



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORÍA EN EL
CONTRATO N° CO1.PCCNTR.1970133, “OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN EN
ESPACIOS FÍSICOS A NIVEL NACIONAL, PARA EL DESARROLLO MISIONAL
DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA- A MONTO AGOTABLE” EN
LA ZONA 12 REGIONAL-TOLIMA A CARGO DEL CONSORCIO INTEROBRAS
SENA

autor

JOHN ALEXANDER DELGADO QUINTANA

Director

VICTOR HUGO VERJELTARAZONA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL, CIVIL Y QUÍMICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
AÑO 2021



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DEDICATORIA.

Dedico este logro a Dios, el autor principal de este sueño, por darme la fuerza necesaria para nunca desistir, a mi madre Carmen Cecilia Quintana pues sé que desde el cielo está muy orgullosa, a mi padre Miguel Delgado por ser un apoyo incondicional en mi vida, a mi hijo John Sebastián por ser ese motor que día a día me impulso a culminar esta meta, a mi esposa Leidy Tatyana que con su amor incondicional, me mantuvo en pie durante este proceso, a mis hermanos Miguel y Nury que siempre creyeron en mi y me brindaron su apoyo para alcanzar este logro, a mi gran amigo Jose Luis que siempre estuvo brindándome su mejor energía.

Quizás la espera sea larga, pero la felicidad y la gratitud del deber cumplido serán eternos.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



AGRADECIMIENTOS.

A la Universidad de Pamplona, especialmente al programa de ingeniería civil que me permitió crecer académica y moralmente, al cuerpo docente del programa que con sus conocimientos y experiencias contadas alimentaron los conocimientos adquiridos durante este proceso de formación profesional.

Agradecimiento muy especial a mi tutor Víctor Hugo Verjel Tarazona por ser un muy buen ejemplo a seguir, por ser una excelente persona con valores éticos y morales, gracias a sus exigencias logré superar mis límites.

A todos mis compañeros de clases que con su apoyo incondicional fui avanzando en este proceso del cual ya estoy culminando. Este logro también es de ustedes

Al consorcio INTEROBRAS SENA por brindarme la oportunidad de realizar mi practica empresarial y aportar en mi formación profesional.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



GLOSARIO.

Acueducto. Sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado.

Bitácora de obra. Libreta que forma parte del contrato, se utiliza para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción que sea diferente a lo establecido en los anexos técnicos de contratación.

Caja de inspección. Caja ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con sus respectivas tapas removibles y en lo posible ubicadas en zonas libres de tráfico vehicular.

Red de distribución. Conjunto de tuberías cuya función es suministrar el agua potable de los consumidores de la localidad en condiciones de cantidad y calidad aceptables

Pozo o cámara de inspección. Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

Norma técnica colombiana oficial obligatoria: Norma técnica colombiana o parte de ella, cuya aplicación ha sido declarar obligatoria por el organismo nacional competente.
(Decreto 2269/93)

Interventor: Profesional, ingeniero civil, que representa al propietario durante la construcción de la obra, bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores.

Planta de tratamiento de agua residual PTAR: Conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

Planta de tratamiento de agua potable PTAP sin Planta de potabilización: Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tubo o tubería: Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular

Ventosa: Su misión principal es evitar presiones negativas en las redes y sobre presiones generadas por la presencia de aire en las tuberías. ... Permite las dos principales funciones de las válvulas de aire, expulsión en el llenado de la tubería y admisión en el vaciado.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



RESUMEN.

El presente trabajo de grado, modalidad practica empresarial se desarrolló en el contrato N°CO1.PCCNTR.1970133 obras civiles de adecuación en espacios físicos a nivel nacional, para el desarrollo misional del servicio nacional de Aprendizaje -SENA - a monto agotable en la zona 12 regional-Tolima. El cual consistió en la ejecución de obras civiles en las diferentes sedes SENA para las adecuaciones de espacios físicos a nivel nacional. Proceso para el cual se requirió de personal capacitado en el área de ingeniería civil, que permitiera cumplir con los objetivos del proyecto, velando porque estos se desarrollen bajo el cumplimiento y aceptación de normas técnicas y legales; realizando el seguimiento oportuno en la ejecución de la obra, de manera que fuese posible verificar el cumplimiento de las especificación técnicas que han sido previamente estipuladas en el contrato, como son la organización de los trabajos, calidad de los materiales, mano de obra idónea y calificada, maquinaria y equipo requeridos, pruebas y ensayos solicitados, cantidades de obra y de más actividades que se requieran para ejecutar al cien por ciento el contrato cumpliendo estrictamente con los planos del proyecto. Se realizaron satisfactoriamente las prácticas profesionales en este proyecto ya que estas son un requisito indispensable para la titulación como ingeniero civil, como contempla el acuerdo 186 de 2005 en el artículo 5, las cuales consistieron en desempeñar el cargo de auxiliar de interventoría y supervisar la obra durante la intervención en el Centro Agropecuario La Granja, obras que se desarrollaron en el departamento del Tolima. Aplicando los conocimientos obtenidos en el aula de clase durante la etapa universitaria y de esa forma adquirir una buena experiencia laboral.

Palabras clave:

Adecuación, Auxiliar, Ejecución, Interventoría



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ABSTRACT.

This degree work, business practice modality, was developed in contract N° CO1.PCCNTR.1970133 civil works of adaptation in physical spaces at the national level, for the missionary development of the National Learning Service -SENA - at an exhaustible amount in the area 12 regional-Tolima. Which consists of the execution of civil works in the different SENA headquarters for the adaptation of physical spaces nationwide. Process for which trained personnel in the civil engineering area were required, which allowed meeting the project objectives, ensuring that these were developed under compliance and acceptance of technical and legal standards; carrying out the timely follow-up in the execution of the work, so that it was possible to verify compliance with the technical specifications that have been previously stipulated in the contract, such as the organization of the work, quality of the materials, suitable workforce and qualified, machinery and equipment required, tests and trials requested, quantities of work and other activities that are required to execute one hundred percent of the contract in strict compliance with the project plans. The professional practices in this project were satisfactorily carried out since these are an essential requirement for the degree as a civil engineer, as contemplated in the agreement 186 of 2005 in article 5, which consisted of carrying out the position of auxiliary audit and supervising the work during the intervention in the La Granja Agricultural Center, works that were developed in the department of Tolima. Applying the knowledge obtained in the classroom during the university stage and thus acquire a good job.

Keywords:

Adequacy, Auxiliary, Execution, Auditing



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. OBJETIVOS	2
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	3
3. MARCO LEGAL	4
4. UBICACIÓN GENERAL	5
5. DESARROLLO DE LA PRACTICA EMPRESARIAL.....	7
5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
5.2 CARACTERISTICAS DEL CENTRO AGROPECUARIO “LA GRANJA”	7
5.3 PLANOS Y DISEÑOS	8
6.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	9
6.5. PRESUPUESTO DE OBRA	10
6.6. PERSONAL DEL CONTRATISTA	13
6.6.1. Personal colaborador	14
6.7. MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	14
6.7.1. Maquinaria	15
6.7.2. Equipo.....	15
6.7.3. Herramienta.....	15
6.8. FUNCIONAMIENTO EN OBRA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	16
6.9. CONTROL DE MATERIALES Y AGREGADOS.	18
6.10. BITACORA DE OBRA	19
7. EJECUCION DE ACTIVIDADES.....	20
7.1. ALCANTARILLADO.....	20
7.1.1. Localización y replanteo	21



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.1.2.	Excavaciones	22
7.1.3.	Entibados.....	24
7.1.4.	Lecho en grava.....	25
7.1.5.	Instalación de tubería.....	27
7.1.6.	Agregados	28
7.1.7.	Lleno con material natural	29
7.1.8.	Pozos de inspección	31
7.1.9.	Cilindro	32
7.1.10.	Cono de reducción.....	33
7.1.11.	Peldaños en ganchos de acero	33
7.1.12.	Cajas de inspección	35
7.1.13.	Resistencia a la compresión	37
7.1.14.	Manejo de aguas	37
7.1.15.	Aseo y limpieza	38
7.2.	ACUEDUCTO.....	39
7.2.1.	Excavación	39
7.2.2.	Instalación de tubería PVC.....	40
7.3.	RESULTADOS ENSAYOS Y LABORATORIOS.	43
7.3.1.	Pruebas de presión.....	43
7.3.2.	Pruebas de resistencia a la compresión.....	45
7.4.	RENDIMIENTOS	47
7.4.1.	Alcantarillado	47
7.4.2.	Acueducto	51
8.	CONCLUSIONES	53
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa El Espinal, Tolima.	6
Ilustración 2 Diseño red sanitaria Fuente: Consorcio Interobras	8
Ilustración 3 Plan de trabajo.	9
Ilustración 4 Formato de auto reporte diario de condiciones de salud.	18
Ilustración 5 Registro de Bitácora.....	20
Ilustración 6 Localización y replanteo.....	22
Ilustración 7 Registro de excavaciones.....	24
Ilustración 8. Entibados	25
Ilustración 9 Capa de agregado.....	26
Ilustración 10. Instalación de tubería.....	28
Ilustración 11 Capa de material seleccionado compactado.....	29
Ilustración 12 Lleno con material del sitio proveniente de la excavación	31
Ilustración 13 Construcción pozos de inspección	34
Ilustración 14 Instalación de tapas	34
Ilustración 15 Construcción cajas de inspección.	36
Ilustración 16 Tapas en concreto	36
Ilustración 17 Ensayo de resistencia	37
Ilustración 18 Aseo y limpieza	39
Ilustración 19 Excavación mecánica	40
Ilustración 20 Instalación tubería 1".....	42
Ilustración 21 Instalación tubería Ø 2"	42
Ilustración 22 Pruebas de presión	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto	13
Tabla 2 Personal Técnico	13
Tabla 3 Personal colaborador	14
Tabla 4 Suministro de tubería.....	21
Tabla 5 Localización y replanteo	21
Tabla 6 Excavaciones	22
Tabla 7 Entibados.....	24
Tabla 8 Lecho en grava.....	25
Tabla 9 Granulometría para gravas	26
Tabla 10 Instalación de tubería.....	27



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 11 Material seleccionado	28
Tabla 12 Material de excavación	29
Tabla 13 Requisitos de materiales aptos para ser usados en llenos	30
Tabla 14 Pozos de inspección.....	32
Tabla 15 Cajas de inspección	35
Tabla 16 Manejo de aguas.....	37
Tabla 17 Cálculo de caudal	38
Tabla 18 Retiro de escombros	38
Tabla 19 Excavación red de acueducto	39
Tabla 20 Instalación tubería PVC	41
Tabla 21 Rendimientos alcantarillado Centro Agropecuario	50
Tabla 22 Rendimiento red de acueducto Centro Agropecuario.....	52

LISTA DE APENDICES

Ver Apéndice 1	9
Ver Apéndice 2	9
Ver Apéndice 3.....	13
Ver Apéndice 4.....	15
Ver Apéndice 5.....	17
Ver Apéndice 6.....	19
Ver Apéndice 7	20
Ver Apéndice 8.....	21
Ver Apéndice 9.....	23
Ver Apéndice 10	43



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



INTRODUCCIÓN.

La supervisión de obra juega un papel fundamental durante la ejecución de un contrato. Permite controlar, verificar el cumplimiento y exigir la ejecución del objeto, bajo condiciones, términos y características específicas del contrato. Este se celebra entre determinadas partes bajo parámetros de calidad, precio, tiempo y legalidad conforme a la normatividad vigente gubernamental donde quiera que esta sea y se desarrolle.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta el informe de la Práctica profesional como auxiliar de interventoría en el contrato “obras civiles de adecuación en espacios físicos a nivel nacional, para el desarrollo misional del servicio nacional de aprendizaje-Sena- a monto agotable”. En este, se emplea cada uno de los conocimientos teórico – prácticos adquiridos en la Universidad de Pamplona, en la realización cronogramas, evidencias fotográficas y tablas en función de supervisor de obra previamente estudiados en el pregrado; específicamente en el área de construcción, costos y presupuestos, siendo apoyado por herramientas ofimáticas básicas.

Para lograr una óptima y eficaz supervisión de obra, el consorcio Interobras Sena, asignó un auxiliar de interventoría de ingeniería, el cual supervisó el proyecto en cuestión verificando el cumplimiento a cabalidad de las obligaciones generales y específicas estipuladas en la celebración del contrato n° co1.pccntr.1970133; apoyando al pasante en la verificación de dichos deberes. De esta manera, el pasante vigiló las cantidades de obra ejecutadas semanalmente y verifico el cumplimiento de las especificaciones técnicas para cada actividad programada. Se logra entonces, obtener el avance de ejecución



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de interventoría en el contrato No CO1.PCCNTR.1970133, obras civiles de adecuación en espacios físicos a nivel nacional, para el desarrollo misional del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA a monto agotable en la zona 12 regional-Tolima a cargo del consorcio Interobras SENA.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar seguimiento al cronograma general de obra.
- Verificar las cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Supervisar todas las actividades a realizar en la obra basándose en especificaciones técnicas que se deben tener en cuenta para el buen funcionamiento.
- Preparar informes quincenales obligatorios e informe final de trabajo de grado durante la presente práctica empresarial de los avances en la obra



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.

La interventoría de un proyecto de ingeniería civil tiene como objetivo principal garantizar que los diferentes aspectos que esta encierra cumplan con las especificaciones legales, técnicas, de presupuesto y cronograma establecido para tal fin y que brinden al contratante la seguridad de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los lineamientos técnicos económicos y financieros establecidos. (Interventoría de obras civiles - Obrecol SAS Colombia, 2021)

El supervisor y/o el interventor ejercerán, en nombre del ESTADO, un control integral sobre el proyecto o contrato, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al contratista la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del contrato. Además de las actividades generales antes mencionadas, asistirá y asesorará al ESTADO en todos los asuntos de orden técnico, financiero, económico y jurídico que se susciten durante la ejecución del contrato. El supervisor y el interventor están facultados para revisar todos los documentos del contrato, cuando por razones técnicas, económicas, jurídicas o de otra índole, el contratista solicite cambios o modificaciones. El contratista deberá acatar las órdenes que le imparta por escrito la supervisión o la interventoría; no obstante, si no estuviese de acuerdo con las mismas así deberá manifestarlo por escrito al supervisor o interventor y al estado, antes de proceder a ejecutarlas; en caso contrario, responderá solidariamente con el supervisor o interventor si del cumplimiento de dichas órdenes se derivaran perjuicios para el ESTADO. Los desacuerdos entre el contratista y el supervisor o interventor, que no puedan resolverse directamente por ellos, serán decididos por el SUPERVISOR de CIUDAD o su delegado. Con el fin de hacer seguimiento efectivo al desarrollo del contrato, el supervisor o interventor podrá solicitar informes acerca del mismo a las dependencias involucradas, las cuales están en la obligación de suministrarlos en forma oportuna so pena de incurrir en mala conducta. El interventor responderá civil, penal y disciplinariamente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que les fueren imputables y que causen daño o perjuicio a la entidad, derivadas de la celebración y ejecución de los contratos respecto a los cuales hayan ejercido sus obligaciones. (Especificaciones Técnicas Interventoria, 2021)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3. MARCO LEGAL

Acuerdo No 186 del 02 de diciembre de 2005 por el cual se compila y se actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de pregrado de la Universidad de Pamplona, en el capítulo VI Modalidades de trabajo de grado, en el artículo 36 establece la práctica empresarial donde comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un periodo de tiempo. (ACUERDO No.186 02 de diciembre de 2005, 2005)

El Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS) está compuesto por una parte obligatoria, principalmente la Resolución 1096 de 2.000, y otra parte, de manuales de prácticas de buena ingeniería, conocidos como los títulos del RAS, en donde se realizan recomendaciones mínimas para formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado (Junta Técnica Asesora del RAS (Resolución 1447 de 2005), Grupo de Residuos Sólidos Oficina Asesora Jurídica, 2005)

NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017. (Cardona– 2017)

Norma Técnica Colombiana NTC-1500: establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable, los cuales deben tenerse en cuenta en diseño, construcción, modificaciones, reparaciones, reubicaciones y adiciones. Todos los materiales, aparatos sanitarios o elementos que se utilicen en la construcción de los sistemas, deben cumplir los requisitos mínimos de calidad de las normas nacionales aplicables u otras normas equivalentes. (PAVCO S.A, 2021)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4. UBICACIÓN GENERAL

El proyecto se llevó a cabo en el municipio El Espinal el cual se localiza en el departamento del Tolima; las coordenadas geográficas lo sitúan a 4° 09' latitud Norte en consecuencia se encuentra situado en la zona ecuatorial, por lo tanto, no hay estacionalidad térmica esto conlleva a que la altitud es el factor más importante en la determinación del clima; su longitud oeste es de 74° 53' al oeste de Greenwich por consiguiente se encuentra a 5 usos horarios más tarde del primer meridiano que se tiene en cuenta para tomar el tiempo. (Departamento del Tolima Espinal LS, 2013)

➤ LÍMITES DEL MUNICIPIO:

NORTE: Con el Municipio de Coello: desde la confluencia de la quebrada la Morena con el Río Coello, lugar de concurso de los territorios de los Municipios de Flandes, Espinal y Coello, agua arriba hasta el sitio la Colorada donde enfrenta el cerro La Ventana al Río Coello, lugar de concurso de los territorios de los Municipios del Espinal, San Luis y Coello. Con el Municipio de Flandes: Desde la confluencia del Río Coello con la Quebrada La Morena sigue hasta encontrar el borde occidental del carreteable Chicoral - Flandes para luego encontrar el carreteable el Pital.

ORIENTE: Con el Municipio de Suarez: partiendo de la terminación del camino carreteable del Pital con el Río Magdalena, se sigue el cauce del Magdalena, aguas arriba hasta donde desemboca la Quebrada Eneal.

SUR: Con el Municipio del Guamo: desde la desembocadura de la Quebrada Eneal hasta su nacimiento y de aquí en línea recta hasta el cerro La Ventana.

OCCIDENTE: Con el Municipio de San Luis: partiendo desde el cerro La Ventana se sigue en dirección general noroeste hasta su terminación en el Río Coello.

- Extensión total: 231 Km²
- Extensión área urbana: 4,26 Km²
- Extensión área rural: 212,74 Km²



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



➤ Temperatura media: 29 °C

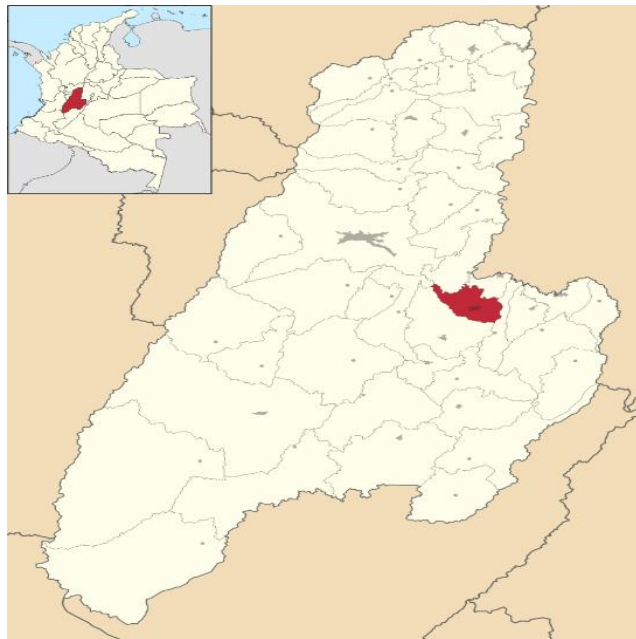


Ilustración 1 Mapa El Espinal, Tolima.
(ALCALDIA DEL ESPINAL, 2020)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5. DESARROLLO DE LA PRACTICA EMPRESARIAL

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el marco del desarrollo del contrato de interventoría No. CO1.PCCNTR.1970133 del 2020 cuyo objeto es “CONTRATAR LA INTERVENTORÍA TÉCNICA ARQUITECTÓNICA Y DE INGENIERÍA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y ADMINISTRATIVA DE LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN EN ESPACIOS FÍSICOS A NIVEL NACIONAL, PARA EL DESARROLLO MISIONAL DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA- A MONTO AGOTABLE” y que lo desarrolla el CONSORCIO INTEROBRAS SENA.

Se desarrolló una visita a la seccionales del SENA de la Regional Tolima identificada para este proyecto como Lote 4 – Lote 4B que corresponde a las sedes identificadas como, el Centro Agropecuario la Granja En Espinal, El Centro de Comercio y Servicios y El Centro de Industria y Construcción en Ibagué, con el fin de verificar y evaluar el alcance de las obras a realizar, de acuerdo a las actividades contratadas por el SENA.

La obra constructiva inició su ejecución el 11 de mayo del 2021, las prácticas empresariales se inician el lunes 05 de julio del 2021, día en que se da inicio a la instalación de 25.6 metros de tubería sanitaria de 12” diámetro.

5.2 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO AGROPECUARIO “LA GRANJA”

- El Centro está dividido en dos áreas con un sistema de alcantarillado independiente y separados por una vía vehicular sin pavimentar.
- Una de las áreas cuenta con un sistema de alcantarillado combinado de aguas residuales y aguas lluvias, las cuales son entregadas a una planta de tratamiento existente.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Dicha agua una vez tratada es conducida a través de un canal a la quebrada más cercana.
- En la otra área de la sede, las aguas residuales se manejan a través de pozos sépticos.
- El Sena contrató el diseño de la red de alcantarillado y dicha construcción compete a este contrato.

5.3 PLANOS Y DISEÑOS

El Consorcio Interobras hace entrega al pasante la documentación del proyecto. En esta documentación se recibieron planos en AutoCAD en los cuales se presentan especificaciones dimensionales de la obra, presupuesto contractual donde se evidencia las cantidades de materiales a utilizar y también los precios unitarios y globales para cada actividad.

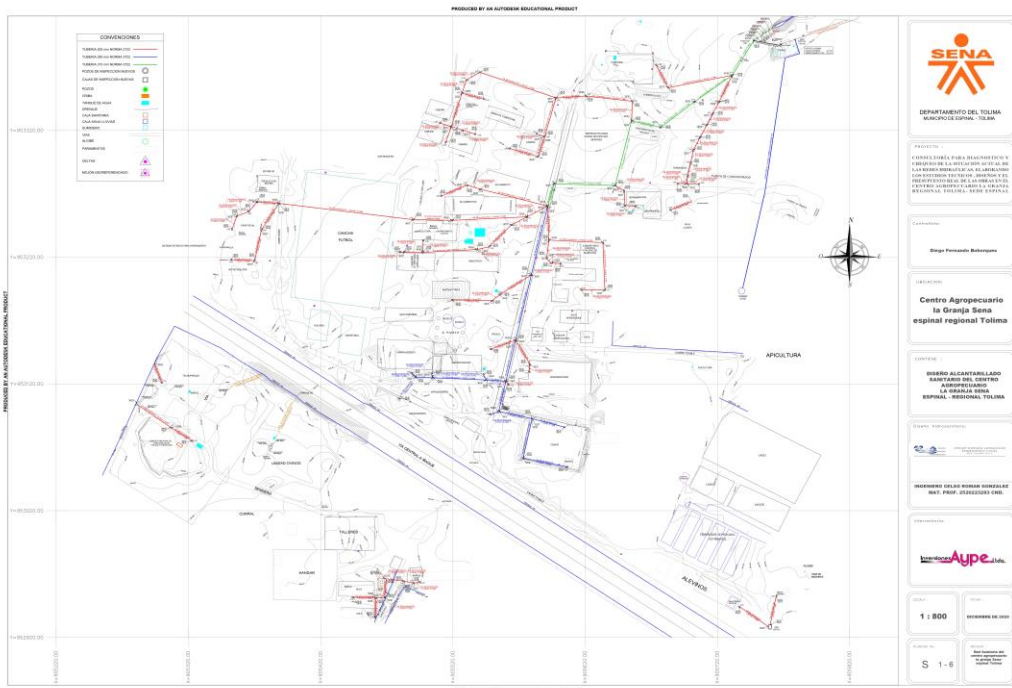


Ilustración 2 Diseño red sanitaria Fuente: Consorcio Interobras 2021



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ver Apéndice 1

6.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

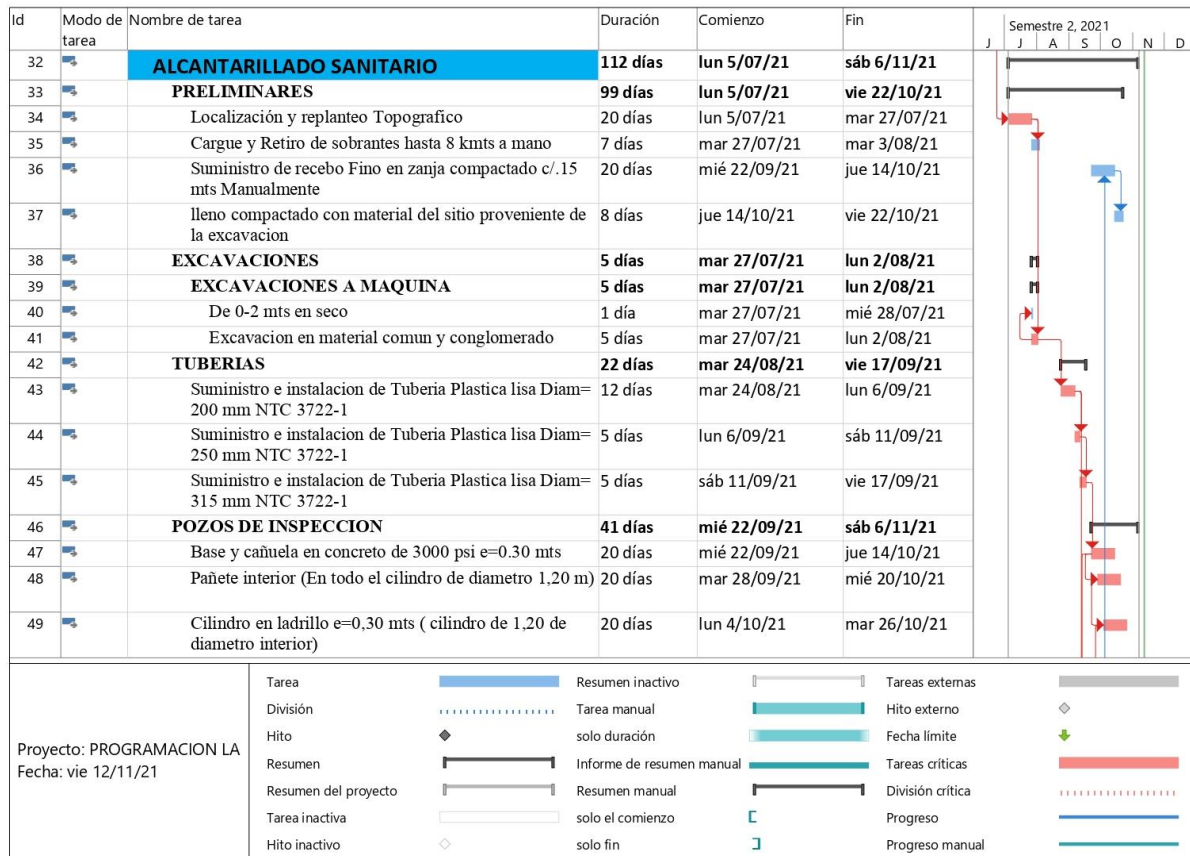


Ilustración 3 Plan de trabajo.

Ver Apéndice 2

Debido a la fuerte ola invernal que atravesó el municipio de El Espinal en el mes de agosto del año en curso, se generó un retraso en la línea de alcantarillado para el Centro Agropecuario ya que por causa del invierno se vieron afectadas todas las actividades precedentes y por ende no fue posible cumplir con la fecha de entrega estimada en el cronograma de actividades.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



6.5. PRESUPUESTO DE OBRA

Se hace inspección al presupuesto de obra entregado por la constructora Acruz a la interventoría.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1	CENTRO AGROPECUARIO "LA GRANJA" - ESPINAL - TOLIMA		
2002	Descapote mecánico (incluye trasiego, cargue y retiro de material e= 10 cm, en botadero oficial o en sitio aprobado por la interventoría).	M2	490,00
2004	Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 0.0 a 2.0 mts incluye retiro de sobrantes y disposición final a sitio autorizado	M3	1300,00
2007	Recebo común (compactado al 95%) incluye suministro instalación y compactación.	M3	700,00
NP-097	Localización y replanteo topográfico	ML	1850,00
NP-098	Lleno compactado con material del sitio proveniente de la excavación	M3	2400,00
NP-099	Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 2.0 a 4.0 mts incluye trasiego interno	M3	2000,00
NP-100	Entibado en madera	M2	775,76
NP-101	Suministro e instalación lecho en grava para cama de tubería d=1/2 a 3/4	M3	323,96
NP-102	Suministro e instalación de tubería plástica Diam= 200 mm ntc 3722-1	ML	1119,71
NP-103	Suministro e instalación de tubería plástica Diam= 250 mm ntc 3722-1	ML	250,00
NP-104	Suministro e instalación de tubería plástica Diam= 315 mm ntc 3722-1	ML	244,95
NP-105	Base y cañuela en concreto de 3000 psi e=0.30 mts	UND	32,00
NP-106	Cilindro en ladrillo e=0,30 mts (cilindro de 1,20 de diámetro interior)	ML	55,00



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
NP-107	Cono de reducción h= 0.65 mts.	UND	32,00
NP-108	Manejo de aguas en diámetros de 8" - 12"	DÍA	45,00
NP-109	Pañete interior (en todo el cilindro de diámetro 1,20 m), para pozos de alcantarillado	ML	67,00
NP-110	Pasos en hierro de 3/4" con anticorrosivo c/40 cm	UNID	95,00
NP-111	Suministro e instalación de concreto de 4000 psi atraque tubería (concreto de 27.6 Mpa 4000 psi)	M3	5,00
NP-112	Caja de inspección 80x80x100 cms, concreto de 2500 psi y tapa reforzada en concreto 3000 psi	UNID	19,00
NP-113	Caja de inspección 80x80x160 cms, concreto de 2500 psi y tapa reforzada en concreto 3000 psi	UNID	28,00
NP-114	Base y cañuela en concreto de 3000 psi e=0.30 mts (cilindro de 1,50 de diámetro)	UNID	1,00
NP-115	Cilindro en ladrillo e=0,30 mts (cilindro de 1,50 de diámetro interior)	ML	2,60
NP-116	Cono de reducción h= 0.90 mts. (cilindro de 1,50 de diámetro)	UNID	1,00
NP-117	Pañete interior (en todo el cilindro de diámetro 1,50 m), para pozos de alcantarillado	ML	4,30
NP-118	Limpieza de criba con retiro de lodos manual	DÍA	15,00
NP-119	Cilindro en ladrillo doble e=0,45 mts (cilindro de 1,50 de diámetro interior)	ML	1,50
NP-140	Suministro e instalación de aro tapa metálica para pozo	ML	28,00
NP-141	Demolición de estructura en concreto	M3	8,67
NP-142	Corte de pavimento rígido con cortadora	ML	76,00
NP	Suministro e instalación de tapa vibro compactada	UND	6,00
NP	Cargue y retiro de escombros hasta botadero autorizado	M3	90,00



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
ITEM	Acueducto	UND	CANT.
2004	Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 0.0 a 2.0 mts incluye retiro de sobrantes y disposición final a sitio autorizado	M3	217,67
2005	Excavación manual en material heterogéneo hasta h=2m (incluye excavación, trasiego, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución. No incluye cargue, retiro y disposición de escombros a sitio autorizado)	M3	12,00
2007	Recebo común (compactado al 95%) incluye suministro instalación y compactación.	M3	49,47
8034	Tubería PVC Rde. 13,5 1" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	379,19
8035	Tubería PVC Rde. 21 1 1/2" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	80,16
NP-032	Suministro e instalación llave jardín	UND	2,00
NP-097	Localización y replanteo topográfico	ML	1209,29
NP-098	Lleno compactado con material del sitio proveniente de la excavación	M3	163,25
NP-120	Tubería PVC Rde. 21 2" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	580,08
NP-121	Tubería PVC Rde. 21 2 1/2" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	39,80
NP-122	Tubería PVC Rde. 21 3" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	20,12



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
	Válvulas tipo ventosas	UND	4,00
	Válvulas de cortina 2"	UND	4,00

Tabla 1 Presupuesto

Fuente: Consorcio Interobras 2021

Ver Apéndice 3

6.6. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El equipo de trabajo para este proyecto por parte de la constructora ACRUZ estuvo conformado por la ingeniera Beatriz Ocampo quien desempeñó el cargo de director de obra, seguidamente, el ingeniero Leonardo Feriz estuvo en el cargo como residente de obra para el Centro Agropecuario, el ingeniero Guillermo Rojas apoyó el proyecto en todo lo que contemplo la parte ambiental y como residente de seguridad y salud se tuvo el apoyo de la profesional en salud ocupacional Alexandra Velásquez.

PERSONAL	CARGO	SEDE LA GRANJA ESPINAL
BEATRIZ EUGENIA OCAMPO SEPULVEDA	DIRECTORA DE OBRA	X
JOSE LEONARDO FERIZ GUZMAN	RESIDENTE DE OBRA	X
GUILLERMO ANDRES ROJAS MOLINA	RESIDENTE AMBIENTAL	X
YEINI ALEXANDRA VELASQUEZ SALCEDO	PROFESIONAL SST	X

Tabla 2 Personal Técnico



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



6.6.1. Personal colaborador

El personal colaborador estuvo dividido en tres cuadrillas; una cuadrilla para realizar actividades de instalación de tubería y se utilizaron dos cuadrillas para realizar construcción de cámaras y cajas de inspección. La comisión topográfica estuvo conformada por el topógrafo y uno de los auxiliares de construcción.

LA GRANJA ESPINAL					
Trabajadores	Maestro	Oficial	Ayudantes	Comisión topografía	Total
LOCALIZACION		1		1	2
INSTALACION TUBERIA SANITARIA	1	1	2		4
CONSTRUCCION CAJAS		1	2		3
CONSTRUCCION POZOS		2	2		4

Tabla 3 Personal colaborador

6.7. MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Durante la ejecución del proyecto el contratista suministró toda la maquinaria, equipo y herramienta menor que se requirió en la ejecución de actividades. Cabe resaltar que de la misma manera hizo el suministro de dotación y EPP para cada colaborador. Esta maquinaria y equipo se relaciona a continuación.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



6.7.1. Maquinaria

Descripción	Cantidad
Mezcladora	1
Taladro demoledor	1
Vibrador concreto	1
Pulidora	1
Canguro	1

6.7.2. Equipo

El equipo de topografía se alquiló a una empresa constituida en la ciudad de Ibagué y previamente se envió a la interventoría la calibración de equipos para su aprobación.

Ver Apéndice 4

Descripción	Cantidad
Estación topografía	1
Nivel	1
Línea de vida	3
Arnés	4
Eslingas	4
Retroexcavadora	1
Mini cargador	1

6.7.3. Herramienta

La herramienta menor se entregó al personal el día que se dio inicio a la ejecución de actividades en el Centro Agropecuario. Esta herramienta se controló por cantidad de actividades y rendimientos en cada actividad, con lo anterior se determinó el tiempo para cada herramienta.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Descripción	Cantidad
Maceta	2
martillo	2
Balde	5
Caneca	10
Hombre solo	1
Llave de tubo	1
Alicate	2
Decámetro	1
Flexómetro	4
Extensión	3
Barra	4
Puntero	1
Segueta	2
Sierra manual	1
Pala cuadrada	2
Pala redonda	6
Destornillador de estrella	1
Destornillador de pala	1
Escuadra metálica	1
Bichiroque	1

6.8. FUNCIONAMIENTO EN OBRA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Ministerio del Trabajo comprometido con las políticas de protección de los trabajadores colombianos y en desarrollo de las normas y convenios internacionales, estableció el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar,



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales.

El sistema de gestión aplica a todos los empleadores públicos y privados, los trabajadores dependientes e independientes, los trabajadores cooperados, los trabajadores en misión, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales, las agremiaciones u asociaciones que afilian trabajadores independientes al Sistema de Seguridad Social Integral; las administradoras de riesgos laborales; la Policía Nacional en lo que corresponde a su personal no uniformado y al personal civil de las Fuerzas Militares. La aplicación del SG-SST tiene como ventajas la mejora del ambiente de trabajo, el bienestar y la calidad de vida laboral, la disminución de las tasas de ausentismo por enfermedad, la reducción de las tasas de accidentalidad y mortalidad por accidentes de trabajo en Colombia y el aumento de la productividad. Además, velar por el cumplimiento efectivo de las normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas y contratantes en materia de riesgos laborales. *(Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - Ministerio del trabajo, s/f)*

Se realizó la inspección diaria del cumplimiento de aplicación de protocolo de seguridad (PAPSO) mediante formatos diligenciados en físico por cada uno de los trabajadores y también por el personal técnico. A continuación, se presenta el modelo de uno de los formatos que se diligenciaron durante la ejecución de actividades. Por otra parte, se llevó un registro mediante formatos para control de temperatura, análisis de trabajo seguro (ATS), asistencia y capacitación, registro y entrega de EPP.

Ver Apéndice 5



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



		CONTROL TEMPERATURA				Código: SSTA-FO-47 Versión: 00 FECHA: 06/05/2020
NOMBRE DEL COLABORADOR	CONTRATO / PUESTO DE TRABAJO	FECHA			RESULTADO TOMA DE LA TEMPERATURA INICIO DE LA JORNADA	RESULTADO TOMA DE LA TEMPERATURA AL TERMINAR LA JORNADA
		DÍA	MES	AÑO		
FIRMA DE QUIEN TOMA LA TEMPERATURA		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				

Ilustración 4 Formato de auto reporte diario de condiciones de salud.

Fuente: Constructora Acruz 2021

6.9. CONTROL DE MATERIALES Y AGREGADOS.

Podríamos definir el Control de Calidad en las Obras como la verificación técnica (tanto de los materiales como de su ejecución) de que la obra cuenta con las características específicas técnicas necesarias para evitar futuras fallas, malos métodos y deficientes prácticas constructivas, y asegurar así, que el usuario final va a recibir un producto de calidad.

Tenemos que tener en cuenta que las edificaciones, por lo general, son obras de construcción que se ejecutan para que tengan una larga vida útil, además de que suponen un gran desembolso. Por eso, a la hora de realizar un control de las mismas no debemos escatimar en verificar que los materiales suministrados son correctos para el fin al que se va a destinar y su correcta ejecución. (Unicontrol, 2021)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Durante la práctica empresarial se hizo revisión y control de calidad de los materiales, maquinaria y equipos. Por otra parte, se verificó que los materiales cumplieran con las especificaciones de los diseños; herramientas y equipos con inspección preoperacional.

En el siguiente apéndice se adjunta el certificado de materiales y documentación de la maquinaria y equipos utilizados en obra.

Ver Apéndice 6

6.10. BITACORA DE OBRA

La Bitácora es el instrumento utilizado en los proyectos de construcción para la comunicación entre el propietario, el constructor y el supervisor, así como con los representantes de las autoridades o inspectores de los diferentes entes que regulan la construcción. La bitácora, es el medio oficial y legal de comunicación entre las partes que firman el contrato y estará vigente durante el desarrollo de los trabajos. Su uso es obligatorio en todas las obras y servicios, por lo que la constructora y la supervisión, deberán prever que los órganos internos de control vigilarán el uso y seguimiento de la misma. Adicionalmente la Bitácora sirve como testigo de las actividades desarrolladas durante la ejecución de la obra.

La Bitácora al final del proyecto también servirá como testigo mudo de todos los procesos ejecutados, así como de las correcciones de las deficiencias ocurridas en el proyecto, lo cual en caso que el proyecto llegase a tener algún reclamo, de las partes el documento apoya la argumentación en disputa. Es por esto que debemos de cuidar el dejar anotado todos los percances que ocurren durante la ejecución del proyecto y esto incluye por ejemplo: dejar constancia de los días de lluvia y cantidad de lluvia, la temperatura, viento, día soleado o nublado, cantidad de obreros laborando, tareas iniciadas, en ejecución o finalizadas, materiales o equipos ingresados o retirados de la obra, días laborados o no, debemos de enfatizar si las actividades se encuentran dentro del programa de trabajo o fuera de él. (Herbert W. Chacón H., 2021)

Se verificó que todas las actividades realizadas durante la jornada laboral se consignaran en la bitácora durante el lapso de desarrollo de la pasantía: se comprobó que las actividades plasmadas en la bitácora fuesen las ejecutadas en el día.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!

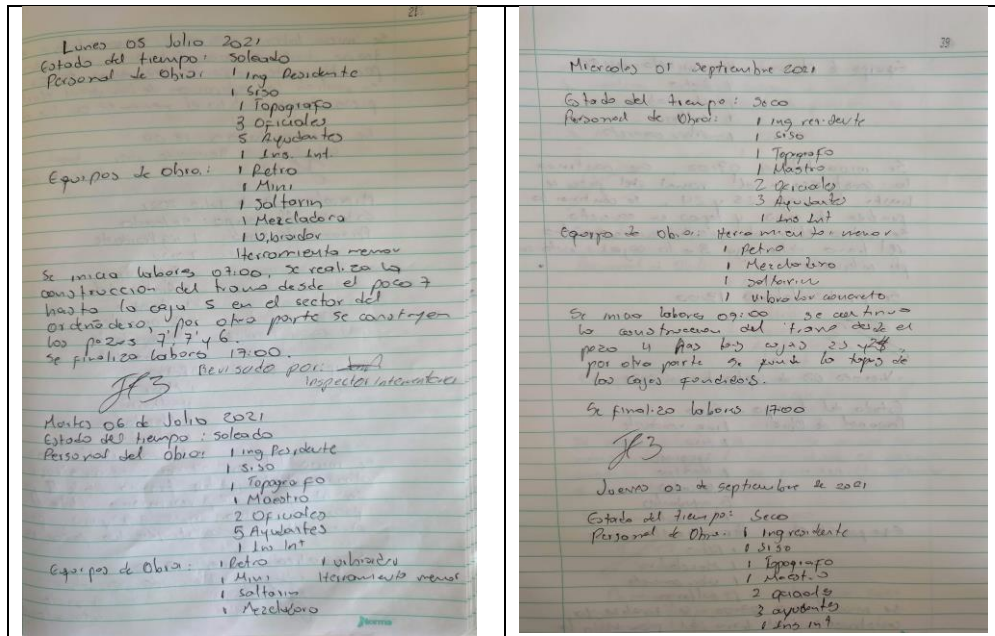


Ilustración 5 Registro de Bitácora

En el siguiente apéndice se muestra el registro de actividades del residente contratista y el auxiliar de residente por la interventoría.

Ver Apéndice 7

7. EJECUCION DE ACTIVIDADES

7.1. ALCANTARILLADO

Para el centro agropecuario “La Granja” se hizo instalación de tubería sanitaria con las siguientes especificaciones:



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ACTIVIDAD	DIAMETRO PULGADAS	NORMA
Suministro e instalación de Tubería cloruro de polivinilo.	8	NTC 3722-1
Suministro e instalación de Tubería cloruro de polivinilo.	10	NTC 3722-1
Suministro e instalación de Tubería cloruro de polivinilo.	12	NTC 3722-1

Tabla 4 Suministro de tubería

7.1.1. Localización y replanteo

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-097	Localización y replanteo topográfico	M3	1300,00

Tabla 5 Localización y replanteo

Las actividades de localización, trazado y replanteo, se realizan previo al inicio de cualquier obra a ejecutar, y comprende actividades de ubicación y referenciación, en planta y perfil, de inmuebles, calzadas, andenes, redes de acueducto y alcantarillado, cámaras de inspección, sumideros, válvulas, hidrantes, y en general, de cualquier obra civil que se vaya a desarrollar en un proyecto determinado.

Esta norma aplica para todos aquellos trabajos que incluyan localización, trazado y replanteo de las obras a ejecutar, que antes de ser iniciadas deben ser sometidas a la verificación y aprobación de la interventoría. Este documento reemplaza en su totalidad a la Norma y Especificación General de Construcción NEGC 104-00 Localización, trazado y replanteo. (AMCH, 2021)

En el apéndice se adjunta el registro de localización y replanteo.

Ver Apéndice 8



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 6 Localización y replanteo

7.1.2. Excavaciones

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2004	Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 0.0 a 2.0 metros incluye retiro de sobrantes y disposición final a sitio autorizado	M3	1300,00
NP-099	Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 2.0 a 4.0 metros incluye trasiego interno	M3	2000,00

Tabla 6 Excavaciones

Las excavaciones deben realizarse según lo especificado en la norma de construcción de EPM: “NCMN-OC03-01 Excavaciones”, en la cual se establecen los requisitos técnicos de los procesos constructivos para excavaciones a cielo abierto. Las excavaciones deben ejecutarse por métodos manuales o mecánicos. Para excavaciones hasta 2.0 m de profundidad, a cada lado de la zanja, se debe dejar una faja mínima de 0.60 m de ancho libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



de 2.0 m, esta faja debe ser mínimo de 1.0 m. En caso de encontrar suelos con baja capacidad portante o alterados que no garanticen la estabilidad y la integridad de la tubería, el contratista debe informar a la interventoría para que se tomen las acciones necesarias. No se debe iniciar la ejecución de zanjas en las vías públicas, mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura del pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deben ser tramitados teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por EPM. Todos los materiales resultantes de la excavación como: tuberías, cables, elementos prefabricados u otros, encontrados durante la ejecución de la obra, deben ser reportados a la Interventoría para su disposición final. El material retirado por debajo de la cota de excavación especificada en el diseño, debe ser reemplazado con material de igual o mejores características y debe ser debidamente compactado hasta la cota teórica de excavación. Además, se deben remover las rocas sueltas o cualquier material no deseable y los vacíos deben ser llenados con material de las mismas especificaciones anteriores. Si se presentan sobre excavaciones en las paredes de la excavación debe garantizarse que no se pierda la condición de zanja. En caso de que se presente esta situación, el contratista debe informar a la interventoría para que se tomen las acciones pertinentes y se proceda con el diseño de la cimentación en la nueva condición. En todo caso la interventoría debe verificar e informar al diseñador si es del caso cuando se presenten este tipo de situaciones en la obra. Cuando se realicen excavaciones en roca, tierra dura, pizarra o materiales similares, la línea teórica de excavación de la zanja debe realizarse de acuerdo a lo indicado en el diseño, en el caso de que dicha información no se encuentre especificada en los planos, la excavación se debe ejecutar hasta una profundidad de por lo menos 7.5 cm por debajo de la cota batea, con el fin de tener espacio para la construcción de la cama de apoyo de la tubería. Se deben tomar todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos, se debe realizar un manejo de aguas a conformidad de la norma de construcción NC-MN-OC03-01 “Excavaciones”. La zanja debe mantenerse libre de agua para impedir daños en la cama de soporte y permitir un buen ensamble de las tuberías.

En el siguiente apéndice se adjunta el registro de excavaciones ejecutadas en el proyecto.

Ver Apéndice 9.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 7 Registro de excavaciones

7.1.3. Entibados

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-100	Entibado en madera	M2	775,76

Tabla 7 Entibados

El proceso requiere de excavaciones debido a las características deficientes del suelo, el proceso de entibado se hace necesario en excavaciones que lo requieren debido a las características deficientes del suelo, por lo cual hace propenso a posibles derrumbes. El entibado proporciona condiciones seguras al personal siguiendo las especificaciones técnicas de la norma, se instalaron entibados después del 1.60 metros de profundidad.



Ilustración 8. Entibados

7.1.4. Lecho en grava

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-101	Suministro e instalación lecho en grava para cama de tubería D=1/2 a 3/4	M3	323,96

Tabla 8 Lecho en grava.

Este relleno se usará en general para la cama de las tuberías de arcilla vitrificada, de hormigón simple o reforzado y estará constituido por material granular duro con tamaño máximo no mayor de 1", ni inferior a 3/8". Se aceptarán materiales con la siguiente granulometría. (*Norma_Diseño_Alcantarillado_2013*)

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	Mínimo	medio	máximo
1"	100	100	0
1/2"	90	95	0
No. 4	0	75	15
No. 8	0	75	5

Tabla 9 Granulometría para gravas



Ilustración 9 Capa de agregado



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.1.5. Instalación de tubería

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-102	Suministro e instalación de Tubería Plástica Diam= 200 mm NTC 3722-1	ML	1119,71
NP-103	Suministro e instalación de tubería plástica Diam= 250 mm NTC 3722-1	ML	250,00
NP-104	Suministro e instalación de tubería plástica Diam= 315 mm NTC 3722-1	ML	244,95

Tabla 10 Instalación de tubería

Se debe examinar cuidadosamente cada tubo y accesorio previo a su instalación para verificar si está conforme a la especificación técnica. Las piezas pueden ser marcados como aceptadas, y a los que resulten rechazadas no se les debe borrar dicha marca ni se deben deteriorar, y se deben reemplazar por otras que cumplan con las especificaciones. Adicionalmente, antes de iniciar la colocación, los tubos deben ser limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo. Se deben usar los métodos de limpieza que recomiende el fabricante y las especificaciones del diseñador. No debe hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito del diseñador. La deflexión de la tubería en cualquier punto debe limitarse a las recomendaciones del fabricante. Si se encuentra un defecto superficial visible en la tubería, ésta debe ser evaluada por la interventoría para determinar si es susceptible de reparación o si se debe descartar su instalación. No se deben apoyar tuberías sobre montículos de tierra, madera, piedras sueltas, puntas de roca, caballetes, pilotes o materiales similares, sin diseños específicos suministrados y que sean convenientes para estas condiciones anormales de tendido. Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se deben sellar con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones deben ser reutilizables y su costo debe estar incluido en el valor unitario del ítem “Instalación de Tuberías”. (SAOV, PAGM, LFAG, 2021)



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 10. Instalación de tubería

Fuente: Propia

7.1.6. Agregados

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2007	Recebo común (compactado al 95%) incluye suministro instalación y compactación.	M3	700

Tabla 11 Material seleccionado

Los llenos consisten en la colocación de capas, conformación y compactación de materiales provenientes de las excavaciones, corte, material de préstamo o materiales aprobados por la interventoría. Al material a utilizar para el lleno se le deben realizar los análisis de laboratorio pertinentes, para garantizar que cuente con las propiedades físicas y mecánicas adecuadas para alcanzar el grado de compactación y mínimo asentamiento requerido. El lleno puede ser realizado por métodos mecánicos o manuales, el material suelto debe disponerse en capas de máximo 15 cm de espesor, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero se debe garantizar la estabilidad e integridad de las instalaciones existentes y de las que se están construyendo. Al

realizar la compactación del material, se debe tener cuidado en no producir presiones laterales, vibraciones o impactos que puedan causar roturas o desplazamiento de las obras existentes o los elementos que se encuentran en proceso de construcción. (SAOV, PAGM, LFAG, 2021)



Ilustración 11 Capa de material seleccionado compactado.

7.1.7. Lleno con material natural

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-098	Lleno compactado con material del sitio proveniente de la excavación	M3	2400,00

Tabla 12 Material de excavación



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se refiere a los llenos con material seleccionado de la excavación extraído del área o zona de los trabajos. Se debe seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones. Si se va a utilizar el material seleccionado de excavación para la ejecución de los llenos, se debe suministrar a la Interventoría los resultados de los ensayos de laboratorio correspondientes a la densidad seca máxima y humedad óptima, obtenidos en el ensayo de compactación Proctor Modificado sobre el material que va a ser utilizado, y CBR.

Característica	Suelos seleccionados	Suelos adecuados	Suelos tolerables
Tamaño máximo (mm)	75	100	150
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm	≤ 80% en peso	≤ 80% en peso	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm	≤ 25% en peso	≤ 35% en peso	≤ 35% en peso
Contenido de materia orgánica	0%	1%	1%
Límite líquido	≤ 30	≤ 40	≤ 40
Índice de plasticidad	≤ 10	≤ 15	-
C.B.R. de laboratorio	≥ 10%	≥ 5%	≥ 3%
Expansión en prueba C.B.R.	0	≤ 2%	≤ 2%
Índice de colapso	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%
Contenido de sales solubles	≤ 2%	≤ 2%	-

Tabla 13 Requisitos de materiales aptos para ser usados en llenos

Fuente: Llenos compactados EPM, 2021



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 12 Lleno con material del sitio proveniente de la excavación

7.1.8. Pozos de inspección

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-105	Base y cañuela en concreto de 3000 psi e=0.30 mts	UN	32,00
NP-106	Cilindro en ladrillo e=0,30 mts (cilindro de 1,20 de diámetro interior)	ML	55,00
NP-107	Cono de Reducción H= 0.65 mts.	UN	32,00
NP-109	Pañete interior (En todo el cilindro de diámetro 1,20 m), para pozos de alcantarillado	ML	67,00
NP-110	Pasos en hierro de 3/4" con anticorrosivo C/40 cm	UN	95,00



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-114	Base y cañuela en concreto de 3000 psi e=0.30 mts (cilindro de 1,50 de diámetro)	UN	1,00
NP-115	Cilindro en ladrillo e=0,30 mts (cilindro de 1,50 de diámetro interior)	ML	2,60
NP-116	Cono de reducción H= 0.90 mts. (cilindro de 1,50 de diámetro)	UN	1,00
NP-117	Pañete interior (En todo el cilindro de diámetro 1,50 m), para pozos de alcantarillado	ML	4,30
NP-140	Suministro e Instalación de Aro tapa Metálica para pozo	ML	28,00
NP-141	Suministro e Instalación de tapa vibro compactada	UN	6,00

Tabla 14 Pozos de inspección

7.1.9. Cilindro

Los diámetros internos de los cilindros en las cámaras de conexión y/o inspección deben ser de 1,20 m, 1,50 m y 2,00 m. Dependiendo del alineamiento y diámetro de las redes que conectan, y del criterio hidráulico de limitación de pérdidas por curvatura, teniendo en cuenta los aspectos descritos en las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado vigentes (Parámetros de diseño). El espesor mínimo de las paredes del cilindro debe ser de un doceavo (1/12) del diámetro mayor interno de la sección del cilindro o del cono. Las alturas de las secciones cilíndricas varían según la necesidad del proyecto y no mayores a 1,20 m para facilidad de transporte. Se exige el vaciado del primer cilindro, o sección, hasta una altura de 0,10 m por encima de la clave de la tubería de mayor cota, con un espesor de pared de 0,20 m. Para tuberías con diámetro mayores o igual a 1,0 m, se deben construir cajas rectangulares de concreto reforzado y su acceso debe ser mediante cilindros de 1,20 m de diámetro. (Empresas Publicas de Medellin, 2021)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.1.10. Cono de reducción

Es la sección de la cámara utilizada como transición entre el cuerpo y la tapa. Sus dimensiones dependen del diámetro del cilindro de la cámara requerida ($1,20 \text{ m} \leq D_i \leq 2,00 \text{ m}$), la altura del cono de reducción es de 0,70 m (Ver Esquemas 1 y 2). Los espesores de las paredes del cono de reducción deben ser de 0,10 m para el caso de las cámaras con cilindros de 1,20 m de diámetro interno; 0,125 m para las cámaras con cilindros de 1,50 m de diámetro interno. En cámaras con cilindros de 2,00 m de diámetro interno, el espesor de la pared del cono se debe determinar mediante un cálculo estructural y debe ser aprobado por EPM. Sus extremos deben estar provistos de unión del tipo muesca-ranura o espigo-campana con empaque hermético flexible y se debe fabricar en concreto reforzado. (LEAL, SAOV, RHOT, 2021)

7.1.11. Peldaños en ganchos de acero

Las cámaras de inspección de 1,20 m, 1,50 m y otros diámetros, deben estar provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en la NCAS-IL02-05 Cámaras de inspección vaciadas en sitio. Para disposición y ubicación de los peldaños. Los ganchos metálicos pueden ser instalados de dos formas: dejándose embebidos en el vaciado del cilindro ó pueden anclarse perforando la pared interna del cilindro así: L_p = Longitud de perforación 0,08 m en cilindros de $E=0,10 \text{ m}$ y 0,10 m en cilindros de $E=0,125 \text{ m}$. Se debe utilizar un producto para anclajes epóxicos de dos componentes que cumpla la normativa (ASTM C-881-02 tipo IV, grado 3), sin sobrepasar el espesor de la pared del cilindro (Junta Técnica Asesora del RAS) (Resolución 1447 de 2005)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 13 Construcción pozos de inspección



Ilustración 14 Instalación de tapas



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.1.12. Cajas de inspección

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-112	Caja de inspección 80x80x100 cm, concreto de 2500 psi y tapa reforzada en concreto 3000 psi	UN	19,00
NP-113	Caja de inspección 80x80x160 cm, concreto de 2500 psi y tapa reforzada en concreto 3000 psi	UN	28,00

Tabla 15 Cajas de inspección

Esta norma aplica para la construcción de cajas de inspección con sección interna de 0.60 m x 0.60 m y profundidad hasta a 1.00 m (caja tipo 1), y cajas de sección interna 0.80 m x 0.80 m y profundidad hasta 2.00 m (caja tipo 2), utilizadas para realizar las labores de inspección y limpieza en la red de alcantarillado. Las cajas de inspección tipo 1 y tipo 2 se construyen en sitios donde la profundidad de la red y la limitación de espacio no permita construir cámaras de inspección. Adicionalmente, las cajas tipo 2 pueden ser construidas en las acometidas de alcantarillado reemplazando la caja de registro, para el caso en el que la profundidad entre la superficie del terreno y la cota batea de la cañuela de la caja sea superior a 1.20 m.

Caja tipo 2: Son cajas con sección interna de 0.80 m x 0.80 m y profundidad hasta a 2.00 m, el espesor de sus muros y losa de fondo debe ser de 0.15 m. Las cajas de inspección tipo 2 se construyen en sitios donde exista limitantes de espacio para construir una cámara de inspección, y también pueden ser utilizadas en las acometidas de alcantarillado reemplazando la caja de registro, para el caso en el que la profundidad entre la superficie del terreno y la cota batea de la cañuela de la caja se encuentre entre 1.20 m y 2.00 m.

La tapa puede ser en concreto reforzado o en material polimérico, y debe cumplir los requisitos de las especificaciones técnicas de EPM: ET-AS-ME08-24 y ET-AS-ME08-25 respectivamente. (LEAL, 2021)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 15 Construcción cajas de inspección.



Ilustración 16 Tapas en concreto

7.1.13. Resistencia a la compresión

Se verifico que el en ensayo de resistencia a la compresión se realizara de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 673, estas muestras se tomaron a las vigas de cimentación. El proceso se hizo como lo indica la norma, tres capas y 25 golpes con varilla de 5/8”.



Ilustración 17 Elaboración de cilindros en obra

7.1.14. Manejo de aguas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP-108	Manejo de Aguas en diámetros de 8" - 12"	DÍA	45,00

Tabla 16 Manejo de aguas

Durante la instalación de la tubería sanitaria en el Centro Agropecuario “La Granja” se realizó el manejo de aguas desde el pozo eyector a un canal ubicado a 10 metros de distancia. Inicialmente se habló de activar la motobomba sumergida en el pozo y de



propiedad del Centro Agropecuario con el fin de realizar el descole en la PTAR con el fin de darle el manejo adecuado a estas aguas servidas, pero debido a que la capacidad de la bomba no fue suficiente para realizar la respectiva evacuación y por ende en varias ocasiones el sistema sufrió inundaciones. Partiendo desde esta problemática el contratista se vio obligado a realizar la evacuación con otra bomba de 3 caballos de potencia y hacer el descole en un canal de agua que posteriormente conduciría este flujo al canal principal de Uso Coello. De acuerdo a la ficha técnica suministrada por el contratista de obra se logra realizar el cálculo de manejo de agua a tubo lleno con una salida de 3”.

CALCULO DE CAUDAL (Q)				
CAUDAL	UND	DIAS	MINUTOS	Q TOTAL
225	GPM	45	64800	14580000

Tabla 17 Cálculo de caudal

7.1.15. Aseo y limpieza

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
NP	Cargue y retiro de escombros hasta botadero autorizado	M3	90,00

Tabla 18 Retiro de escombros

Una vez terminadas las actividades de instalación de tubería sanitaria se procede a iniciar jornadas de limpieza, conformación de terreno, orden y aseo en todas las áreas intervenidas de las instalaciones del Centro Agropecuario, con la ayuda del mini cargador, se realizó conformación de terreno y en algunos puntos críticos se realizó la debida compactación. Por otra parte, el personal auxiliar de obra junto con la retroexcavadora hizo la recolección de residuos de material y así mismo se estableció un punto de acopio para posteriormente dar la debida disposición y entrega a la entidad encargada de manejar estos residuos para este caso Ibagué limpia S.A.



Ilustración 18 Aseo y limpieza

7.2. ACUEDUCTO

7.2.1. Excavación

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2004	Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 0.0 a 2.0 mts incluye retiro de sobrantes y disposición final a sitio autorizado	M3	217,67

Tabla 19 Excavación red de acueducto

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la

profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría. Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización. Para excavaciones hasta 2 m de profundidad, a cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m de ancho libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores de 2 m esta faja deberá ser mínimo de 1 m de ancho. (EPM, 2021)



Ilustración 19 Excavación mecánica

7.2.2. Instalación de tubería PVC

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
8034	Tubería PVC Rde. 13,5 1" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	379,19



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
8035	Tubería PVC Rde. 21 1 1/2" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	80,16
NP-120	Tubería PVC Rde. 21 2" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	580,08
NP-121	Tubería PVC Rde. 21 2 1/2" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	39,80
NP-122	Tubería PVC Rde. 21 3" (incluye accesorios, suministro, transporte e instalación de tubería y todo lo demás requerido para su correcta ejecución y funcionamiento)	ML	20,12

Tabla 20 Instalación tubería PVC

La tubería y accesorios de PVC deben cumplir las especificaciones de la norma ICONTEC 382 para unión mecánica, RDE 21 tipo 1, grado 1. La conexión de tuberías y accesorios PVC se deben realizar en conformidad con las instrucciones dadas por los fabricantes. Al momento de almacenarse debe arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto, además en un lugar que no deje la tubería expuesta a altas temperaturas. Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material de cobertura. La prueba de presión hidrostática no debe hacerse antes de 24 horas de haber colocado las uniones. (SAOV, CBV, LFAG, 2021)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 20 Instalación tubería 1"



Ilustración 21 Instalación tubería Ø 2"



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.3. RESULTADOS ENSAYOS Y LABORATORIOS.

7.3.1. Pruebas de presión

Una vez terminada las actividades de instalación de tubería en PVC, se hicieron las pruebas de presión según lo acordado con el diseñador de la dirección general del SENA, Esp. Andrés Espinoza en el comité de obra del día 03 de septiembre del año en curso. En dicho comité se acordó con la presencia del contratista de obra, funcionarios Sena e interventoría, realizar las pruebas a una presión máxima de 100 PSI por 24 horas. Por otra parte, el auxiliar de interventoría se basó en el manual del proveedor de tubería para verificar la resistencia máxima de los materiales.

Ver Apéndice 10

Prueba	Localización - Tramo	Fecha	Lectura inicial		Lectura final		Cumple
			Hora	Presión	Hora	Presión	
1	Piscícola, hasta apicultura 250 ml tubería 2"	25-oct-21	10:55 AM	100 PSI	11:25 AM	100 PSI	SI
2	Cruce carretable hasta PTAP 296,7 ml tubería 2"	26-oct-21	2:17 PM	100 PSI	2:45 PM	100 PSI	SI
3	PTAP hasta casa malla 271,4 ml, tubería 1"	27-oct-21	4:37 PM	100 PSI	5:07 PM	100 PSI	SI
4	PTAP hasta panificación 124,85 ml, tubería 1 1/2" y 1"	27-oct-21	8:49 AM	100 PSI	9:20 AM	100 PSI	SI
5	PTAP hasta la cancha tubería 60,3 ml, 3" y 2 1/2"	28-oct-21	8:57 AM	100 PSI	9:27 AM	100 PSI	SI

Fuente: Consorcio Interobras 2021



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Según las recomendaciones hechas por el diseñador desde la dirección general del SENA donde se solicitó realizar pruebas con una presión de 100 psi por 24 horas para cada punto y apoyados en el manual suministrado por el fabricante de tubería donde también se recomienda realizar pruebas hidrostáticas en tramos no mayores a 500 metros, se realizaron las respectivas pruebas donde se evidenció el cumplimiento para cada uno de los puntos de conexión.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Ilustración 22 Pruebas de presión

7.3.2. Pruebas de resistencia a la compresión

Se tomaron testigos según rige la norma NTC 673 para cada actividad de construcción o vaciado en concreto. Apoyados en la norma NTC 454 que habla sobre la toma de muestras de concreto, se tomaron muestras en cuatro cilindros, el vaciado en cada cilindro se hizo en tres capas y 25 golpes por cada tapa. Para la actividad de pisos para pozos y cajas se proyectó un concreto de 21 Mpa, para la construcción de los muros para las cajas de inspección se proyectó un concreto de 18 Mpa, para la placa de atraque de tubería en los tramos desde pozo 3 hasta pozo 1 que fue la tubería con menor profundidad, se proyectó un concreto de 28 Mpa.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El contratista hace entrega de los resultados de ensayos muestras de concreto.



ENSAYOS A COMPRESION DE CILINDROS

OBRA: Alcantarillado y acueducto sena la granja

NTC 673

FECHA: 24-Sep-21

CLIENTE: FABIAN MAURICIO TRILLERAS

REF: Informe de resistencias concreto

INF: 1

NUMERO MUESTRA	LOCALIZACION DEL ELEMENTO	f'c Mpa	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	CARGA KN	DIAM mm	RES Mpa	PORC %	OBSERVACIONES
	Piso pozos y cajas	21	23/7/2021	23/9/2021	62	179,0	101	22,34	106%	OK
	Piso pozos y cajas	21	23/7/2021	23/9/2021	62	181,0	101	22,59	108%	OK
	Placa atraque tubería	28	11/8/2021	23/9/2021	43	205,0	101	28,59	102%	OK
	Placa atraque tubería	28	11/8/2021	23/9/2021	43	200,6	101	28,04	100%	OK
	Muros cajas	18	17/8/2021	23/9/2021	37	201,6	101	19,16	106%	OK
	Muros cajas	18	17/8/2021	23/9/2021	37	199,7	101	20,93	116%	OK

EJECUTO

Tec. OSCAR LOAIZA

REVISOR

ING. CARLOS RODRIGUEZ

Fuente: Consorcio Interobras 2021



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.4. RENDIMIENTOS

7.4.1. Alcantarillado

DESCRIPCION	UND	% EJECUTADO MES 1	% EJECUTADO MES 2	% EJECUTADO MES 3	% EJECUTADO MES 4
Descapote mecánico (incluye trasiego, cargue y retiro de material e= 10 cm, en botadero oficial o en sitio aprobado por la interventoría).	M2	100	0	0	0
Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 0.0 a 2.0 mts incluye retiro de sobrantes y disposición final a sitio autorizado	M3	24,78	37,96	12,48	100
Recebo común (compactado al 95%) incluye suministro instalación y compactación.	M3	17,65	53,96	10,73	100
Localización y replanteo Topográfico	ML	19,36	35,44	25,84	100
Lleno compactado con material del sitio proveniente de la excavación	M3	23,1	24,46	29,33	100
Excavación a máquina a cielo abierto - conglomerado - 2.0 a 4.0 mts incluye trasiego interno	M3	16,49	30,75	36,28	100



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DESCRIPCION	UND	% EJECUTADO MES 1	% EJECUTADO MES 2	% EJECUTADO MES 3	% EJECUTADO MES 4
Entibado en madera	M2	8,03	55,06	28,88	100
Suministro e instalación lecho en grava para cama de tubería D=1/2 a 3/4	M3	11,71	68,06	8,52	100
Suministro e instalación de Tubería Plástica Diam= 200 mm NTC 3722-1	ML	10,32	53,7	25,65	100
Suministro e instalación de Tubería Plástica Diam= 250 mm NTC 3722-1	ML	20	59,37	0,64	100
Suministro e instalación de Tubería Plástica Diam= 315 mm NTC 3722-1	ML	0	78,12	21,88	100
Base y cañuela en concreto de 3000 psi e=0.30 mts	UN	0,5	96,6	2,39	100
Cilindro en ladrillo e=0,30 mts (cilindro de 1,20 de diámetro interior)	ML	0,74	93,76	4,77	100



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DESCRIPCION	UND	% EJECUTADO MES 1	% EJECUTADO MES 2	% EJECUTADO MES 3	% EJECUTADO MES 4
Cono de Reducción H= 0.65 mts.	UN	0,5	96,12	2,88	100
Manejo de Aguas en diámetros de 8" - 12"	DÍA	0	96,6	3,4	100
Pañete interior (En todo el cilindro de diámetro 1,20 m), para pozos de alcantarillado	ML	0,71	93,8	4,77	100
Pasos en hierro de 3/4" con anticorrosivo C/40 cm	UN	4,9	85,53	4,68	100
Suministro e instalación de concreto de 4000 psi atraque tubería (concreto de 27.6 Mpa 4000 psi)	M3	3,4	93,21	0	100
Caja de inspección 80x80x100 cms, concreto de 2500 psi y tapa reforzada en concreto 3000 psi	UN	1,39	96,85	0,38	100
Caja de inspección 80x80x160 cms, concreto de 2500 psi y tapa reforzada en concreto 3000 psi	UN	0,5	96,73	2,27	100



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DESCRIPCION	UND	% EJECUTADO MES 1	% EJECUTADO MES 2	% EJECUTADO MES 3	% EJECUTADO MES 4
Base y cañuela en concreto de 3000 psi e=0.30 mts (cilindro de 1,50 de diámetro)	UN	0	99,87	0,13	100
Cono de Reducción H= 0.90 mts. (cilindro de 1,50 de diámetro)	UN	0	99,87	0,13	100
Pañete interior (En todo el cilindro de diámetro 1,50 m), para pozos de alcantarillado	ML	0,53	98,94	0	100
Cilindro en ladrillo doble e=0,45 mts (cilindro de 1,50 de diámetro interior)	ML	0	99,81	0,19	100
Suministro e Instalación de Aro tapa Metálica para pozo	ML	0	100	0	100
Demolición de Estructura en concreto	M3	0	100	0	100
Corte de Pavimento rígido con Cortadora	ML	0	100	0	100

Tabla 21 Rendimientos alcantarillado Centro Agropecuario

Fuente: Propia



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



7.4.2. Acueducto

DESCRIPCIÓN	UND	% EJECUTADO MES 1
Localización y replanteo Topográfico	ML	100
Cargue y Retiro de sobrantes hasta 8 km a mano	M3	100
Suministro de recebo fino (arena) en zanja compactado c/.15	M3	100
Lleno compactado con material del sitio proveniente de la excavación	M3	100
Excavación en material común y conglomerado	M3	100
instalación de tubería PVC RDE incluye suministro e instalación de accesorios agua potable (el contratante suministra únicamente la tubería)	ML	100
De Ø 1" RDE 13,5	ML	100
De Ø 1 1/2" RDE 21	ML	100
De Ø 2" RDE 21	ML	100
De Ø 2 1/2" RDE 21	ML	100



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DESCRIPCIÓN	UND	% EJECUTADO MES 1
De Ø 3" RDE 21	ML	100
Instalación de tubería PVC RDE incluye suministro e instalación de accesorios agua cruda de Ø 1" RDE 13,5	ML	100
Instalación de tubería PVC RDE incluye suministro e instalación de accesorios agua cruda de Ø 2" RDE 21	ML	100
Suministro e instalación de concreto de 4000 psi placa base tanque (concreto de 27.6 Mpa 4000 psi)	M3	100
acero de refuerzo 60000	KG	100
Válvulas tipo ventosas 3/4", incluye válvula cortina 3/4", collar de derivación, tee y adaptadores	UND	100
llave terminal 1/2"	UND	100
Suministro e instalación lecho de arena para tubería	M3	100
conexiones para domiciliarias o redes existentes	UND	100

Tabla 22 Rendimiento red de acueducto Centro Agropecuario



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



8. CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo de la práctica empresarial se evidenció la importancia de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula de clase para verificar técnicas y procesos aplicados en campo.
- Es de importancia inspeccionar la documentación como diseños, especificaciones, cronograma de actividades, presupuesto entre otros, para realizar una buena labor ingenieril y lograr que el proyecto finalice satisfactoriamente chequeando que se cumplieran las normas y especificaciones.
- La verificación del comportamiento del cronograma general de obra fue satisfactoria realizando un seguimiento constante y asertivo. Basados en la verificación del presupuesto, el cual a los materiales traído/utilizado a obra y almacenados de manera correcta según las especificaciones técnicas de cada uno
- Un correcto seguimiento en el plan de aplicación de protocolo de seguridad en la obra (PAPSO) emitido por el ministerio de salud, se inspeccionó que el personal de obra cumpliera con las normas de bioseguridad y así mismo mitigar el riesgo de contagio por SRAS-CoV-2.
- La verificación del correcto cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo del proyecto en cuestión permitió ampliar los conocimientos respecto al tema referente buscando siempre el bienestar de los trabajadores y la seguridad general de la obra.
- La bitácora de obra es una herramienta de gran utilidad para el manejo de una construcción, mediante la cual se lleva un control de las actividades realizadas en la obra y de los materiales que se utiliza dando idea de la cantidad de material, por ende, se llevó un registro de bitácora personal “digital” para el consorcio Interobras y de esta manera se les suministró un registro diario de los procesos constructivos y de cada actividad en obra.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACUERDO No.186 02 de diciembre de 2005. (2005). *ACUERDO No.186 02 de diciembre de* 2005.

https://www.academia.edu/22690652/ACUERDO_No_186_02_de_diciembre_de_2005

ALCALDIA DEL ESPINAL. (2020). *Vías de Comunicación*. <https://www.lespinal-tolima.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Vias-de-Comunicacion.aspx>

AMCH. (2021). *NC-MN-OC01-01 Localización, trazado y replanteo.pdf*.
<https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-MN-OC01-01%20Localizaci%C3%B3n,%20trazado%20y%20replanteo.pdf>

Departamento del Tolima Espinal LS. (2013, mayo 2). ESPINAL. *Departamento del Tolima Espinal LS*. <https://tolimaespinal.blogspot.com/>

Empresas Publicas de Medellin. (2021). *Norma_Diseño_Alcantarillado_2013.pdf*.
https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/proveedores_y_contratistas/Norma_Dise%C3%B1o_Alcantarillado_2013.pdf

EPM. (2021). *NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN*. 8, 6.

Herbert W. Chacon H., H. W. C. H. (2021). *El uso de la bitacora de obra—Monografias.com*.
<https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/uso-bitacora-obra/uso-bitacora-obra.shtml>



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Interventoría de obras civiles - Obrecol SAS Colombia. (2021, octubre 22). *Interventoría de obras civiles—Obrecol SAS Colombia*. <http://www.obrecol.com.co/interventoria-de-obras/>

Junta Técnica Asesora del RAS (Resolución 1447 de 2005), Grupo de Residuos Sólidos Oficina Asesora Jurídica. (2005). *Junta Técnica Asesora del RAS (Resolución 1447 de 2005), Grupo de Residuos Sólidos Oficina Asesora Jurídica*. 264.

LEAL. (2021). *NC-AS-IL02-05 Cámaras de inspección vaciadas en sitio.pdf*.
<https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-AS-IL02-05%20C%C3%A1maras%20de%20inspecci%C3%B3n%20vaciadas%20en%20sitio.pdf>

LEAL, SAOV, RHOT. (2021). *NC-AS-IL02-06 Cámaras de inspección prefabricadas de concreto.pdf*. <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-AS-IL02-06%20C%C3%A1maras%20de%20inspecci%C3%B3n%20prefabricadas%20de%20concreto.pdf>

SAOV, CBV, LFAG. (2021). *NC_AS_IL01_34_Instalacion_en_zanja_de_tuberia_de_PVC_HD_GRP_CCP_y_A_CERO_en_redes_de_acueducto.pdf*.
https://cu.epm.com.co/Portals/proveedores_y_contratistas/proveedores-y-contratistas/normas-



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



tecnicas/documentos/NC_AS_IL01_34_Instalacion_en_zanja_de_tuberia_de_PVC_
HD_GRP_CCP_y_ACERO_en_redes_de_acueducto.pdf

SAOV, PAGM, LFAG. (2021). 30 07 2017 SAOV PAGM LFAG Creación 09 07 2018 SAOV
PAGM LFAG Modificación. 12.

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo—Ministerio del trabajo. (s/f).

Recuperado el 9 de noviembre de 2021, de
<https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

Unicontrol, P. (2021). Control de Calidad en las Obras y su importancia en la Construcción.

Unicontrol. <https://unicontrolsl.com/2019/09/16/control-de-calidad-en-las-obras-y-su-importancia-en-la-construccion/>



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750