezcla para los materiales que va a emplear en la ejecución de los trabajos.
- **CONSISTENCIA Y MANEJABILIDAD:** No se permitirá concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia más allá de los límites especificados, será rechazada. El contratista deberá tomar un mínimo de 4 cilindros para cada ensayo, por cada 30 m<sup>3</sup>, de cada clase de concreto, cuyas resistencias se obtendrán a los 7, 14, 28 y 100 días.
- **COLOCACION DEL CONCRETO:** Las formaletas serán inspeccionadas por el supervisor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse, de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos.
- **PROTECCION Y CURADO:** Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a 10 días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar agrietamientos.

- **FORMALETA:** A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas serán de madera aserrada, tablas de fibra prensada, madera machihembrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ajustado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa.
- **ACABADOS:** Las irregularidades en las superficies o caras aparentes del concreto podrán dar base al interventor para el rechazo de un trabajo.

#### **6.2.2.22 Suministro e Instalación de Cerramiento + Marco + Malla Eslabonada + Tubo**

Es la construcción de un cerramiento para la protección de la planta de tratamiento, que reúna adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, y que ofrezca protección y seguridad.

#### **6.2.2.23 Mampostería en Ladrillo Multiperforado de 25x12x6,5 cm**

Construcción de muros con multiperforados de 25x12x6,5 cm. Se debe replantear cada muro según los planos arquitectónicos y recibir la aprobación del interventor, revisando muy especialmente la ortogonalidad entre ellos y las dimensiones libres entre los espacios. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

Toda la mampostería debe colocarse a plomo; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes.

Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad.

La traba es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental.

Todos los ladrillos deberán mojarse antes de su colocación para garantizar la permanencia de la humedad.

#### **6.2.2.24 Portón en Malla Eslabonada Tubo 2" (Ancho: 2 mts y Alto: 2,5 mts) Incluye Pintura y Transporte**

Construcción de un portón en malla eslabonada tubo 2", para la protección de la planta de tratamiento, que reúna adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, y que ofrezca protección y seguridad.

#### **6.2.2.25 Cubierta en teja termo acústica con estructura de soporte metálica**

Esta actividad consiste en la construcción de una cubierta, que reúna adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, y que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

#### **6.2.2.26 Suministro e instalación de PTAP (Accesorios + puesta en funcionamiento y puesta en marcha) (incluye: floculación, sedimentador, filtración y desinfección)**

Suministro e instalación de planta de tratamiento potable compuesto por cada uno de los componentes descritos brevemente a continuación:

- **MEZCLA RAPIDA:** Sistema de mezcla de productos químicos y agua cruda en un compartimiento de agitación hidráulica.
- **COAGULACIÓN:** En el agua encontramos material suspendido mayor o menormente dispersos y en gran porcentaje coloides. Cada partícula se encuentra estabilizada por cargas eléctricas negativas sobre su superficie, haciendo que repela las partículas cercanas. La coagulación desestabiliza estos coloides al neutralizar las fuerzas que los mantienen separados.
- **FLOCULACIÓN:** Proceso físico que consiste en la aglomeración, mediante la agitación moderada del agua, de las partículas que se desestabilizaron durante la coagulación, formando otras de mayor tamaño y peso específico –flóculos.
- **SEDIMENTACIÓN:** Remoción por efecto gravitacional de las partículas en suspensión presentes en el agua. Estas partículas deberán tener un peso específico mayor que el fluido.
- **FILTRACIÓN EN MEDIO GRANULAR:** Un filtro dual o bicapa, es una respuesta para proporcionar una filtración de gruesa a fina en un flujo descendente.

#### **PARA EL PROYECTO SE HARÁ LO SIGUIENTE:**

- ❖ Se propone la utilización de coagulantes líquidos como sulfato de aluminio  $Al_2(SO_4)_3$  tipos B líquido ó tipo A líquido ó Hidroxicloruro de Aluminio ó Policloruro de Aluminio – PAC líquidos, cloruro Ferrico  $FeCl_3$ .
- ❖ Se prevé el diseño y construcción de un floculador hidráulico vertical modificado, que cumpla con un gradiente medio de velocidad entre 20 s<sup>-1</sup> y 70 s<sup>-1</sup> y el tiempo de detención (td) entre 20 y 30 minutos y profundidad útil de un tanque estándar debe estar entre 1.0 y 4.0 m
- ❖ La unidad debe diseñarse de manera que el tiempo de detención esté entre 10 min y 15 min. La profundidad de un tanque estándar debe estar entre 2.0 m y 5.0 m. y la carga superficial de la unidad debe estar entre 100 y 185 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.día.

### **6.2.3 Proyecto N°3**

#### **6.2.3.1 Red de Distribución Casco Urbano**

El acueducto es el conjunto de sistemas acoplados entre sí que permiten llevar agua de forma continua desde un lugar en la naturaleza hasta un punto de consumo distante. (Acueducto y Alcantarillado de Popayán, 2018)

Para el corregimiento fue indispensable el diseño de la red de distribución nueva para su zona urbana, dándole más alcance y cobertura.

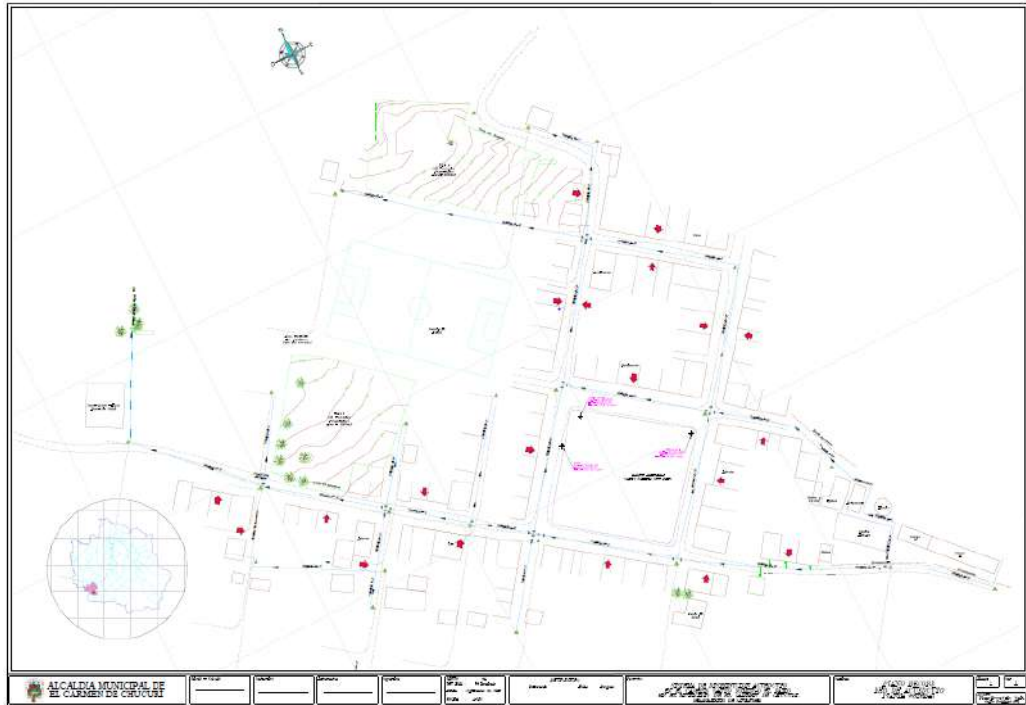


Ilustración 21. Planta General Red de Acueducto - Corregimiento Santo Domingo  
Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucurí

En la Ilustración 21. Planta General Red de Acueducto - Corregimiento Santo Domingo, Se identifica el casco urbano de dicho corregimiento y la distribución de la red.



Ilustración 22. Red Primaria, Secundaria y Válvulas - Corregimiento Santo Domingo  
Fuente: Alcaldía Municipal - El Carmen de Chucurí

En la Ilustración 22. Red Primaria, Secundaria y Válvulas - Corregimiento Santo Domingo se identifica la red primaria la cual estará abarcada por tubería de diámetro de 2" y 1", y la red secundaria o acometidas la subsanará tubería de 1/2". También se identifican los puntos donde serán ubicadas las válvulas de control.



### 6.2.3.2 Cantidades de Obra y Análisis de Precios Unitarios

Se chequea las cantidades de obra a ejecutar correspondientes a la propuesta, donde se incluye las memorias de cálculo entregadas inicialmente y las parcialmente controladas.

También se examina cada Análisis de Precios Unitarios para cada ítem de la propuesta entregada, constatando que se contemplaron todos los materiales, equipos, transporte y mano de obra necesarios para ejecutar la actividad según especificaciones técnicas y diseños del proyecto.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
OBRA: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO, CORREMIENTO SANTO DOMINGO EL RAMO, DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI						
ITEM: Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21				UNIDAD: ML		
<b>1. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR PARCIAL	
Herramientas (10% M.O.)	Grupos				470.86	
					SUBTOTAL	
<b>2. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VF UNITARIO	VALOR PARCIAL		
Tubería PVC 2" RDE 21	ML	1.00	19.200,00	19.200,00		
Unión Mecánica 2"	UND	0,06	23.100,00	1.385,93		
Desperdicio 5%				1.024,17		
					SUBTOTAL	
<b>3. TRANSPORTES</b>						
DESCRIPCIÓN	VOL. O PESO	DISTANCIA	MS O TON/KM	TARIFA	VALOR PARCIAL	
Transporte tubería		150,00		20,00	3.000,00	
					SUBTOTAL	
<b>4. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	TOTAL JORN	RENDIMIENTO	VALOR PARCIAL	
Ayudante (2)	70.000,00	81,15%	126.805,00	50,00	2.536,10	
O.Fis(1)	50.000,00	81,15%	106.850,00	50,00	2.173,50	
					SUBTOTAL	
					4.709,60	
SUBTOTAL COSTO DIRECTO						28.885,00

Ilustración 23. Análisis de Precios Unitarios, APUs – Proyecto N°3  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería

### 6.2.3.3 Especificaciones Técnicas

#### 6.2.3.3.1 Excavaciones en Material Común

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para la instalación de tubería y demás estructuras que se requieran para adecuaciones. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### 6.2.3.3.2 Rellenos en Material Común

La construcción de terraplenes, rellenos para zanjas de tuberías y rellenos alrededor de las estructuras se realizaron en los niveles indicados en el proyecto con la supervisión de la interventoría.

En este caso se realizaron con el mismo material proveniente de las excavaciones. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### 6.2.3.3.3 Suministro e Instalación de Tubería PVC ½", 1", 2"

Para la instalación de la tubería se requiere de excavación y rellenos necesarios según alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por la Interventoría. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.3.3.4 Derivación domiciliaria incluye Caja, Tapa y Micromedidor**

La conexión domiciliaria se conforma por las obras que se realizan externamente a la propiedad que se extiende desde la tubería matriz y la de dicha propiedad. También se realizan aquellas operaciones para desconectar los predios privados de la tubería existente y conectarlos con la nueva tubería matriz. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.3.3.5 Tee Hf de 2x2", Válvula de control de 2", Válvula de control de 1"**

Son accesorio para regulación y paso del agua, los cuales se deben instalar en puntos de ramificación y sectorización del acueducto. Se requiere de excavación y rellenos necesarios según alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por la Interventoría. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)

#### **6.2.3.3.6 Construcción cajas de protección para válvulas en concreto reforzado de 3000 psi de 0.80x0.80x0.80m**

Los concretos deberán componerse de mezclas, POR PESO, de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante, cuyo uso estará sujeto a la aprobación del supervisor. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

- **DOSIFICACION:** Las cantidades de cemento, de arena, agregado grueso y agua, que el contratista se proponga usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación de la supervisión. El Contratista deberá efectuar un diseño de mezcla para los materiales que va a emplear en la ejecución de los trabajos.
- **CONSISTENCIA Y MANEJABILIDAD:** No se permitirá concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia más allá de los límites especificados, será rechazada. El contratista deberá tomar un mínimo de 4 cilindros para cada ensayo, por cada 30 m<sup>3</sup>, de cada clase de concreto, cuyas resistencias se obtendrán a los 7, 14, 28 y 100 días.
- **COLOCACION DEL CONCRETO:** Las formaletas serán inspeccionadas por el supervisor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse, de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos.
- **PROTECCION Y CURADO:** Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a 10 días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar agrietamientos.
- **FORMALETA:** A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas serán de madera aserrada, tablas de fibra prensada, madera

machihembrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ajustado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa.

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el contratista, este refuerzo debe estar libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas, se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia 4.200 kg/cm<sup>2</sup> grado 60, para barras iguales o mayores a ½", los cuales se ajustarán en todo con la NSR-10. (Especificaciones Técnicas Acueducto, 2018)

- **CORTE DEL ACERO DE REFUERZO:** El contratista preparará y someterá a aprobación de supervisión los despieces necesarios con una anticipación no menor de 15 días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras.
- **COLOCACION DEL ACERO DE REFUERZO:** Las barras del refuerzo se doblarán en frío. No podrán doblarse en obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique por el interventor. Todo acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre. La separación mínima recomendable para varillas redondas, así como el recubrimiento de concreto, deberá ajustarse a lo dispuesto por la NSR-10.
- **GANCHOS DOBLAJES Y EMPALMES EN BARRAS:** Tanto los ganchos, doblajes y los empalmes en barras deberán cumplir con la NSR-10. El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor. La longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, cumplirán lo especificado al respecto en el código ACI-318-81 y en la NSR-10.

## 6.3 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Después de realizar las Actividades Administrativas y Técnicas, se procede a desarrollar las actividades de carácter de Seguimiento y Control sobre la ejecución y construcción total de la obra.

Para ello, se realizaron las siguientes:

### 6.3.1 Compra y Suministro de Material, Herramienta y Maquinaria

#### 6.3.1.1 Proyecto N°1

El registro del material se llevó mediante planilla con firma del proveedor y cantidad comprada. Además se llevó registro de todas las compras y pagos realizados, con facturas y recibos de caja menor.

JOSE ANTONIO HERNANDEZ RIVERA NIT. 13.745.267-4 RELACION DE GASTOS VARIOS OBRA PLACA HUELLA LA PITALA				
FECHA	FACTURA	PROVEEDOR	VALOR	VALOR DÍA
03/07/2018	4276	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	147,000	
	281	EDS EL TOPON	10,000	
	280	EDS EL TOPON	14,700	171,700
04/07/2018	8918	ESTACION DE SERVICIO LA PRIMAVERA	10,000	
	4280	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	12,000	22,000
05/07/2018	285	EDS EL TOPON	48,935	
	286	EDS EL TOPON	13,901	
	7982	PARTES ELECTRICAS EL SOL	4,400	67,236
18/07/2018	4383	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	31,000	31,000
22/07/2018	4472	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	27,000	27,000
23/07/2018	8973	EDS LA PRIMAVERA	57,000	57,000
25/07/2018	8979	EDS LA PRIMAVERA	13,000	13,000
05/08/2018	4522	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	203,000	203,000
05/08/2018	9014	EDS LA PRIMAVERA	50,000	50,000
01/09/2018	9092	EDS LA PRIMAVERA	72,000	72,000
04/09/2018	4740	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	210,000	210,000
04/09/2018	4782	FERRERIA SERRANIA DE LOS YARIGUES	1,129,000	1,129,000
04/09/2018	REC-837765	COOPERATIVA DE TRANSPORTE DEL MEDIO MAGDALENA	5,000	5,000
05/09/2018	9108	EDS LA PRIMAVERA	5,000	5,000
10/09/2018	9125	EDS LA PRIMAVERA	30,000	30,000
12/09/2018	130	ESTELLA SUÁREZ HERNÁNDEZ	300,000	300,000
20/09/2018	179	ASERIO ROA	456,000	456,000
20/09/2018	3581	ALMACÉN DE REPUESTOS HG	19,200	19,200
<b>TOTAL</b>			<b>2,868,136</b>	<b>2,868,136</b>

Ilustración 24. Contabilidad de Facturas Legales de Compras  
Fuente: Propia

ANTICIPO MAESTROS OBRAS		\$11,980,000	TRANSPORTE, CARGUE Y DESCARGUE MATERIAL Y/O OTROS		\$1,728,100
<b>FECHA</b>	<b>RECIBOS DE CAJA PLACA HUELLA</b>	<b>\$11,980,000</b>	<b>FECHA</b>	<b>RECIBOS DE CAJA TODAS LAS OBRAS</b>	<b>\$1,728,100</b>
06/07/2018	PRESTAMO JAVIER MURILLO	\$120,000	15/06/2018	PLACA HUELLA FILO DE ORO - JAVIER MURILLO	\$290,000
07/07/2018	PRESTAMO JAVIER MURILLO	\$200,000	30/06/2018	DESCARGUE DE MATERIAL	\$90,000
18/07/2018	PAGO NOMINA JAVIER MURILLO	\$3,000,000	04/07/2018	ARRREGLO MOTORES	\$115,000
24/07/2018	PRESTAMO JAVIER MURILLO	\$200,000	04/07/2018	TRANSPORTE MOTORES	\$25,000
27/07/2018	PRESTAMO JAVIER MURILLO	\$100,000	19/08/2017	TRANSPORTE DE PLANTA	\$15,000
04/08/2018	PAGO NOMINA JAVIER MURILLO	\$2,850,000	17/03/1900	TRANSPORTE COMBUSTIBLE	\$4,000
22/08/2018	PAGO NOMINA JAVIER MURILLO	\$600,000	24/07/2018	TRANSPORTE HERRAMIENTA - JAIME LEÓN	\$250,000
24/08/2018	PRESTAMO JAVIER MURILLO	\$60,000	31/07/2018	SOLDADURA VOLANTE	\$20,000
04/09/2018	PAGO NOMINA JAVIER MURILLO	\$2,300,000	31/07/2018	ESCOBA	\$6,000
15/09/2018	PAGO NOMINA JAVIER MURILLO	\$700,000	05/08/2018	TRANSPORTE VARILLAS Y ACPM	\$20,000
0/10	PAGO NOMINA TOTAL JAVIER MURILLO	\$11,850,000	05/08/2018	SOLDADURA VOLANTE	\$15,000
<b>PAPELERIA</b>		<b>\$27,300</b>	24/08/2019	TRANSPORTE GEOTEXTIL	\$3,000
<b>FECHA</b>	<b>RECIBOS DE CAJA TODAS LAS OBRAS</b>	<b>\$27,300</b>	24/08/2018	CAJITA	\$1,600
05/07/2018	PAPELERIA PLACA HUELLA	\$3,000	31/08/2018	TRANSPORTE CEMENTO	\$40,000
18/07/2018	PAPELERIA PLACA HUELLA	\$10,800	05/09/2018	ARRREGLO MOTORES	\$40,000
05/09/2018	PAPELERIA PLACA HUELLA	\$3,000	06/09/2018	PUNTIILLAS	\$4,500
	PAPELERIA PLACA HUELLA	\$10,500	06/09/2018	CARGUE Y DESCARGUE	\$30,000
			06/09/2018	TRANSPORTE A FILO DE ORO	\$250,000
			06/09/2018	CARGUE Y DESCARGUE	\$60,000
			07/09/2018	TORNILLOS Y LLAVE	\$9,000
			11/09/2018	TRANSPORTE	\$20,000
			11/09/2018	CARGUE Y DESCARGUE	\$70,000
			11/09/2018	TRANSPORTE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	\$260,000
			20/09/2018	ARRREGLO RODILLO	\$80,000
			20/09/2018	DESMONTE LLANTAS	\$10,000

Ilustración 25. Recibos de Caja Menor  
Fuente: Propia

El lugar de acopio para almacenar el material en obra fueron dos, ya que la construcción de la misma se fraccionó en 2 etapas.

La primera etapa constó de treinta y cinco metros (35m) de huella, donde su material fue ubicado en la parte final de la misma.

Para la segunda etapa, se realizaron treinta metros (30m) de huella y treinta metros (30m) de filtro, para lo cual, el material se ubicó en la parte inicial de la obra.



*Ilustración 26. Acopio de Material (Triturado y Arena) – Primera Etapa  
Fuente: Propia*



*Ilustración 27. Acopio de Material (Triturado y Arena) – Segunda Etapa  
Fuente: Propia*

### **6.3.1.2 Proyecto N°2**

El registro de compra de materiales se llevó directamente con la facturación de los mismos.

El lugar de acopio para almacenar el material en obra dependía de cada Vereda

#### **6.3.1.2.1 Vereda Cerro de la Aurora**

Para esta vereda, se ocupó en una finca aledaña el lugar de acopio para los materiales que su utilizaría. También se verifico que permanecieran cubiertos para mayor protección.



*Ilustración 28. Acopio de Material - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 29. Protección de Material - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

#### **6.3.1.2.2 Vereda San Joaquín**

En esta vereda no fue necesario el sitio de acopio ya que la actividad principal constaba de instalación del tanque de 10.000 lts y fue instalado apenas llego a la obra.

#### **6.3.1.2.3 Vereda Aguirre Bajo**

Para la vereda, el material el cual era conformado de tubería fue colocada en una superficie completamente plana a lo largo de la zona de trabajo.



*Ilustración 30. Acopio de Material - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*

#### **6.3.1.2.4 Vereda San Lorenzo**

En esta vereda no fue necesario el sitio de acopio

#### **6.3.1.2.5 Vereda La Aguada**

En vereda, el material y equipos nuevos a instalar fueron acoplados en una casa cerca al lugar de ejecución de trabajos.



*Ilustración 31. Acopio de Material - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 32. Acopio 2 de Material - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*

#### **6.3.1.2.6 Vereda Altos de Palo Negro**

En vereda, el material fue acoplado en una bodega de la junta de acción comunal ubicada cerca al lugar de ejecución de trabajos.



*Ilustración 33. Acopio de Material - Vereda Palo Negro  
Fuente: Propia*

#### **6.3.1.2.7 Vereda San Gabriel**

En esta vereda no fue necesario el sitio de acopio

#### **6.3.1.2.8 Vereda El Oso**

En esta vereda no fue necesario el sitio de acopio ya que la actividad principal constaba de instalación del tanque de 30.000 lts, pero tuvo que dejarse en una superficie nivelada mientras se realizaba su instalación.



*Ilustración 34. Acopio de Material - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*

#### **6.3.1.2.9 Vereda La Victoria**

En esta vereda no fue necesario el sitio de acopio

#### **6.3.1.3. Proyecto N°3**

El registro de compra de materiales se llevó directamente con la facturación de los mismos y recibos de caja menor.



El lugar de acopio que se dispuso para almacenar el material en obra fue directamente en el casco urbano del corregimiento, en un espacio abierto.



*Ilustración 35. Acopio de Material - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

## **6.3.2 Revisión y Control de Obra**

### **6.3.2.1 Proyecto N°1**

#### **6.3.2.1.1 Localización y Replanteo**

Se hizo el trazo correspondiente en donde se iba a ejecutar la obra. Se incluye medición de la longitud total. Fue una actividad realizada por el Auxiliar junto con el Maestro de Obra.



*Ilustración 36. Localización y Replanteo – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

#### **6.3.2.1.2 Figurado de Acero (Corte y Amarre)**

Se lideró la actividad de figurado de acero, indicando las dimensiones de la viga riostra tanto corta como larga. A su vez, también el corte del acero para los estribos y varillas longitudinales y transversales que componen el figurado para la huella y las cunetas.

Fue una actividad realizada por los ayudantes y dirigida por el Auxiliar junto con el Maestro de Obra.



*Ilustración 37. Figurado de Acero (Corte) – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 38. Figurado de Acero (Amarre) – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

También se hace la rectificación de medidas y ubicación de estribos en las vigas riostras.



*Ilustración 39. Medición de Vigas Riostras – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

### 6.3.2.1.3 Excavación y Nivelación

Se efectuó la actividad de nivelación del terreno mediante las excavaciones de material común y en roca. Fue una actividad realizada por los ayudantes.



*Ilustración 40. Excavaciones en Roca – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 41. Excavaciones en Material Común – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

### 6.3.2.1.4 Compactación y Relleno

Se coordinó la actividad de relleno y compactación de la rasante con material afirmado (Base). Debido a que el terreno se presentaba en un mal estado por las constantes lluvias, presentaba aberturas, las cuales tuvieron que ser rellenadas tanto con material afirmado, material de excavaciones en roca y bolo.



*Ilustración 42. Relleno con Roca – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 43. Relleno con Material Común – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

Cada actividad que se realizaba, se verificada su unidad de medida y su estado final.



*Ilustración 44. Colocación del Material Afirmado – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 45. Compactación del Material Afirmado – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 46. Medición del Material Afirmado – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

#### **6.3.2.1.5 Instalación de formaleta y colocación del figurado de acero**

Se instalaron de forma progresiva las formaletas. Se iniciaba con las huellas, luego placa centro, sobre anchos y cunetas. Todo dependía de la fundida que se realizaría.



*Ilustración 47. Formaleta para Huellas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 48. Figurado de Acero para Huellas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 49. Formaleta y Figurado de Acero Rampa – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 50. Formaleta y Figurado de Acero Vigas Riostras Cortas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 51. Formaleta y Figurado de Acero Cunetas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 52. Figurado de Acero Vigas Riostras Largas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 53. Formaleta Placa Centro y Sobreanchos– Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 54. Figurado de Acero Huellas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

También se hizo la correcta instalación del figurado de acero que contenían las huellas, rampa y las cunetas. Además se ubicaron las vigas riostras cortas cada tres metros (3m), y largas cada nueve metros (9m).

#### **6.3.2.1.6 Fundida**

En la fundida, se preparó una cuadrilla para la mezcla de Concreto Clase D utilizada en las huellas, vigas riostras y cunetas, las cuales tuvieron altura de 0.15m y 0.10m respectivamente. Siempre se verificó que el figurado del acero se encontrara ubicado en la altura medios de cada elemento.



*Ilustración 55. Fundida Huellas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*





*Ilustración 56. Fundida y Medición Vigas Riostras – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 57. Fundida Cunetas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 58. Medición Acero Cunetas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

Para la placa centro y sobre anchos, se realizó mezcla de Concreto Clase G con la misma altura de huella y haciendo ubicación del bolo en la placa centro. Se colocó dos capas de solado (Concreto Clase G), y dos capas de bolo perfectamente ubicados en el extremo y mitad de la altura total de la placa.



*Ilustración 59. Fundida Placa Centro – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 60. Adecuación Piedra Placa Centro– Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 61. Fundida Sobrancho Tramos Curva – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 62. Fundida Sobreancho Tramo Recto – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

#### **6.3.2.1.7 Dilataciones**

Después de dejar un tiempo estimado de aproximadamente treinta minutos (30 min), se procedió a realizar las franjas con una varilla para hacer la respectiva división.



*Ilustración 63. Dilataciones Huellas y Cunetas – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

#### **6.3.2.1.8 Obra Adicional (Filtro) – Proyecto N°1**

Casi terminada la obra y debido al afloramiento de aguas subterráneas en la superficie cuando se presentó el armado de formaleta de huellas, se planteó la propuesta de realizar un filtro en el costado izquierdo. Esta obra adicional contó con una longitud de treinta metros (30m).

Se realizaron las actividades de excavación en roca, concreto clase f, suministro e instalación de gravilla limpia, piedra para filtro y geotextil no tejido 1600.



*Ilustración 64. Excavación en Roca – Filtro – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 65. Concreto Clase F – Filtro – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 66. Geotextil, Gravilla, Bolo – Filtro – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*



*Ilustración 67. Amarre – Filtro – Vereda La Pitala  
Fuente: Propia*

### **6.3.2.2 Proyecto N°2**

El proyecto cuenta con obras en nueve (9) veredas, en donde en cada una se realizan actividades diferentes. Hasta el momento, solo se ha ejecutado obra en ocho (8) veredas.

#### **6.3.2.2.1 Vereda Cerro de la Aurora**



*Ilustración 68. Socialización del Proyecto - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

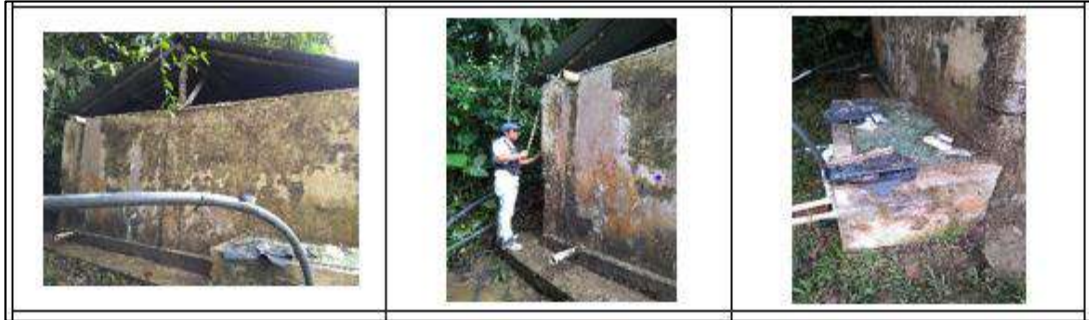
Las actividades destinadas para esta vereda son las siguientes:

- ✓ Excavaciones en Material Común



*Ilustración 69. Excavaciones en Material Común - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

✓ Demolición friso existente



*Ilustración 70. Demolición Friso Existente - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 71. Demolición Friso Existente 1 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 72. Demolición Friso Existente 2 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

✓ Friso impermeabilizado interior y exterior 1:3 e = 2,5 cm



*Ilustración 73. Friso Impermeabilizado - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 74. Friso Impermeabilizado 1 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 75. Friso Impermeabilizado 2 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 76. Friso Impermeabilizado 3 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 77. Friso Impermeabilizado 4 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

✓ Pintura para exteriores gris basalto



*Ilustración 78. Pintura Exterior - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 79. Pintura Exterior 1 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

✓ Caseta tanque almacenamiento



*Ilustración 80. Caseta Tanque Almacenamiento - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*



*Ilustración 81. Caseta Tanque Almacenamiento 1 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*





Ilustración 82. Caseta Tanque Almacenamiento 2 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia

✓ Micro medidor, incluye caja y tapa



Ilustración 83. Micromedidor y Caja - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia



Ilustración 84. Micromedidor y Caja 1 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia



Ilustración 85. Micromedidor y Caja 2 - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia

### 6.3.2.2 Vereda San Joaquín

En este caso, las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

- ✓ Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 10.000 lts
- ✓ Excavaciones en Material Común
- ✓ Cubierta protección de tanque



*Ilustración 86. Suministro, Instalación y Cubierta Tanque 10.000 lts - Vereda San Joaquín  
Fuente: Propia*



*Ilustración 87. Suministro, Instalación y Cubierta Tanque 10.000 lts 1 - Vereda San Joaquín  
Fuente: Propia*



*Ilustración 88. Suministro, Instalación y Cubierta Tanque 10.000 lts 2 - Vereda San Joaquín  
Fuente: Propia*

### 6.3.2.3 Vereda Aguirre Bajo

Las actividades contempladas para esta vereda son las siguientes, añadiendo el cambio de la actividad Suministro e Instalación Tubería PVC 2" U.M. RDE 21 por Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21, las cuales se encuentran completamente terminadas.

✓ Excavaciones en Material Común



*Ilustración 89. Excavaciones en Material Común 1 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 90. Excavaciones en Material Común 2 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 91. Excavaciones en Material Común 3 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*

✓ Relleno con Material Común



*Ilustración 92. Relleno con Material Común 1 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 93. Relleno con Material Común 2 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*

✓ Suministro e Instalación Tubería PVC 2" E.L. RDE 21



*Ilustración 94. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 1 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 95. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 2 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 96. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 3 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 97. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 4 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 98. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 5 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*



Ilustración 99. Suministro e Instalación Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21 6 - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia

### 6.3.2.2.4 Vereda San Lorenzo



Ilustración 100. Socialización del Proyecto - Vereda San Lorenzo  
Fuente: Propia

En esta vereda se contempla una sola actividad la cual es el suministro e instalación de cuadros eléctricos con arranque automático que incluye motobomba de 3 HP y de 7,5 HP.



Ilustración 101. Cuadro Eléctrico - Vereda San Lorenzo  
Fuente: Propia



Ilustración 102. Cuadro Eléctrico 1 - Vereda San Lorenzo  
Fuente: Propia

### 6.3.2.2.5 Vereda La Aguada



*Ilustración 103. Socialización del Proyecto - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 104. Estado Inicial Tanque de Almacenamiento - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*

Las actividades contempladas para esta vereda son las siguientes en mención, las cuales ya se encuentran en su total ejecución.

- ✓ Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 3 HP)
- ✓ Mantenimiento Planta de Tratamiento de Agua Potable



*Ilustración 105. Desmonte Equipos - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 106. Limpieza del Floculador - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 107. Limpieza Interna del Tanque - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 108. Extracción de Grava en el Floculador - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 109. Grava Extraída - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*





*Ilustración 110. Limpieza Fondo Tanque - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 111. Remodelación Tubería Conexión Tanque 1 - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 112. Remodelación Tubería Conexión Tanque 2 - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 113. Instalación Filtro Nuevo - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 114. Instalación Electrobomba Nueva Pequeña - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 115. Cuadro de Control y Manejo del Sistema del Tanque - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 116. Funcionamiento del Tanque - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 117. Cuadro Eléctrico con Arranque Automático Instalado - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*



*Ilustración 118. Cuadro Eléctrico con Arranque Automático Instalado con conexión a Motobomba - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*

### **6.3.2.2.6 Vereda Altos de Palo Negro**

Las actividades contempladas para esta vereda son las siguientes en mención, las cuales ya se encuentran en su completa ejecución.

- Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 7,5 HP)

Fue necesario que la comunidad realizara algunas adecuaciones pertinentes, en las cuales acomodaron un soporte para el sistema de bombeo e instalaron un sistema de conducción (tubería metálica) de arranque que soporta el impulso del fluido.



*Ilustración 119. Adecuaciones de la Comunidad - Instalación de Tubería Conexión Electrobomba - Vereda Altos de Palo Negro  
Fuente: Propia*



*Ilustración 120. Adecuaciones de la Comunidad - Instalación de Tubería y Válvula - Vereda Altos de Palo Negro  
Fuente: Propia*



*Ilustración 121. Adecuaciones de la Comunidad - Instalación de Tubería de Succión - Vereda Altos de Palo Negro  
Fuente: Propia*



*Ilustración 122. Cuadro Eléctrico con Arranque Automático Instalado - Vereda Altos de Palo Negro  
Fuente: Propia*

### **6.3.2.2.7 Vereda San Gabriel**

Para esta vereda, se determinaron las siguientes actividades, para las cuales aun no se ha iniciado su ejecución.

Las actividades son:

- ✓ Cuadro eléctrico con arranque automático (incluye motobomba 10 HP)
- ✓ Sum. e Inst. Tubería SCH 40 2"
- ✓ Concreto de 3000 psi
- ✓ Acero de refuerzo PDR 60
- ✓ Sum. e Inst. de válvula de cheque de 2" incluye caja y tapa
- ✓ Sum. e Inst. de válvula red white Toyo de 2" incluye caja y tapa
- ✓ Sum. e Inst. de válvula ventosa de 1" incluye caja y tapa
- ✓ Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21
- ✓ Sum. e Inst. Tubería PVC 3" U.M. RDE 21
- ✓ Excavaciones en Material Común
- ✓ Relleno con Material Común

### **6.3.2.2.8 Vereda El Oso**

Las actividades contempladas para esta vereda son las siguientes en mención, pero no se han iniciado labores.

- ✓ Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de 30.000 lts



*Ilustración 123. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 124. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 1 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 125. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 2 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 126. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 3 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 127. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 4 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 128. Suministro e instalación de tanque (30.000 lts) 5 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*

✓ Excavaciones en Material Común y Suministro de Material Pétreo (Tanque)



*Ilustración 129. Suministro Material Pétreo - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 130. Suministro Material Pétreo 1 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



Ilustración 131. Excavaciones en Material Común - Vereda El Oso  
Fuente: Propia



Ilustración 132. Excavaciones en Material Común 1 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia



Ilustración 133. Excavaciones en Material Común 2 - Vereda El Oso  
Fuente: Propia

- ✓ Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21, Excavaciones en Material Común y Relleno con Material Común



Ilustración 134. Suministro e instalación Tubería PVC 2" – Vereda El Oso  
Fuente: Propia



*Ilustración 135. Suministro e instalación Tubería PVC 2" 1 – Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 136. Suministro e instalación Tubería PVC 2" 2 – Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 137. Suministro e instalación Tubería PVC 2" 3 – Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



*Ilustración 138. Relleno en Material Común – Vereda El Oso  
Fuente: Propia*



### 6.3.2.2.9 Vereda La Victoria

Para esta vereda, se determinaron las siguientes actividades, para las cuales aún no se ha iniciado su ejecución.

Las actividades son:

- ✓ Excavaciones en Material Común
- ✓ Suministro, Instalación y Compactación de Subbase Granular
- ✓ Losa en Concreto de 21MPA de e: 0,10mts, Incluye Malla de Refuerzo de 6mm
- ✓ Acero de Refuerzo PDR 60
- ✓ Suministro e Instalación de Cerramiento + Marco + Malla Eslabonada + Tubo
- ✓ Viga de Cimentación de 0,20m x 0,20m (Concreto 3000 Psi)
- ✓ Dado en Concreto de 0,30m x 0,30m x 0,30m (Concreto 3000 Psi)
- ✓ Columnetas de 0,20m x 0,12m (Concreto 3000 Psi)
- ✓ Mampostería en Ladrillo Multiperforado de 25x12x6,5 cm
- ✓ Portón en Malla Eslabonada Tubo 2" (Ancho: 2 mts y Alto: 2,5 mts) Incluye Pintura y Transporte
- ✓ Cubierta en teja termo acústica con estructura de soporte metálica
- ✓ Sum. e Inst. Tubería PVC 1 1/2" E.L. RDE 21
- ✓ Suministro e instalación de PTAP (Accesorios + puesta en funcionamiento)
- ✓ Tablero eléctrico y de control
- ✓ Acometida Eléctrica

### 6.3.2.3 Proyecto N°3



*Ilustración 139. Socialización del Proyecto - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

Con dicho proyecto se pretende cambiar la red principal y secundaria de tubería, con sus respectivos accesorios, micromedidores y válvulas que permitan hacer del acueducto un sistema de mejor cobertura.



*Ilustración 140. Inducción y Entrega de Dotación - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

Las actividades son las siguientes en mención:

### **6.3.2.3.1 Excavación en Material Común**



*Ilustración 141. Demarcación - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

Se inicia con una demarcación en la vía existente utilizando cal, la cual servirá de guía para el proceso de excavación.



*Ilustración 142. Demarcación 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 143. Demarcación 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

Luego se procede a realizar la excavación, la cual tiene mínimo 0,60 metros de ancho y 0,80 metros de profundo. El fondo, el cual servirá de cama para la tubería deberá nivelarse o aplicar una capa de arena, quedando regular y liso. (PAVCO, 2014)



*Ilustración 144. Excavación en Material Común - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 145. Excavación en Material Común 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 146. Excavación en Material Común 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 147. Excavación en Material Común 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 148. Excavación en Material Común 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

### 6.3.2.3.2 Sum. e Inst. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21

Una vez hecha la zanja con las medidas correspondientes y el suelo nivelado, se procede a instalar la tubería, para este caso será Tubería PVC 2", la cual abarca la red principal.



*Ilustración 149. Instalación Tubería PVC 2" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 150. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 151. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 152. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 153. Instalación Tubería PVC 2" U.M. 4 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 154. Instalación Accesorios para Tubería PVC 2" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

### **6.3.2.3.3 Sum. e Inst. Tubería PVC 1" U.M. RDE 13.5**

Terminada la zanja con las medidas correspondientes y el suelo nivelado, se procede a instalar la tubería. Esta hace parte de la red principal pero para ramificaciones pequeñas,

la cual es Tubería PVC 1”.



*Ilustración 155. Instalación Tubería PVC 1" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 156. Instalación Tubería PVC 1" U.M. 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 157. Instalación Tubería PVC 1" U.M. 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 158. Instalación Tubería PVC 1" U.M.3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

#### **6.3.2.3.4 Sum. e Inst. Tubería PVC 1/2" RDE 13.5 E.L.**



*Ilustración 159. Instalación Tubería PVC 1" U.M. - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 160. Instalación Tubería PVC 1" U.M.1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



Para la red domiciliaria se usará Tubería PVC 1/2", y será conectada con la tubería principal de 2" o 1".

### 6.3.2.3.5 Relleno con Material Común

Una vez instalada la tubería, se adiciona una capa de la mitad de la altura de la zanja establecida con material común, y sobre ella se extiende la cinta, para futuras excavaciones sea símbolo de advertencia sobre la tubería que se presenta a mayor profundidad. (PAVCO, 2014)

Después se adicional la capa faltante y se nivela con la máquina. Este material debe ser libre de rocas.



*Ilustración 161. Relleno con Material Común - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 162. Relleno con Material Común 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 163. Relleno con Material Común 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 164. Relleno con Material Común 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 165. Relleno con Material Común 4 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 166. Relleno con Material Común 5 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 167. Relleno con Material Común 6 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

#### **6.3.2.3.6 Derivación domiciliarias, incluye caja, tapa y micromedidor**

Se hace la conexión con la tubería ½” correspondiente a dicho tramo y se hace la respectiva instalación del medidor con su caja y su protección.



*Ilustración 168. Micromedidor - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



Ilustración 169. Micromedidor 1- Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia



Ilustración 170. Micromedidor 2- Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia



Ilustración 171. Micromedidor 3- Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia



Ilustración 172. Micromedidor 4- Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia

### 6.3.2.3.7 Tee Hf de 2x2"

Se instala en puntos de iniciación o finalización de calle o carrera, en un punto específico de ramificación.



*Ilustración 173. Tee Hf de 2x2" - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 174. Tee Hf de 2x2" 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 175. Tee Hf de 2x2" 2 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 176. Tee Hf de 2x2" 3 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

### **6.3.2.3.8 Válvula de control de 2", Válvula de control de 1" y Construcción cajas de protección para válvulas en concreto reforzado de 3000 psi de 0.80x0.80x0.80m**

Dichas actividades no se han ejecutado hasta el momento.

### **6.3.3 Visita de Inspección**

#### **6.3.3.1 Proyecto N°1**

Se realizó una visita de inspección por parte del Ingeniero Contratista y Representante Legal de la parte Contratante para la revisión parcial de la obra y verificación de obra adicional. Debido al afloramiento de aguas subterráneas en la superficie, se hizo la propuesta de realizar un filtro en el costado izquierdo de la placa huella debajo del lugar donde quedó la cuneta. En la visita se identificó el punto exacto de inicio y fin del filtro.



*Ilustración 177. Visita de Inspección – Proyecto N°1  
Fuente: Propia*

### **6.3.3.2 Proyecto N°2**

El proyecto cuenta con obras en nueve (9) veredas, para las cuales se hizo visita de obra a las que se encontraban en ejecución. A dichas visitas asistía la Interventoría, el Contratista y el Supervisor.

#### **6.3.3.2.1 Cerro de la Aurora**

Para esta vereda solo se hizo inspección verificando los trabajos a realizar.

#### **6.3.3.2.2 Vereda San Joaquín**

Para la vereda San Joaquín se realizó visita para verificar lo realizado y hacer medición de longitud de tubería posible adicional.

#### **6.3.3.2.3 Vereda Aguirre Bajo**

Para la vereda Aguirre Bajo se realizó visita para verificar la longitud de tubería parcialmente instalada y hacer otras mediciones para posible adicional.



*Ilustración 178. Visita de Inspección – Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*

#### **6.3.3.2.4 Vereda San Lorenzo**

Para esta vereda solo se hizo inspección verificando los trabajos a realizar.

#### **6.3.3.2.5 Vereda La Aguada**

Para la vereda La Aguada se realizó visita para verificar el estado inicial en que se encontraba la PTAP después de tener más de quince (15) años si realizárase un mantenimiento respectivo.

También cuando se realizaron los balances y pruebas de funcionamiento.

#### **6.3.3.2.6 Vereda Altos de Palo Negro**

Para la vereda Altos de Palo Negro se realizó visita para verificar que la comunidad

realizara las adecuaciones pertinentes y por las cuales se comprometieron.

Además, cuando se realizaron los balances y pruebas de funcionamiento al sistema instalado.

#### **6.3.3.2.7 Vereda San Gabriel**

Para esta vereda solo se hizo inspección verificando los trabajos a realizar, y se realizó visita para verificar lo realizado y hacer medición de longitud de tubería posible adicional.

#### **6.3.3.2.8 Vereda El Oso**

Para esta vereda solo se hizo inspección verificando los trabajos a realizar, y se realizó visita para verificar lo realizado y hacer medición de longitud de tubería posible adicional.

#### **6.3.3.2.9 Vereda La Victoria**

Para la vereda La Victoria, se hizo visita para definir ubicación de planta y verificar estado actual de la zona.

#### **6.3.3.3 Proyecto N°3**

Se realizó una visita de inspección por parte del Ingeniero Contratista para la revisión parcial de la obra y verificación de medidas en proceso de ejecución.



*Ilustración 179. Verificación Medidas - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 180. Verificación Medidas 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



### 6.3.4 Bitácora de Obra y Memorias de Cálculo

#### 6.3.4.1 Proyecto N°1

BITÁCORA DE OBRA CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 121 de 2018		BITÁCORA DE OBRA CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 121 de 2018	
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VÍA EL CENTENARIO - ISLANDA SECTOR VEREDA LA RITAIA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI		OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VÍA EL CENTENARIO - ISLANDA SECTOR VEREDA LA RITAIA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURI	
Día No: 61	Fecha: 24/08/2018	Día No: 62	Fecha: 25/08/2018
<b>Actividades Realizadas:</b> <b>OBRA ADICIONAL (FILTRO) - EN CAVACIÓN MANUAL Y SOLADO</b> Se continúa con la excavación manual pendiente. Se hace canalización del agua proveniente del caño al lado. Se limpia con eszación la superficie donde se colocará el solado. Se prepara mezcla para el solado y se aplica desde la abscisa K0+030 hacia abajo terminando antes del caño, el cual son aprox. 15 m, abarcando 3 cajones de huella incluyendo viga. Se gastaron para ese tramo 6 bultos de cemento. <b>Horas:</b> Hora de inicio: 6:20 am - Hora de fin: 4:00 pm <b>Personal de Obra:</b> 1 Ing. Residente, 1 Maestro, 4 Ayudantes (Mañana), 3 Ayudantes (Tarde).		<b>Actividades Realizadas:</b> <b>OBRA ADICIONAL (FILTRO) - GEOTEXTIL TRITURADO Y BOLO</b> Se hace limpieza de la superficie del solado y se procede a acomodar el geotextil sobre la misma. Se adiciona una capa de aprox. 10 cm de triturado para el tramo antes terminado. Luego se coloca el bolo logrando la altura requerida. Se llena de bolo un tramo de 4 cajones de huella con altura promedio de 0.30 m, debido a que una excavación de un cajón tuvo profundidad de 1.30 m para poder encontrar suelo firme. <b>Horas:</b> Hora de inicio: 6:30 am - Hora de fin: 12:00 pm <b>Personal de Obra:</b> 1 Ing. Residente, 1 Maestro, 3 Ayudantes.	
<b>Observaciones:</b> Se debe recoger el material barroso que se ha desprendido del talud en varias ocasiones y puntos, atrasando el trabajo del día.		<b>Observaciones:</b> Debido a las lluvias presentadas durante la noche anterior, la superficie de la capa de solado, tuvo que limpiarse y remover el material que se desprendió del talud. El trabajo realizado se dejó sin cubrir.	
CONTRATISTA	ING. RESIDENTE	CONTRATISTA	ING. RESIDENTE

Ilustración 181. Bitácora de Obra – Proyecto N°1  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería

Todo el proceso constructivo y adicionales, se encontraron registrados en la bitácora de obra, donde todos los días se llevaba el control de las actividades realizadas, cantidad de obra, mediciones, imprevistos, estados del clima, compra de material, compromiso de los trabajadores, entre otros.

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (M3)	CANTIDAD PRAS GRUES TÍPIC				
1.1 EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SENDO A BRAND	30.08					
EXCAVACION	LONGITUD (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M3)		
1.1.1 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN				6.503		
HUELLA - SOBRESALCHO (0.50) - CENTRO - CUNETAS	3.00	3.70	0.15	25.93		
HUELLA - SOBRESALCHO (1.14) - CENTRO - CUNETAS DER.	3.00	4.70	0.15	21.15		
SOBRESALCHO (0.50) - CUNETAS IZD.	3.00	1.30	0.15	6.75		
FILTRO	3.00	0.40	0.80	7.20		
VOLUMEN TOTAL INTERVENIDO	90			65.93		
DEPENDENCIA	90			34.97		
1.2 EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SENDO	30.94	CANTIDAD PRAS GRUES TÍPIC				
EXCAVACION	LONGITUD (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M3)		
1.2.1 EXCAVACIÓN EN ROCA				42.40		
CUNETAS IZD (TRAMO 20 M)	3.00	1.00	0.30	17.50		
CUNETAS IZD (CANTONADAS DE SOBRESALCHO CURVA)	6.00	1.30	0.30	4.95		
CUNETAS IZD (TRAMO 30 M)	3.00	1.00	0.30	15.00		
FILTRO	3.00	0.30	0.80	3.40		
VOLUMEN TOTAL INTERVENIDO	90			42.40		
DEPENDENCIA	90			22.38		
1.3 CONCRETO CLASE D	34.28	CANTIDAD PRAS GRUES TÍPIC				
CONCRETO CLASE D	LONGITUD (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	CANTIDAD	VOLUMEN (M3)	
1.3.1					32.97	
HUELLAS COMPLETAS	3.00	0.90	0.15	28.00	1.456	
HUELLAS RIVALES	3.40	0.90	0.15	1.00	0.40	
HUELLAS RIVALES	3.80	0.90	0.15	1.00	0.31	
SAJERA	1.30	2.10	0.15	1.00	0.81	
CUNETAS	1.00	1.00	0.10	65.00	11.70	
CUNETAS BAJA	2.08	1.00	0.10	1.00	0.21	
CUNETAS BAJA	2.25	1.00	0.10	1.00	0.23	
CUNETAS BAJA	1.87	1.00	0.10	2.00	0.23	
VIGA ROJASTRA CIVI (HASTA SOBRESALCHO)	3.70	0.15	0.25	12.00	1.87	
VIGA ROJASTRA CIVI (HASTA CUNETAS CON SA I)	6.70	0.15	0.25	1.00	0.25	
VIGA ROJASTRA CIVI (HASTA CUNETAS CON SA O S)	5.70	0.15	0.25	4.00	0.55	
VIGA ROJASTRA CIVI (HASTA CUNETAS CON SA DEP)	6.00	0.15	0.25	1.00	0.23	
VIGA ROJASTRA CIVI (HASTA CUNETAS CON SA DEP)	3.30	0.15	0.25	1.00	0.21	
VIGA ROJASTRA CIVI (HASTA CUNETAS CON SA DEP)	6.30	0.15	0.25	1.00	0.24	
VOLUMEN TOTAL INTERVENIDO	90			32.97		
DEPENDENCIA	90			-2.79		

Ilustración 182. Memorias de Cálculo – Proyecto N°1  
Fuente: Propia

Las memorias de cálculo se realizaron en dirección con el Ingeniero Contratista para cada actividad ejecutada, utilizando la bitácora y fotografía de obra, como base de las mismas, en donde se verificaron las mediciones de cada trabajo realizado.

### 6.3.4.2 Proyecto N°2

Todas las actividades realizadas con los respectivos cambios separada para cada vereda, se encontraron registrados en la bitácora de obra, llevando control diario incluyendo el proceso constructivo ejecutado, cantidad de obra, mediciones, imprevistos, estados del clima, compra de material, compromiso de los trabajadores, entre otros.

BITÁCORA DE OBRA CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0287 DE 2018		BITÁCORA DE OBRA CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 0287 DE 2018	
OBJETO: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADSCRUCIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER		OBJETO: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADSCRUCIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER	
Día No: 29	Fecha: 05/11/2018	Día No: 30	Fecha: 06/11/2018
<b>Actividades Realizadas:</b> <b>VEREDA ALTOS DE PALO NEGRO</b> *Vereda Altos de Palo Negro: Se hace instalación de la motobomba con las adscripciones suministradas por la comunidad, y se verifica su funcionamiento. Se corrige el control de nivel para evitar que el equipo trabaje en seco. Se da arranque al equipo y realizar un aforo en la ubicación final del tanque. Se hace entrega oficial a la comunidad de lo ejecutado por el contratista. En dicha entrega, se incluye manual de recomendaciones de mantenimiento y revisión periódica del equipo instalado.		<b>Actividades Realizadas:</b> <b>VEREDA LA AGUADA</b> Bateo de no se labora, ya que es Lunes Restivo pero se hace entrega de obra. *Vereda La Aguada: Se hace entrega oficial a la comunidad de las obras realizadas por el contratista, mostrando el funcionamiento del sistema instalado. Además, se entrega el manual correspondiente a recomendaciones de mantenimiento y revisión periódica de cada equipo instalado.	
<b>Personal de Obra:</b> *Vereda Altos de Palo Negro: 1 Ing. Residente, 1 Interventor, 1 Aux, 1 Ing. Eléctrico.		<b>Personal de Obra:</b> *Vereda La Aguada: 1 Ing. Residente, 1 Interventor, 1 Aux, 1 Ing. Eléctrico.	
<b>Observaciones:</b> *Vereda Altos de Palo Negro: La comunidad muestra total agradecimiento por las obras entregadas y quedan con el compromiso de hacer el mantenimiento.		<b>Observaciones:</b> *Vereda La Aguada: La comunidad muestra total agradecimiento por las obras entregadas y quedan con el compromiso de hacer el correcto uso y mantenimiento de las mismas.	
CONTRATISTA	INTERVENTOR	CONTRATISTA	INTERVENTOR
Pág. No: 29	de: 32	Pág. No: 30	de: 32

Ilustración 183. Bitácora de Obra – Proyecto N°2  
Fuente: Antonio Hernández Ingeniería

Las memorias de cálculo se realizaron en dirección con el Ingeniero Contratista y aprobación del ingeniero Interventor, para cada actividad ejecutada especificando la vereda y teniendo la aprobación de la Interventoría, utilizando la bitácora, fotografía de obra y visitas realizadas.

ANEXO N° 1 - MEMORIAS DE CÁLCULO DEL ACTA DE RECEPCION N° 1		REPUBLICA DE COLOMBIA		ACTA DE RECEPCION N° 1	
CONTRATO DE OBRA PÚBLICA N° 287 DE 2018		CONTRATISTA: JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ REVERSA		ACTA DE INICIO 6 DE OCTUBRE DE 2018	
MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y ADSCRUCIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES EN LEBRIJA, SANTANDER		CONTRATANTE: MUNICIPIO DE LEBRIJA		TIEMPO DE EJECUCIÓN 2 MESES Y 15 DÍAS	
DEPARTAMENTO DE SANTANDER		CONTRATANTE: MUNICIPIO DE LEBRIJA		VALOR TOTAL DEL CONTRATO 3770207346,891	
MUNICIPIO DE LEBRIJA		INTERVENCIÓN: CONSEJO LOCAL DE LEBRIJA		PORCENTAJE DE OBRA 36,89%	
1	DESCRIPCIÓN Excavaciones en Material Común	VOLUMEN (M3) 31,637			CANTIDAD PRESUPUESTADA
1	EXCAVACION	LONGITUD (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M3)
	Excavaciones en Material Común				234,98
	Vereda La Aurora				0,00
	Vereda San Jacinto (Tanque)				0,00
	Vereda Aguja Daga (Tubería Placa)	671,32	0,50	0,70	234,98
	Vereda El Oro (Tanque)				0,00
	<b>VOLUMEN REAL INTERVENIDO</b>	<b>M3</b>	<b>234,98</b>		<b>CANTIDAD EJECUTADA</b>
	<b>UP SERVICIO</b>	<b>M3</b>	<b>-79,91</b>		
2	DESCRIPCIÓN Referencia Material Común	VOLUMEN (M3) 234,98			CANTIDAD PRESUPUESTADA
2	RELLENO	LONGITUD (M)	ANCHO (M)	ALTURA (M)	VOLUMEN (M3)
	Referencia Material Común				234,98
	Vereda Aguja Daga (Tubería Placa)	671,32	0,50	0,70	234,98
	<b>VOLUMEN REAL INTERVENIDO</b>	<b>M3</b>	<b>234,98</b>		<b>CANTIDAD EJECUTADA</b>
	<b>UP SERVICIO</b>	<b>M3</b>	<b>0,00</b>		
3	DESCRIPCIÓN Sum. al mat. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21	LONGITUD (ML) 0,00			CANTIDAD PRESUPUESTADA
3	TUBERÍA PVC	LONGITUD 1 TUBERÍA (M)	CANTIDAD	LONGITUD TOTAL (ML)	
	Sum. al mat. Tubería PVC 2" U.M. RDE 21			0,00	
	Vereda Aguja Daga			0,00	
	<b>LONGITUD REAL INTERVENIDA</b>	<b>ML</b>	<b>0,00</b>		<b>CANTIDAD EJECUTADA</b>
	<b>UP SERVICIO</b>	<b>ML</b>	<b>0,00</b>		
3	NOTA: No se realizaron para la Vereda Aguja Daga los 370 ml de Suministro e instalación de tubería PVC 2", ya que se indicó cambio de diámetro de la misma.				

Ilustración 184. Memorias de Cálculo – Proyecto N°2  
Fuente: Propia

### 6.3.4.3 Proyecto N°3

BITÁCORA DE OBRA CONTRATO DE OBRA PÚBLICA N° 234 DE 2018		BITÁCORA DE OBRA CONTRATO DE OBRA PÚBLICA N° 234 DE 2018	
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO - ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALLA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURÉ		OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LA VIA EL CENTENARIO - ISLANDA SECTOR VEREDA LA PITALLA DEL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURÉ	
Día No: 13	Fecha: 14/12/2018	Día No: 14	Fecha: 15/12/2018
<b>Actividades Realizadas:</b> <b>EXCAVACIONES, RELLENOS, TUBERÍA 1" y 1/2"</b> Se continúo excavaciones con maquinaria amarilla. Dos ayudantes se encargan de la nivelación del terreno y pegue de tubería. los otros dos se encargan del relleno parcial de 0,30 mts y colocación de cinta.		<b>Actividades Realizadas:</b> <b>EXCAVACIONES, RELLENOS, TUBERÍA 1" y 1/2"</b> Se continúo excavaciones con maquinaria amarilla. Dos ayudantes se encargan de la nivelación del terreno y pegue de tubería. los otros dos se encargan del relleno parcial de 0,30 mts y colocación de cinta. Adicional se instalan 3 Tee de 1/2"	
Se instalaron 29 tubos de 6 mts c/u de 1" para un total de longitud de 174 mts. Se instalaron 28 tubos de 6 mts c/u de 1/2" para un total de longitud de 368 mts.		Se instalaron 5 tubos de 6 mts c/u de 1" para un total de longitud de 30 mts. Se instalaron 27,44 tubos de 6 mts c/u de 1/2" para un total de longitud de 164,64 mts.	
<b>Personal de Obra:</b> 1 Aux. de ingeniería, 4 Ayudantes.		<b>Personal de Obra:</b> 1 Aux. de ingeniería, 4 Ayudantes.	
<b>Observaciones:</b> Se presentan lluvias parciales sin interrupción de trabajo.		<b>Observaciones:</b> Ninguna.	
ING. RESIDENTE	SUPERVISOR	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Pág. No: 13	de: 20	Pág. No: 14	de: 20

Ilustración 185. Bitácora de Obra – Proyecto N°3  
Fuente: Propia

Todas las actividades realizadas con los respectivos cambios que se desarrollaron en el Corregimiento de Santo Domingo fueron registradas, con su respectivo control diario, medidas, imprevistos, estados del clima, compra de material, compromiso de los trabajadores, entre otros.

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA N° 234 DE 2018		REPUBLICA DE COLOMBIA		ACTA DE RECEPCION PARCIAL N° 1	
MUNICIPIO DE SAN DOMINGO Y CIRCUNSCRIPCIÓN DEL ACUEDUCTO EL CARMEN DE CHUCURÉ		CONcejALIA: JOSE ANTONIO REINANDEZ VEREDA		ACTA DE INICIO	
MUNICIPIO DE SAN DOMINGO		CONcejALIA: MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÉ		TEMPO DE EJECUCION	
MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURÉ				VALOR DEL CONTRATO	
				VALOR ANTICIPA	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD PRECUPUESTADA	
Excavaciones en Material Común		M3	22.618		
Excavaciones en Material Común Tubería PVC 1"		LONGITUD (M)	ANCHO (M)	ALI (USA) (M)	VOU (M) (M3)
Tramo 0-2		1.200	0,40	0,80	186,72
Tramo 2-3		3.075	0,40	0,80	246,00
Tramo 3-4		3.000	0,40	0,80	240,00
Tramo 4-5		3.000	0,40	0,80	240,00
Tramo 5-6		3.600	0,40	0,80	288,00
Tramo 6-7		3.000	0,40	0,80	240,00
Tramo 7-8		2.400	0,40	0,80	192,00
Tramo 8-10		2.400	0,40	0,80	192,00
Tramo 10-11		3.600	0,40	0,80	288,00
Tramo 11-12		3.600	0,40	0,80	288,00
Tramo 12-13		2.400	0,40	0,80	192,00
Tramo 13-14		3.000	0,40	0,80	240,00
Tramo 14-15		2.400	0,40	0,80	192,00
Tramo 15-17		3.000	0,40	0,80	240,00
Tramo 17-18		4.800	0,40	0,80	384,00
Tramo 18-19		2.400	0,40	0,80	192,00
Tramo 19-20		4.800	0,40	0,80	384,00
Excavaciones en Material Común Tubería PVC 1/2"					2.880,00
Tramo 0-2		4.800	0,40	0,80	384,00
Tramo 2-3		120,00	0,40	0,80	9,60
Tramo 3-4		850,00	0,40	0,80	68,00
Tramo 4-5		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 5-6		850,00	0,40	0,80	68,00
Tramo 6-7		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 7-8		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 8-9		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 9-10		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 10-11		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 11-12		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 12-13		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 13-14		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 14-15		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 15-16		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 16-17		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 17-18		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 18-19		750,00	0,40	0,80	60,00
Tramo 19-20		750,00	0,40	0,80	60,00

Ilustración 186. Memorias de Cálculo – Proyecto N°3  
Fuente: Propia

Las memorias de cálculo se realizaron en dirección con el Ingeniero Contratista para cada actividad ejecutada especificando la sectorización por tramos que se realizó para el acueducto utilizando la bitácora, planos, fotografía de obra y visitas realizadas.

### **6.3.5 Manejo de Personal y Pago de Nómina**

#### **6.3.5.1 Proyecto N°1**

A cada personal se le dirigió las actividades correspondientes del día. También, se les dotó de los elementos de protección personal (casco, guantes y gafas) y se les hizo efectivo el pago de nómina correspondiente a los días trabajados.

Entre ese personal que se encontró vinculado a la obra fueron los siguientes incluyéndoles dichas funciones (Lesur, 2007)

- ✓ Director de Obra: Persona responsable de la dirección y realización de la obra, el cual coordina los esfuerzos e intereses del contratista.
- ✓ Residente de Obra: Representación del Director o Contratista cuando alguno se encuentre ausente, permaneciendo completamente en la obra coordinando la obra y resolviendo problemas técnicos, económicos y administrativos.
- ✓ Auxiliar de Ingeniería o Residencia de Obra: Persona que da apoyo al Residente de Obra en el cumplimiento de sus funciones.
- ✓ Maestro, Oficial y Ayudante: Personal capacitado para ejecutar la obra y desarrollar actividades referentes al contrato establecido y bajo la dirección del Ingeniero Residente y Director.

#### **6.3.5.2 Proyecto N°2**

A cada personal se le dirigió las actividades correspondientes del día. También, se les dotó de los elementos de protección personal (casco, guantes y gafas)

Entre ese personal que se encontró vinculado a la obra fueron los siguientes incluyéndoles dichas funciones (Lesur, 2007)

- ✓ Director de Obra: Persona responsable de la dirección y realización de la obra, el cual coordina los esfuerzos e intereses del contratista.
- ✓ Residente de Obra: Representación del Director o Contratista cuando alguno se encuentre ausente, permaneciendo completamente en la obra coordinando la obra y resolviendo problemas técnicos, económicos y administrativos.
- ✓ Auxiliar de Ingeniería o Residencia de Obra: Persona que da apoyo al Residente de Obra en el cumplimiento de sus funciones.
- ✓ Maestro y Ayudantes: Personal capacitado para ejecutar la obra y desarrollar actividades referentes al contrato establecido y bajo la dirección del Ingeniero

Residente y Director.

Adicional a los anteriores los cuales se encuentran contratados directamente, fue necesario recurrir a una subcontratación de otro tipo de personal necesario en la obra. Estos fueron los siguientes:

- ✓ Personal SISO: Ingeniero (a) especializado en Salud Ocupacional que se encarga de la seguridad y salud en el trabajo en proyectos de construcción. Dicho personal desarrolla un plan de trabajo, un plan de emergencia, identificación y valoración de peligros y riesgos e incluye capacitaciones (SafetYA, 2018).
- ✓ Ingeniero Electricista: Ingeniero capacitado para manejar el área de control, protección y medición de sistemas eléctricos (UPB, 2016).

### **6.3.5.3 Proyecto N°3**

A cada personal se le dirigió las actividades correspondientes del día. También, se les dotó de los elementos de protección personal (casco, guantes y gafas) y se les hizo efectivo el pago de nómina correspondiente al contrato y modalidad de trabajo establecidos.

Entre ese personal que se encontró vinculado a la obra fueron los siguientes incluyéndoles dichas funciones (Lesur, 2007)

- ✓ Director de Obra: Persona responsable de la dirección y realización de la obra, el cual coordina los esfuerzos e intereses del contratista.
- ✓ Auxiliar de Ingeniería o Residencia de Obra: Persona que da apoyo al Residente de Obra en el cumplimiento de sus funciones.
- ✓ Ayudantes: Personal capacitado para ejecutar la obra y desarrollar actividades referentes al contrato establecido y bajo la dirección del Ingeniero Residente y Director.

### 6.3.6 Disposición y Orden de Obra

#### 6.3.6.1 Proyecto N°1

- ✓ La obra siempre contó a disposición con espacio adecuado y limpio, accesos con señalización y protección y almacenamiento de material y herramientas. En el proceso constructivo se mantuvo orden y secuencia de las actividades a realizar.
- ✓ El personal de la obra siempre garantizó limpieza de herramientas y equipos y mantuvieron a la mano el quipo y herramienta a utilizar (Oficina Internacional del Trabajo, 1997)

#### 6.3.6.2 Proyecto N°2

Debido a que la obra se desarrolla en varios frentes de trabajo, cada uno cuenta con su respectivo orden y limpieza.

#### 6.3.6.3 Proyecto N°3

- ✓ La obra siempre contó con espacio adecuado y limpio, accesos con señalización, protección y buen almacenamiento de material y herramientas. En el proceso constructivo se mantuvo orden y secuencia de las actividades a realizar.
- ✓ El personal de la obra siempre garantizó limpieza de herramientas y equipos y mantuvieron a la mano el quipo y herramienta a utilizar (Oficina Internacional del Trabajo, 1997)

### 6.3.7 Resultado Final y Entrega

#### 6.3.7.1 Proyecto N°1

Se le realizó el aseo y limpieza correspondiente para su entrega. También, se recogió todo tipo de material sobrante, herramienta y equipos utilizados en la obra.



*Ilustración 187. Placa Huella (Resultado Final) – Primera Etapa  
Fuente: Propia*



*Ilustración 188. Placa Huella (Resultado Final) – Primera Etapa  
Fuente: Propia*



*Ilustración 189. Placa Huella (Resultado Final) - Segunda Etapa  
Fuente: Propia*

### **6.3.7.2 Proyecto N°2**

Ya que el proyecto cuenta con obras en nueve (9) veredas, solamente se ha hecho entrega en cinco (5) veredas pero se han terminado los trabajos completamente en ocho (8) veredas, las cuales la comunidad presentó gratitud. Cada obra se entregó limpia y dejando constancia que el sistema instalado quedó plenamente funcional.

#### **6.3.7.2.1 Vereda Cerro de la Aurora**

Se entrega de la obra en completa limpieza y se informa a la comunidad sobre lo ejecutado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 190. Recibo de Obra - Vereda Cerro de la Aurora  
Fuente: Propia*

### **6.3.7.2.2 Vereda San Joaquín**

Se entrega la obra que en principio fue contemplada en completa limpieza y se informa a la comunidad sobre lo ejecutado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 191. Recibo de Obra - Vereda San Joaquín  
Fuente: Propia*

### **6.3.7.2.3 Vereda Aguirre Bajo**

Se entrega la obra que en principio fue contemplada en completa con su correspondiente adicional, en un estado de limpieza y se informa a la comunidad sobre lo ejecutado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 192. Recibo de Obra - Vereda Aguirre Bajo  
Fuente: Propia*

### **6.3.7.2.4 Vereda San Lorenzo**



Se entrega de la obra en completa limpieza y se informa a la comunidad sobre lo ejecutado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 193. Recibo de Obra - Vereda San Lorenzo  
Fuente: Propia*

### 6.3.7.2.5 Vereda La Aguada

Se entrega la obra en completa limpieza y se informa a la comunidad sobre lo ejecutado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 194. Estado Final Mantenimiento PTAP  
Fuente: Propia*



*Ilustración 195. Recibo de Obra - Vereda La Aguada  
Fuente: Propia*

### 6.3.7.2.6 Vereda Altos de Palo Negro

Se entrega la obra en completo orden informando a la comunidad sobre lo desarrollado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 196. Recibo de Obra - Vereda Altos de Palo Negro  
Fuente: Propia*

### 6.3.7.2.7 Vereda San Gabriel

Se entrega parcialmente la obra, ya que se encuentran unas actividades pendientes.



*Ilustración 197. Recibo de Obra - Vereda San Gabriel  
Fuente: Propia*

### 6.3.7.2.8 Vereda El Oso

Se entrega la obra en completo orden informando a la comunidad sobre lo desarrollado, las indicaciones para su uso y el respectivo mantenimiento del sistema.



*Ilustración 198. Recibo de Obra - Vereda El Oso  
Fuente: Propia*

### 6.3.7.2.9 Vereda La Victoria

Para dicha vereda, aún no se han ejecutado actividades, por lo cual, no se tiene entrega.

### 6.3.7.3 Proyecto N°3

El proyecto se entrega parcialmente con la ejecución de parte de las actividades contempladas.



*Ilustración 199. Recibo de Obra - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*



*Ilustración 200. Recibo de Obra 1 - Corregimiento Santo Domingo El Ramo  
Fuente: Propia*

## **7 APORTE AL CONOCIMIENTO**

Durante la construcción de las obras, se resalta la dirección y orientación por parte del Contratista, en torno a la parte constructiva y organizativa de la obra. Se incluye la profundización respecto al manejo de planos y/o guías, memorias de cálculo, especificaciones técnicas para su correcto proceso constructivo, uso de terminología técnica y la coordinación con el trato y manejo del personal.

Además de ello, se adquirió experiencia en el campo laboral, haciendo presencia y dando solución a los problemas reales que se presentan durante la ejecución de la obra, tales como el cambio climático, reducción de personal y material, inconvenientes y molestias con la comunidad, entre otros.

Por otro lado, se logra determinar aspectos importantes en el proceso de contratación pública, debido a que fue necesario identificar y desarrollar todos los procesos necesarios en la parte administrativa, jurídica y contable, requeridos para legalizar un contrato, firmar actas parciales, finales y de liquidación, elaborar informes, entregar contabilidad legal, entre otros.

También, se destaca que durante la ejecución fue importante llevar un orden de actividades seguidas con el cronograma planteado, incluyendo la seguridad en el trabajo.

Adicional a ello, se determinan las funciones respectivas por parte del ente interventor, el cual siempre está verificando y constatando el correcto cumplimiento del contrato por parte del ente Contratista, el cual cuentan con la gestión minuciosa de las actividades, proceso constructivo y documentación legal.

Se incluye que todos los proyectos fueron desarrollados en zona rural de dos departamentos, para el cual era indispensable que en obra se contara con todos los equipos y materiales necesario, cuyo fin evitar algún retraso y/o complicación.

## **8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La asistencia como Auxiliar en Ingeniería en la parte de Residencia de Obra cumpliendo con las funciones delegadas por parte del Contratista en dar apoyo técnico, administrativo, de seguimiento y control a toda la construcción de la Placa Huella, fueron realizadas satisfactoriamente y durante el tiempo estimado del proyecto.

Así mismo, se ratificaron las habilidades para la correcta elaboración y presentación de documentación legal y programación de obra ante la parte contratista y contratante, obteniendo el visto bueno y aceptación de las mismas.

También, se obtuvo la aprobación por la empresa sobre los resultados obtenidos en la finalización y terminado de obra para el Municipio de El Carmen de Chucuri, consolidando la realización de memorias de cálculo y el apropiado uso de normas y especificaciones técnicas de construcción, especialmente en las actividades de figurado de acero, fundida de huella, placa centro, sobreancho, cunetas, instalación de geotextil y construcción total del filtro.

En el Municipio de Lebrija, para la vereda Altos de Palo Negro fue necesario que la comunidad realizara unas adecuaciones pertinentes para la correcta instalación del cuadro eléctrico. Esto debido a que no se encontraba con el sistema de tubería de succión adecuado para que dicho cuadro a instalar pudiese servir.

Al realizarse las adecuaciones y terminada la instalación del cuadro, se hicieron los chequeos y balances respectivos dando como resultado la succión del agua desde la represa hasta el punto más alto, donde se pretenderá a futuro ubicar un tanque de almacenamiento.

Es indispensable inspeccionar y verificar que lo solicitado inicialmente por la comunidad para la ejecución del proyecto y satisfacción de la necesidad urgente, sea lo necesario para que el sistema quede completamente funcional, evitando se presenten obras inconclusas.

Para todos los sistemas instalados fueron necesario hacer con la comunidad la socialización sobre su uso, cuidado y mantenimiento para garantizar que el sistema de acueducto siempre funcione a cabalidad.

En otra vereda de Lebrija, llamada El Oso, se recomienda a la comunidad realizar la construcción de un encerramiento para el tanque, para evitar el manejo inadecuado del mismo y de la tubería que quedó expuesta.

En el corregimiento de Santo Domingo El Ramo, el mejoramiento de su acueducto conllevó a garantizar el correcto uso del agua, dejando un sistema de fácil manipulación y mantenimiento. Además, se verificará que cada usuario mediante la instalación de nuevos micromedidores se pueda establecer un control mensual del consumo de agua por respectivo establecimiento.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, A. (s.f.). *Especificaciones Redes de Acueducto*. Obtenido de <http://www.metrolinea.gov.co/contratos/DescargarArchivo.php?id=608>.
- Acueducto y Alcantarillado de Popayán, C. (16 de Noviembre de 2018). *¿Que es un Acueducto?* Obtenido de <http://www.acueductopopayan.com.co/zona-infantil/que-es-un-acueducto/>
- AGUASISTEC, S. e. (2018). *Planta de Tratamiento de Agua Potable*. Obtenido de <http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua-potable.php>
- Aseguradora Solidaria de Colombia. (2018). *Seguro de Cumplimiento a Favor de Entidades Estatales*. Obtenido de <https://www.aseguradorasolidaria.com.co/seguro-de-cumplimiento-a-favor-de-entidades-estatales.aspx>
- Aseguradora Solidaria de Colombia. (2018). *Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual*. Obtenido de <https://www.aseguradorasolidaria.com.co/seguro-de-responsabilidad-civil-extracontractual.aspx>
- Banrepcultural, R. C. (2017). *Filtro de agua*. Obtenido de [http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Filtro\\_de\\_agua](http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Filtro_de_agua)
- Belandria, N. (2010). *Geotextiles, Subdrenajes y Bioingeniería*. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Geológica, Universidad de los Andes, Mérida.
- Blanco Castillo, S. L. (2015). *Práctica Empresarial. Reposición de redes de acueducto, alcantarillado y pavimentación de la vía sector comprendido entre la calle 5, carrera 8-9, carrera 6 y calles 4 y 5 del perímetro urbano del municipio de Otanche –Boyacá- Colombia*. Facultad De Ingenierías y Arquitectura. Programa de Ingeniería Civil. Universidad de Pamplona., Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
- Carranza, R & Rubiano, M. (1978). *Técnicas Básicas de Construcción*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Comfamiliar. (2015). *Manual de Obligaciones para Contratistas frente al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo* (Segunda ed.). Colombia.
- Contreras Gonzalez, F. A.-M. (2015). *Diseño y Construcción de Placa Huella*. *Repositorio Institucional Universidad Distrital, RIUD*.
- Departamento Nacional de Planeación, D. (2015). *Rehabilitación Vías Terciarias mediante el Uso de Placa Huella*. Bogotá, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación, D. (2018). *Seguridad Social Integral*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/subdireccion-de-empleo-y-seguridad-social/Paginas/Seguridad-Social-Integral.aspx>
- EAFIT, U. (s.f.). *Notas de Clase, Consultorio Contable*. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Nota%20de%20clase%20Nro%2031%20Los%20consorcios.pdf>
- Empresas Públicas de Neiva, C. (2016). *Las Ceibas*. Obtenido de <http://www.lasceibas.gov.co/las-ceibas/micromedicion>
- Especificaciones Técnicas Acueducto. (2018). Lebrija.
- Especificaciones Técnicas, R. E. (s.f.). *Cámara de Comercio de Bogotá*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/content/download/59209/1234854/file/CCB%20ESPECIFICACIONES%20TECNICAS%20RED%20EXTINCTION.pdf>
- Fidemar, S. p. (2018). *Válvula Ventosa*. Obtenido de <http://www.fidemar.com.uy/site/www/productos/valvulas-ventosa.c45.html>
- FONADE, F. F. (2013). *Manual de Interventoría*.
- Franklin, E. (2018). *Bombas Sumergibles de Turbina, Manual del Usuario*. Recuperado el 2018, de [www.franklinwater.com](http://www.franklinwater.com)
- Geomatrix. (2018). *Guía de Manejo e Instalaciones de Subdrenes con Geotextil y Material Granular*. Bogotá. Obtenido de [www.geomatrix.com.co](http://www.geomatrix.com.co)
- Instituto Nacional de Vías, I. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*. Colombia.

- Instituto Nacional de Vías, I. (2009). *Manual de Drenaje para Carreteras*. (J. -B. Floréz, Ed.) Colombia.
- Instituto Nacional de Vías, I. (2015). *Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella*. Colombia.
- Lesur, L. (2007). *Manual del Residente de Obra. Control de Obra, Supervisión, Seguridad. Una Guía Paso a Paso* (Segunda ed.). México: Trillas, S.A. de C.V.
- Ministerio de Salud, A. (2015). *Salud Ocupacional*. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/index.php/home/salud-ocupacional>
- Ministerio de Salud, C. (2017). *Programa de Elementos de Protección Personal, Uso y Mantenimiento*. Bogotá.
- Ministerio de Trabajo, Colombia. (2014). *Guía Trabajo Seguro en Excavaciones*.
- Oficina Internacional del Trabajo, O. G.-C. (1997). *Seguridad, salud y bienestar en las obras de construcción*. (Primera ed.). Montevideo, Uruguay.
- PAVCO. (2014). *Manual Técnico Tubosistemas Presión PVC*. Bogotá.
- SafetYA. (03 de Marzo de 2018). *Rendición de cuentas de los SISO de obra*. Obtenido de <https://safetya.co/rendicion-de-cuentas-de-los-siso-de-obra/>
- TAMECO, M. I. (2018). *¿Qué es una electrobomba?* Obtenido de <https://tameco.es/que-es-una-electrobomba/>
- TLV, C. E. (2018). *Beneficios de la Instalación de la Válvula Check*. Obtenido de <https://www.tlv.com/global/LA/steam-theory/check-valve-installation-and-benefits.html>
- Universidad CES. (2012). *Manual para Contratistas, Seguridad y Salud en el Trabajo* (Primera ed.). Medellín, Colombia.
- Universidad de Navarra, E. (2008). *Mecánica de Fluidos, Instalaciones Hidráulicas*. Obtenido de [http://www4.tecnun.es/asignaturas/Fluidos1/WEBMF/New\\_MF/Slides/Tema\\_5\\_0708.pdf](http://www4.tecnun.es/asignaturas/Fluidos1/WEBMF/New_MF/Slides/Tema_5_0708.pdf)
- UPB, B. (2016). *Ingeniería Eléctrica, UPB*. Obtenido de <https://www.upb.edu.co/es/pregrados/ingenieria-electrica-bucaramanga>
- Vallejo, F. (Diciembre de 2007). Responsabilidad profesional en la construcción de obras. *Derecho del Estado N° 20*, 97-119.