

APOYO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

JUAN JOSÉ RODRÍGUEZ BAYONA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2026

APOYO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

JUAN JOSÉ RODRÍGUEZ BAYONA

PASANTÍA TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL

Director: Néstor Iván Rojas Gamba
Magíster en Gestión de la Información y Tecnologías Geoespaciales
Magister en Geotecnia

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2026

AGRADECIMIENTOS

Principalmente le agradezco a Dios por darme la oportunidad de cumplir con mi sueño de ser profesional, a mis padres José y Angela y a mi hermano Samuel, les agradezco de corazón por siempre confiar en mí y en todo este proceso donde hubo alegrías y sufrimientos, pero se logró avanzar hasta llegar a la meta y el objetivo de nosotros.

De igual manera le agradezco a toda mi familia y aquellas personas que tuvieron la amabilidad de siempre apoyarme y ayudarme.

Por otro lado, le agradezco a aquellas personas que no se encuentran en este momento conmigo las cuales son mi abuelita y mi tía, les quiero decir que gracias a ustedes nunca me rendí y quería entregarles una alegría allá en el cielo porque estoy seguro que estarán muy felices del profesional en que me he convertido y todo fue por la motivación de ellas.

Por último, le agradezco a mi tutor Néstor Rojas por siempre estar al pendiente de cualquier duda e inquietud que apareciera a lo largo de este proceso y por su colaboración.

DEDICATORIA

A mis padres José Alfredo y Angela Rocío,

Por todos estos años de logros, alegrías y tristezas, por la confianza brindada en mí y siempre estar en los momentos más complicados de mi vida, para nunca rendirme y conseguir todo lo que me proponga en la vida.

Los respeto, admiro y amo con todo mi corazón, siempre cada paso que logre los haré en honor a ustedes, Dios los bendiga por siempre.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 20 de Julio, 2026

CONTENIDO	
DEDICATORIA	4
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS.....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	15
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	16
3.1 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL DISPERSA EN TOGÜÍ, SANTANA Y ARCABUCO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.....	16
3.1.1 PRESUPUESTO	16
3.1.2 ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS (APUS)	17
3.1.3 MEMORIAS DE CANTIDADES.....	18
3.2 REDISTRIBUCIÓN PARQUEADEROS PARA TRANSFORMACIÓN URBANA DE LA PLAZA DE MERCADO EN CHIQUINQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.....	19
3.2.1 PRESUPUESTO	19
3.2.2 ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS (APUS)	20
3.3 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO APOYO EN LA ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL SUBPROGRAMA "HÁBITAT EN EMERGENCIA", PARA LA REUBICACIÓN DE VIVIENDAS EN RIESGO MUNICIPIO DE TASCO.....	21
3.3.1 PRESUPUESTO	22
3.3.2 MEMORIAS DE CANTIDADES.....	23
3.3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	24
3.3.4 PROCESO CONSTRUCTIVO.....	24
3.4 MEJORAMIENTO DEL ESCENARIO POLIDEPORTIVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS DE GACENO.....	25
3.4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	26
3.4.2 PRESUPUESTO Y ESTUDIO DE MERCADO.....	26
3.4.3 PLAN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)	28

3.5	AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE ESTACIÓN DE RADIO DE LA GOBERNACIÓN	29
3.6	MODERNIZACIÓN DEL ESCENARIO DE ACTIVIDADES LÚDICAS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ENRIQUE OLAYA HERRERA DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.	32
3.6.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	32
3.7	VISITA TÉCNICA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO LABORATORIOS UPTC TUNJA SEDE CENTRAL.....	33
3.8	VISITA TÉCNICA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO APOYO EN LA ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL SUBPROGRAMA "HÁBITAT EN EMERGENCIA", PARA LA REUBICACIÓN DE VIVIENDAS EN RIESGO MUNICIPIO DE TASCO	35
3.9	VISITA TÉCNICA DE REVISIÓN Y VERIFICACIÓN EN CAMPO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO DONDE SE REALIZARÁ CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL EN EL MUNICIPIO DE TASCO.	
	37	
4.	APORTES DEL TRABAJO	38
4.1	COGNITIVOS.....	38
4.1.1	EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA ENTIDAD	38
4.1.2	VALOR AGREGADO A LA GESTIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA.....	41
4.1.3	APORTES EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	42
4.1.4	PROPUESTAS DE MEJORA E INNOVACIÓN	43
4.2	A LA COMUNIDAD	44
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	45
5.1	IMPACTO SOCIO-CULTURAL	45
5.2	IMPACTO ECONÓMICO	46
5.3	IMPACTO POLÍTICO	46
5.4	IMPACTO INSTITUCIONAL.....	46
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
7.	GLOSARIO	49
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
9.	APENDICES Y ANEXOS.....	54

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz de requisitos legales SST.....	29

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Formato presupuesto proyectos SGR (versión 3), del proyecto de vivienda rural en los municipios Togüí, Santana y Arcabuco.	17
Figura 2. Memoria cantidad proyecto construcción de vivienda rural en Togüí, Santana y Arcabuco, formato SGR (versión 3).	18
Figura 3. Modelado del estado actual de la plaza de mercado de Chiquinquirá. ...	19
Figura 4. Propuesta para zonas de la plaza de mercado de Chiquinquirá.	20
Figura 5. Análisis precios unitarios basándose en formato Gobernación.	21
Figura 6. Presupuesto nuevo proyecto construcción vivienda rural en Tasco.	22
Figura 7. Planos suministrados para cálculo de memorias de cantidades.	23
Figura 8. Especificaciones técnicas VIS municipio de Tasco.	24
Figura 9. Proceso constructivo del municipio de Tasco.	25
Figura 10. Estudio de mercado del polideportivo en San Luis de Gaceno.	27
Figura 11. Presupuesto SST de San Luis de Gaceno.	28
Figura 12. Predio inicial estación de radio Gobernación.	30
Figura 13. Propuesta 1 de la estación de radio perteneciente a la Gobernación de Boyacá.	31
Figura 14. Propuesta 2 de la estación de radio perteneciente a la Gobernación de Boyacá.	32
Figura 15. Ejemplo de ítem en especificaciones técnicas.	33
Figura 16. Edificio laboratorios UPTC sede Central.	34
Figura 17. Toma de medidas para blackouts edificio laboratorios UPTC sede Central.	35
Figura 18. Estado actual viviendas de interés social en Tasco, Boyacá.	36
Figura 19. Predio para construcción de vivienda nueva en Tasco, Boyacá.	37
Figura 20. Mesa de trabajo entre integrantes del proyecto.	38
Figura 21. Dibujos de recorridos para proyectos de VIS en zona rural.	40
Figura 22. Ejemplo factores de incremento de distancias.	41

RESUMEN

El presente informe refleja el desarrollo de la pasantía realizada en la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública, de la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación Boyacá, específicamente en la, entidad encargada de la gestión y ejecución de proyectos de infraestructura y vivienda en el departamento. Con el objetivo de aplicar y fortalecer los conocimientos adquiridos en la formación como ingeniero civil, mediante la participación en procesos reales relacionados con la estructuración, revisión y seguimiento de proyectos de obras públicas. La pertinencia de esta experiencia radica en la articulación entre la formación académica y el ejercicio profesional, contribuyendo al entendimiento de la gestión pública y al desarrollo de soluciones técnicas orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

El enfoque de trabajo empleado se basó en el apoyo técnico y administrativo en actividades como la revisión de presupuesto, análisis de cantidades de obra, elaboración de informes, atención de solicitudes y participación en visitas de campo para seguimiento de proyectos. Como resultado, se logró fortalecer competencias en gestión de proyectos, análisis técnico y trabajo cooperativo, además de aportar al cumplimiento de los objetivos institucionales mediante el apoyo a proyectos de vivienda rural y urbana. Del mismo modo se logró llegar al nivel de participación de la pasantía el cual genera participación en diferentes etapas de los proyectos, desde la revisión de documentos hasta el acompañamiento en campo.

Palabras clave: Infraestructura pública, presupuestos, obras públicas, análisis técnico, apoyo técnico.

ABSTRACT

This report details the internship carried out at the Directorate of Housing, Buildings, and Public Works of the Secretariat of Public Infrastructure of the Boyacá Governor's Office, specifically within the entity responsible for managing and implementing infrastructure and housing projects in the department. The main objective was to apply and strengthen the knowledge acquired during civil engineering education through participation in real processes related to the structuring, review, and monitoring of public works projects. The relevance of this experience lies in the integration of academic training with professional practice, contributing to an understanding of public management and the development of technical solutions aimed at improving the community's quality of life.

The work approach was based on providing technical and administrative support in activities such as budget review, analysis of quantities of work, preparation of reports, handling of requests, and participation in field visits for project monitoring. As a result, competencies in project management, technical analysis, and collaborative work were strengthened, while also contributing to the achievement of institutional objectives through support for rural and urban housing projects. Likewise, the internship provided an opportunity to participate in different stages of the projects, ranging from document review to field support and monitoring.

Keywords: Public infrastructure, budgets, public works, technical analysis, technical support.

INTRODUCCIÓN

La ejecución de la pasantía representa un aspecto clave en la formación profesional, ya que permite poner en práctica la formación académica en un contexto laboral, fortaleciendo competencias, aptitudes, habilidad de análisis y resolución de problemas. Asimismo, la pasantía facilita la integración al entorno laboral, promoviendo el trabajo en equipo, la responsabilidad y ética, aspectos esenciales dentro del entorno de ingeniería civil.

En el desarrollo del siguiente documento describe la ejecución de la pasantía realizada en la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública, de la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación Boyacá, cuya función consiste en orientar y supervisar la formulación, implementación y ejecución de políticas relacionadas con el hábitat, encaminadas al fortalecimiento de la infraestructura y la optimización de los bienes destinados al uso público, edificaciones e instalaciones en el Departamento de Boyacá, sin afectar el medio ambiente, recursos naturales y de igual manera el urbanismo del territorio.

Durante el desarrollo de la pasantía se evidenció una participación activa en el apoyo técnico orientado a la estructuración, gestión y elaboración de informes relacionados con presupuestos de obra, estudios de mercado y entre otros documentos complementarios. Asimismo, se ejecutaron funciones de adecuación, actualización y modificación de planos, junto con la elaboración de documentación técnica vinculada a proyectos en distintos municipios ubicados dentro del departamento de Boyacá, proyectos enfocados al acceso de vivienda de interés social, parques, estaciones de radio y otros proyectos asociados a obras públicas.

Dentro de las funciones asignadas por la entidad se dio el cumplimiento de diversas actividades como:

- Modificación y elaboración de presupuestos, esta actividad permite comprender la formulación, análisis, ajuste y control de los precios asociados a la Gobernación y cada proyecto ejecutado.
- Organización de información ligada a proyectos de vivienda de interés social, durante esta actividad se logró el correcto orden, uso de la información para la entrega de un proyecto.

No obstante, durante la ejecución de lo anterior mencionado se presentaron algunas limitantes, principalmente relacionadas con restricciones de acceso a información, disponibilidad para las salidas de campo, lo cual condicionó el desarrollo de algunas actividades.

Finalmente, el presente informe se estructura de manera organizada con el fin de exponer el desarrollo de la pasantía. Inicia con la introducción, donde se explica la

empresa, el objetivo de realizar una pasantía, actividades junto con alcance logrado. Posteriormente, se establecen el objetivo general y específicos en base al documento de inicio de pasantía, seguido de la descripción de la entidad explicando la misión y visión de la misma. A continuación, se detallan las actividades desarrolladas, así como los aportes generados tanto a nivel cognitivo como a la comunidad. Posteriormente, se analizan los impactos del trabajo realizado. Finalmente, se presentan las conclusiones, el glosario de términos técnicos, las referencias bibliográficas y los anexos que soportan la información expuesta.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Proporcionar apoyo técnico a la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública, de la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación Boyacá, específicamente en la dependencia de, contribuyendo al desarrollo de actividades relacionadas con la gestión y ejecución de proyectos de vivienda e infraestructura.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir en la estructuración, gestión e inicio de actividades de los futuros proyectos de vivienda de interés social, aplicando criterios técnicos propios de Ingeniería Civil.
- Participar en los diferentes programas y proyectos orientados al mejoramiento de vivienda (rural y urbana), desarrollados en la provincia de Ricaurte y Valderrama del departamento de Boyacá bajo la responsabilidad de la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública.
- Implementar seguimiento y control de proyectos de vivienda, verificando la correcta ejecución de obras y documentación necesaria basándose en el cumplimiento del objeto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Dentro de la Gobernación, encargada de planificar, formular, coordinar, gestionar y supervisar todos los proyectos ligados a infraestructura pública en el departamento de Boyacá.

Su función principal consiste en garantizar la correcta ejecución de estudios, diseños y obras de infraestructura, contribuyendo al desarrollo del departamento y al mejoramiento garantizando el uso de la normatividad técnica vigente.

Dentro de sus lineamientos institucionales, la Secretaría de Infraestructura de Boyacá cuenta con una misión que establece su propósito y orienta el desarrollo de sus funciones, la cual expresa lo siguiente:

Realizar estudios técnicos que permitan garantizar la adecuada y oportuna ejecución de proyectos destinados a la construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura pública, promoviendo el desarrollo integral y sostenible del territorio y la conservación de sus recursos naturales.

Además, esta entidad se constituye de distintas dependencias, las cuales contribuyen a cumplir con el objetivo principal de infraestructura, entre ellas se encuentran:

- Dirección Técnica de Estudios y Diseños.
- Dirección de Desarrollo de la Infraestructura Vial.
- Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública.

La Secretaría de Infraestructura Pública de Boyacá tiene su sede única se encuentra en la ciudad de Tunja, Boyacá, y sus oficinas administrativas se encuentran ubicadas en el edificio de la Gobernación de Boyacá.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Dentro del periodo que se elaboró la pasantía, se contemplaron una serie de actividades que mantienen un amplio ámbito dentro de la ingeniería civil ligados a la gestión de proyectos, donde se abarcan distintas funciones para dar soluciones a distintos frentes de trabajo.

El apoyo técnico se basó al fortalecimiento de la gestión técnica y administrativa de proyectos de vivienda, edificaciones y obra pública, mediante actividades de planeación, seguimiento y verificación de proyectos comprendidos durante la ejecución de la pasantía.

3.1 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL DISPERSA EN TOGÜÍ, SANTANA Y ARCABUCO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Se brindó apoyo técnico para la actualización y modificación hidráulica y sanitaria del presupuesto general, memorias de cantidades y análisis de precios unitarios, para el proyecto: “Construcción de vivienda rural dispersa en Togüí, Santana y Arcabuco”. Los aportes presentados corresponden a la etapa de planificación del proyecto, el cual contempla el beneficio de 10 familias por municipio, de acuerdo con el programa establecido en 2025.

3.1.1 PRESUPUESTO

Se basó en modificar valores de cantidad dentro del presupuesto, especialmente en los capítulos hidráulicos y sanitarios del proyecto, se realizaron modificaciones incorporando ítems correspondientes a instalación de puntos de desagüe en tubería sanitaria PVC con diámetros de 2” y 4”. Asimismo, los accesorios incluyendo semicodos de 4”, cajas de inspección y sus respectivas tapas.

En el capítulo hidráulico se modificaron valores de cantidad en el presupuesto, como la verificación pertinente del valor unitario para cada ítem, algunas de las actividades modificadas son tubería PVC de $\frac{3}{4}$ ”, $\frac{1}{2}$ ”, registro de bola roscado de $\frac{1}{2}$ ”, salida de agua fría en tubería PVC de $\frac{1}{2}$ ” y combo sanitario.

Como parte del componente financiero, se verificó que los valores unitarios correspondieran a la base de precios del año 2026, se verificó unidad de medida, fuente de precios, valores de cantidad según las memorias de cálculo, factor de incremento pertenezca al municipio a ejecutar el proyecto y valor unitario estuviera completamente igual al valor unitario de análisis de precios unitario (APUS).

Como se observa en la Figura 1, el formato se designa PRESUPUESTO PROYECTOS SGR; esta plantilla es suministrada desde el Sistema General de

Regalías, en el cual todos los proyectos intervenidos se basaron mediante este formato con tal de cumplir la viabilidad de este proyecto.

Figura 1. Formato presupuesto proyectos SGR (versión 3), del proyecto de vivienda rural en los municipios Togüí, Santana y Arcabuco.

		FORMATO		VERSIÓN: 3							
				CÓDIGO: E-DE-PP-F-005							
		PRESUPUESTO PROYECTOS SGR		FECHA: 23/Ene/2025							
NOMBRE DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL DISPERSA EN LOS MUNICIPIOS DE TOGUI, SANTANA, MONQUIRÁ, CHITARAQUE Y ARCABUCO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ		AÑO BASE DE LOS PRECIOS	2025						
				1er AÑO DE LOS RECURSOS	2026						
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST [d]	COSTO DIRECTO VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AUI)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AUI)	%
1	CAP. 1. REALIZAR ACTIVIDADES PRELIMINARES						TIPO	OBRA PÚBLICA			
1.01	2.01.02	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA ARQUITECTÓNICA	Precio Referencia	M2	62,91	0%	\$ 7.749,80	\$ 10.063,04	\$ 496.973,73	\$ 633.065,85	0,37%
1.02	2.01.70	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	Precios Gobernación	M3	16,46	10%	\$ 70.577,63	\$ 99.594,46	\$ 1.289.495,85	\$ 1.638.007,36	0,97%
1.03	2.05.06	BASE EN MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO	Precios Gobernación	M3	10,90	10%	\$ 92.983,93	\$ 120.986,20	\$ 1.123.801,46	\$ 1.427.531,58	0,85%
				0	COSTO DIRECTO GRUPO				\$ 2.900.270,84	2,89%	
					A				\$ 667.062,29	0,50%	
					I				\$ 58.005,42	0,04%	
					U				\$ 145.033,54	0,11%	
					VALOR TOTAL A.U.				\$ 670.081,25	0,66%	
					COSTO DIRECTO - AUI				\$ 3.770.352,09	3.690.605,41 2,88%	

Fuente: Propia, basado en la plantilla de presupuesto del Sistema General De Regalías, 2026.

Mediante la anterior plantilla observada se realizo un entregable editable para el ingeniero encargado del proyecto para soportes de avances en el proyecto a ejecutar, mediante el cual podia revisar si la informacion suministrada estaba registrada respecto a los analisis de precios unitarios y memorias de cantidades ya suministrados.

3.1.2 ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS (APUS)

Como parte de las actividades llevadas a cabo, se prestó apoyo a la elaboración y actualización de análisis de precios unitarios (APUS) dado que el proyecto se encontraba suspendido por limites en el presupuesto para la construcción de viviendas rurales dispersas en los municipios mencionados.

Dado que se encontraban actividades sin análisis precios unitarios (APUS), se procedió a la creación de los mismos, revisando explícitamente que el nombre de la actividad se encuentre correctamente escrito, el número de ítem, así como también la unidad y valor unitario sean los mismos al presupuesto general suministrado.

Luego de lo mencionado, se procede a la verificación del valor unitario entre: análisis precios unitarios (creados y suministrados) y los precios de gobernación 2026, sean exactamente igual y todos los digitos sean iguales, debido a que un cambio puede afectar la ejecución del proyecto y el costo del mismo. Como aspecto a seguir se refleja que los valores de incremento por distancia sean los mismos del presupuesto

3.2 REDISTRIBUCIÓN PARQUEADEROS PARA TRANSFORMACIÓN URBANA DE LA PLAZA DE MERCADO EN CHIQUINQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Mediante una reunión junto con los ingenieros encargados, se identificaron problemáticas en: Zona de entrada principal a la plaza de mercado, entrada y salida de vehículos ya que se encontraba en malas condiciones y no había control respecto al tema vehicular, adicional se implementó una parada de bus público con el fin de pensar en beneficio a la comunidad, nos informaron que el proyecto cuenta con un límite presupuestal de 180.000.000 millones de pesos para cumplir la modernización. A partir de lo anterior se apoyó en la creación de un nuevo presupuesto y análisis de precios unitarios de los capítulos preliminares, cerramiento, acero, parada de autobús y cerramiento en muro, junto con el arquitecto encargado, como parte de los entregables solicitados por la directora de Vivienda, Edificaciones y Obra Pública.

3.2.1 PRESUPUESTO

El estado actual de la plaza de mercado mediante un modelado se observa en la Figura 3, parte del apoyo dado se basó en la modificación y creación de actividades como excavación manual en material común, cargue y transporte de materiales sueltos, muro en bloque de arcilla No. 5 con espesor de 0.12 m. Las cuales no estaban contempladas y eran necesarias según el plano y las dimensiones dadas.

Figura 3. Modelado del estado actual de la plaza de mercado de Chiquinquirá.



Fuente: Modelado creado por el arquitecto perteneciente a la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra Pública, 2026.

Según lo mencionado, el arquitecto encargado realizó una modelación, teniendo en cuenta las modificaciones realizadas y dando como resultado la propuesta 1, reflejada en la Figura 4, integrando las zonas de circulación de peatones y automóviles, como también agregando el parador de bus.

Figura 4. Propuesta para zonas de la plaza de mercado de Chiquinquirá.



Fuente: Modelado creado por el arquitecto perteneciente a la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra Pública, 2026.

Adicional a lo reflejado en la Figura 4, se verifico que la actividad, el ítem, incremento de distancia (Chiquinquirá) y valor unitario de cada capítulo cumpliera con el parámetro dado sin sobrepasar el límite presupuestal.

3.2.2 ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS (APUS)

Teniendo en cuenta el presupuesto anteriormente realizado, se continuó a través de la estructuración de 14 precios unitarios correspondientes, facilitando los entregables correspondientes y continuar con la ejecución del proyecto.

Al ser un proyecto nuevo, todos los análisis precios unitarios creados se basaron mediante la adenda 2026 y al ser una propuesta se presentaron en el formato base de la Gobernación de Boyacá, reflejado en la Figura 5.

Figura 5. Análisis precios unitarios basándose en formato Gobernación.

Boyacá Infraestructura GOBERNACIÓN DE BOYACÁ - SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	FORMATO ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	VERSIÓN 1 CÓDIGO: B-PO-ID-F-001 FECHA: 30abril2025
--	---	--

No. CAPÍTULO	CAPÍTULO		
No. SUB-CAPÍTULO	EDIFICACIONES		
REF. PRECIO G.O.B. BOYACÁ	SUB-CAPÍTULO		
2.01	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
REF. ÍTEM PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Unidad	#(REF)
2.01.10	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CICLOPEDO (INCLUYE RETIRO Y ACARRIO LIBRE HASTA 5 KM.)		
2.01.10			

2. EQUIPO

Descripción	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	Valor parcial
COMPRESOR DE CAPACIDAD PARA DOS TRABAJO NEUMÁTICOS (INCLuye accesorios y tuberías)	HORA	\$ 115.381,00	1,80	\$ 12.767,18
HERMADAMENTA Y EQUIPO OUVENOR (M.O.)	%	\$ 140.278,82	500%	\$ 70.139,41
SUBTOTAL EQUIPO				\$ 179.786,43

3. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	Valor parcial
CUADRILLA DE ALBAÑERÍA (A.A.)	HC	\$ 29.204,66	4,80	\$ 140.278,82
SUB TOTAL MANO DE OBRA				\$ 140.278,82

4. TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	Valor parcial
VOLETA	M 350UJ	\$ 10.464,00	1,20	\$ 13.660,80
SUB TOTAL TRANSPORTE				\$ 13.660,80

COSTO DIRECTO			\$ 333.667,15
INCREMENTO POR DISTANCIA (FID)			0%
TOTAL COSTO DIRECTO + INCREMENTO POR DISTANCIA			\$ 333.667,15
ADMINISTRACIÓN			23%
IMPUESTOS			2%
UTILIDAD			2%
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			\$ 100.100,18
TOTAL COSTOS ACTIVIDAD (INCLUYE A.U.E. e INCREMENTO POR DISTANCIA)			\$ 433.767,30

OBSERVACIONES:

Realizado: _____

Fuente: Propia, en base de la plantilla de la Gobernación de Boyacá, 2026.

3.3.CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO APOYO EN LA ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL SUBPROGRAMA "HÁBITAT EN EMERGENCIA", PARA LA REUBICACIÓN DE VIVIENDAS EN RIESGO MUNICIPIO DE TASCO

Para el proyecto ubicado en el municipio de Tasco, se apoyó en la estructuración, actualización y modificación por vivienda del presupuesto general, memorias de cantidades, especificaciones técnicas y proceso constructivo, dando como resultado la entrega correspondiente al ingeniero encargado para su revisión y posterior envío de soportes al sistema general de regalías.

3.3.1 PRESUPUESTO

En la realización del proyecto de vivienda rural en el municipio de Tasco, se intervino la parte presupuestal verificando, actualizando y modificando actividades del capítulo preliminar, cimentación, carpintería madera, carpintería metálica, desagües, instalaciones eléctricas y de iluminación, acabados y tanque séptico.

Se participó en la revisión y validación del presupuesto con el fin de identificar posibles errores en escritura y valores tales como: número ítem, nombre de actividad, unidad de medida, incremento de distancia y valor unitario, garantizando que las actividades proyectadas sean congruentes con los análisis precios unitarios y memorias de cantidades. De igual manera evitando posponer la ejecución del proyecto debido a la fecha en la que se solicitó por parte de la Dirección de Vivienda.

Como complemento a lo solicitado por parte del ingeniero encargado, se implementó el presupuesto creado en el formato nuevo con base al Sistema General de Regalías (SGR), donde únicamente los valores ingresados van del ítem al valor unitario de cada actividad. El único aspecto principal a verificar dentro de la hoja consiste en seleccionar cada capítulo correspondiente a obra pública, con el fin de asegurar que se contemplen los valores de administración, imprevistos y utilidades (AIU), valores importantes para determinar el costo por capítulo y costo total del proyecto y porcentajes correspondientes, tal como muestra la Figura 6.

Figura 6. Presupuesto nuevo proyecto construcción vivienda rural en Tasco.

				FORMATO				VERSIÓN: 8	
								CODIGO: E-DEFPF-008	
				PRESUPUESTO GENERAL				FECHA: 11/06/2028	
				Construcción y adquisición de bienes y/o servicios					
ID	NOMBRE DEL PROYECTO:						AÑO BASE DE LOS PRECIOS		
SPIN							1er AÑO DE LOS RECURSOS		
ITEM	ITEM O OBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE PRECIOS	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VR TOTAL	%
1							TIPO	OBRA PÚBLICA	
1.001	201.82	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA ARQUITECTÓNICA	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	68,34	5	\$ 7.756,37	\$ 529.502,09	14,06%
1.002	201.70	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	Precios Gabar.	Metro Cubico	18,74	5	\$ 70.597,83	\$ 1.328.756,03	35,06%
1.003	205.06	BASE EN MATERIAL DE APRIMADO COMPACTADO	Precios Gabar.	Metro Cubico	13,67	5	\$ 92.880,83	\$ 1.269.205,05	33,86%
1.004	201.02	ACABADO DE MATERIALES PÉTREOS, TIERRA Y VARIOS DESPUÉS DE 5 KM.L	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	18,74	5	\$ 2.127,00	\$ 41.852,98	1,06%
1.005	201.04	CONFIGURACIÓN - NIVELACIÓN DE TERRENO PARA EDIFICACIONES	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	68,34	5	\$ 1.781,33	\$ 121.822,50	3,23%
1.008	218.11	ABISO GENERAL PARA ENTREGA FINAL DE EDIFICACIONES INCLUYE MUROS, FACHADAS, VENTANAS, PUERTAS Y CIELORASOS	Precios Gabar.	Metro Lineal	68,34	5	\$ 7.146,42	\$ 512.805,66	12,95%
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 3.960.947,71	2,50%
A								\$ 911.017,97	
I								\$ 79.218,95	
U								\$ 198.047,39	
ITEM	ITEM O OBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE PRECIOS	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VR TOTAL	%
2							TIPO	OBRA PÚBLICA	
2.001	202.06	CONCRETO CICLOPEO DE 10,5 MPa (1500 PSI) RELACION 60C/40P	Precios Gabar.	Metro Cubico	4,80	5	\$ 416.872,35	\$ 2.001.036,64	5,63%
2.002	202.15	CONCRETO PARA VIGA DE AMARRA 21 MPa (3000 PSI) SECCION RECTANGULAR	Precios Gabar.	Metro Cubico	6,75	5	\$ 887.643,35	\$ 5.979.148,73	14,36%
2.003	202.36	SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRA DE ACERO DE 420 MPa (60000 PSI)	Precios Gabar.	Kilogramo	208,32	5	\$ 7.635,05	\$ 1.594.205,08	44,36%
2.004	205.26	PLACA BASE EN CONCRETO E = 100 CM. (7,5 MPa (1000 PSI))	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	61,01	5	\$ 87.627,75	\$ 5.331.479,40	15,04%
2.005	203.36	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA	Precios Gabar.	Kilogramo	177,50	5	\$ 74.282,82	\$ 1.303.614,45	3,71%
2.008	204.34	ACABADO EN LADRILLO TOILET COMÚN E = 0.12 M. (INCLUYE PARETE IMPERMEABILIZADO)	Precios Gabar.	Metro Lineal	80,55	5	\$ 73.691,35	\$ 5.932.630,15	16,89%
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 37.333.913,35	23,50%
A								\$ 8.986.800,07	
I								\$ 746.676,27	
U								\$ 1.866.695,67	
ITEM	ITEM O OBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE PRECIOS	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VR TOTAL	%
3							TIPO	OBRA PÚBLICA	
3.001	203.31	VIGA DE AMARRA SOBRE MURO DE 21 MPa (3000 PSI)	Precios Gabar.	Metro Cubico	2,50	5	\$ 1.088.697,83	\$ 2.721.744,57	46,01%
3.002	203.01	CONCRETO PARA VIGA DE AMARRA 21 MPa (3000 PSI) SECCION RECTANGULAR	Precios Gabar.	Metro Cubico	2,50	5	\$ 1.137.084,62	\$ 2.842.710,50	48,44%
3.003	203.36	PLACA MADRIZ EN CONCRETO DE 21 MPa (3000 PSI) E = 0.10 M.	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	2,50	5	\$ 162.744,88	\$ 411.862,20	6,55%
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 6.211.748,07	3,92%
A								\$ 1.428.702,06	
I								\$ 124.224,96	
U								\$ 310.581,40	
ITEM	ITEM O OBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE PRECIOS	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VR TOTAL	%
4							TIPO	OBRA PÚBLICA	
4.001	204.18	MURO EN BLOQUE DE ARGILLA No.5. E = 0.12 M.	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	145,28	5	\$ 64.576,94	\$ 9.384.509,47	93,80%
4.002	205.12	PARETE LISO MUROS 14	Precios Gabar.	Metro Cuadrado	17,32	5	\$ 162.744,88	\$ 2.821.354,70	6,20%
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 12.205.864,17	6,62%
A								\$ 2.415.299,96	
I								\$ 210.026,08	
U								\$ 596.038,13	

Fuente: Propia, a partir de la plantilla presupuestal del sistema general de regalías, 2026.

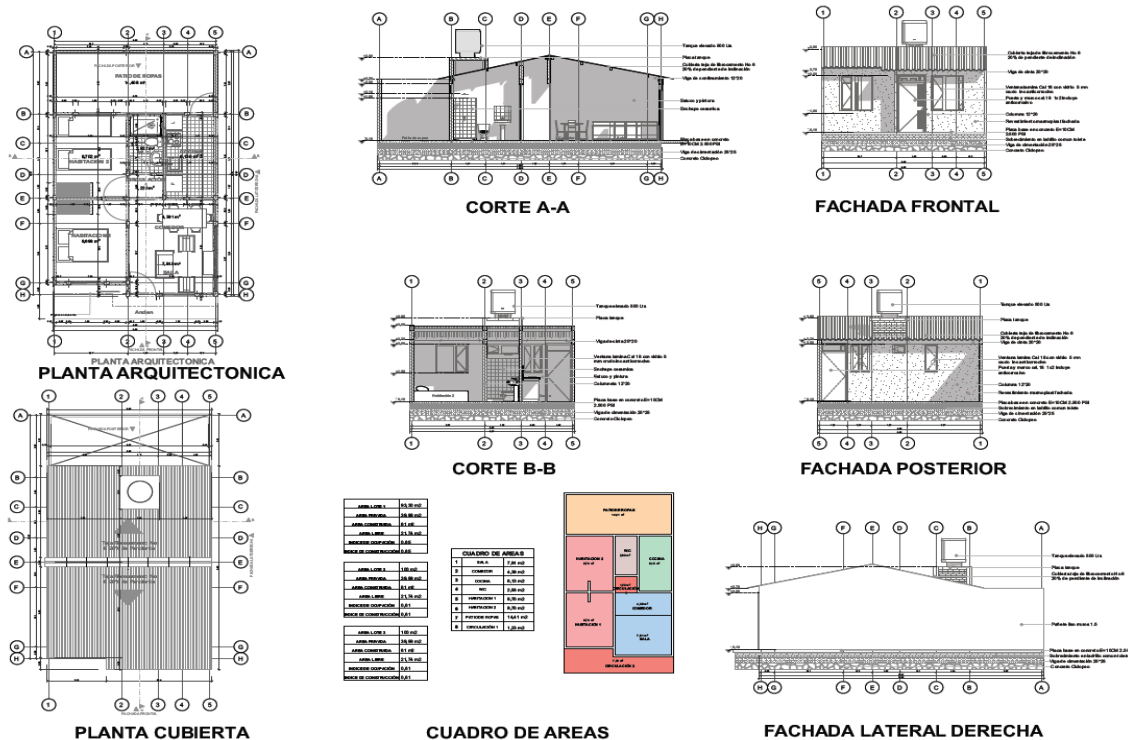
3.3.2 MEMORIAS DE CANTIDADES

Para esta actividad se apoyó en la creación, modificación de las memorias de cantidades suministradas, especialmente de los capítulos: Actividades preliminares, instalar mampostería, instalar cubierta, instalar carpintería madera, instalar carpintería metálica, colocar instalaciones eléctricas y de iluminación y por último instalar tanque séptico.

Lo anterior se obtuvo mediante el suministro de planos proporcionados por el ingeniero responsable del proyecto como se refleja en la Figura 7, también se modificaron y verificaron los planos con detalle debido a que se encontraban mal enumerados, con el objeto mal escrito y entre otros aspectos relevantes que ayudaron a facilitar el tiempo de desarrollo del proyecto.

Figura 7. Planos suministrados para cálculo de memorias de cantidades.

VIVIENDA TASCO BOYACA ESC 1:50



Fuente: Heisel Cárdenas, 2026.

3.3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Como parte de esta actividad ejecutada, se participó en la creación y modificación de las especificaciones técnicas del proyecto, tanto de actividades nuevas como para actividades existentes, con el fin de evitar retrasos al definir y alinear lineamientos técnicos de cada ítem contemplado en el presupuesto. A partir de un proyecto antiguo se tomó como guía para la creación de las especificaciones técnicas manteniendo el formato de origen como lo son descripciones de los ítems, procedimientos constructivos, materiales requeridos, opciones de pago, normas de medición y controles de calidad, de acuerdo con las modificaciones presentadas en el proyecto y la documentación técnica suministrada tal como muestra la Figura 8.

Figura 8. Especificaciones técnicas VIS municipio de Tasco.

Versión	
 ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	
OBJETO DEL CONTRATO: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO EN EL MUNICIPIO DE TASCO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.	
PRELIMINARES	
1. Item No.	101
2. Nombre del ítem	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTÓNICA
3. Unidad de medida	M2
4. Descripción	
Localización y replanteo con equipo de Topografía en áreas a intervenir, incluye cubierta, niveles y localización de cada espacio.	
5. Actividades previas a considerar para la ejecución del ítem	
- Verificar los planos. - Verificar la nivelación del terreno.	
6. Procedimiento de ejecución	
"La localización se realiza conforme a los planos de localización general, el constructor avisará a la interventoría para que éste tome las medidas del caso. "El material proveniente de las excavaciones deberá transportarse a los sitios, de tal manera que la interventoría no se haga acreedor a multas o sanciones por daños causados a terceros, caso en el cual el constructor será el responsable. "Cuando por causa de la topografía, sea necesario escalar la orientación, debe tenerse especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. La altura de las escaleras no debe ser superior a la altura fijada para los cimientos, con el fin de que pueda instalarse perfectamente las diferentes sesiones en una longitud no superior a la altura del cimiento especificado. "Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la orientación proyectada se debe consultar por conducto de la interventoría a la dirección de ingeniería con el fin de que se tomen las medidas del caso. "La ejecución de las excavaciones debe suspenderse hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de orientación, en el caso de darse algún tipo de modificaciones. "Consultar y verificar recomendaciones del Estado de Soledad y de los Planos Estructurales. "Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el rellevo. "Trazar en sitio cercamiento. "Trazar ejes de columnas. "Trazar muros perimetrales. "Verificar que las ejecuciones de las actividades corresponden sobre las trazas.	
7. Ensayos a realizar	
N/A	
8. Tolerancias para aceptación	
Las especificadas en las normas por el interventor.	
9. Materiales	
"Durmiente 0.04m x 0.04m "Puntilla con y sin Cabeza 1"	
10. Equipo	
Herramienta menor	
11. Desperdicios	12. Mano de obra
si ☒ no ☐	Incluido ☐ si ☒ no ☐
13. Referencias y otras normas o especificaciones	
14. Medida y forma de pago (idéntica a la del presupuesto, indicando el sí o no de dicho pago)	
Se medirá y se pagará por m2, teniendo en cuenta el área del proyecto a ejecutar.	
15. Otros (máquinas, equipos, etc.)	
16. Revisó:	
 ANGÉLICA GONZÁLEZ GÓMEZ M.P. 15203-364680 BVC - 125273841 PROFESIONAL DE APOYO DE LA DIRECCIÓN DE VIVIENDA, EDIFICACIONES Y OBRA PÚBLICA	

Fuente: Propia, en base de la plantilla de especificaciones técnicas suministrada por la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obras Públicas, 2025.

3.3.4 PROCESO CONSTRUCTIVO

En el apoyo brindado para la ejecución del proceso constructivo, se basó en una serie de etapas secuenciales necesarias para un proyecto de infraestructura, con el fin de describir aspectos generales para la construcción del proyecto garantizando la

calidad de ejecución y buen desempeño del proceso constructivo como se observa en la Figura 9.

Se parte principalmente de la información suministrada del presupuesto general y análisis precios unitarios (APUS), dado que explica paso a paso cada actividad mencionando detalladamente normativa vigente tales como NSR-10, RAS 2000, INVIAS, Planes de manejo ambientales de Corpoboyacá, unidades y terminología propia de ingeniería civil.

Figura 9. Proceso constructivo del municipio de Tasco.

1.2. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE RETIRO)

El proceso de ejecución de la actividad anteriormente mencionada se describe a continuación:

- Revisar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural tanto cálculos como planimetría.
- Coordinar los niveles de excavación según los planimetría arquitectónica y estructural.
- Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de estacas e hilos en los paramentos de excavación.
- Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno.
- Evitar sumas de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por las excavaciones en el terreno.
- Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones
- Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones.
- Verificar niveles finales para cimentación.

Fuente: Propia.

Posteriormente, se describe el proceso constructivo de las actividades contenidas en el proyecto en mención, de acuerdo a su orden de intervención y al seguimiento del cronograma.

3.4 MEJORAMIENTO DEL ESCENARIO POLIDEPORTIVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS DE GACENO

Durante la etapa de planificación del escenario polideportivo en el municipio de San Luis de Gaceno, se apoyó en la modificación y revisión de especificaciones técnicas, presupuesto y estudio de mercado y plan de seguridad y salud en el trabajo. De entrada, el proyecto representa mejorar las zonas de acceso, el estado de la cancha y la cubierta con materiales renovables y de buena calidad, se proyecta beneficiar las actividades lúdicas de la comunidad educativa de la institución.

3.4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se participó en redactar especificaciones técnicas del proyecto del mejoramiento del polideportivo en San Luis de Gaceno, teniendo en cuenta que este documento pretende definir los lineamientos para la correcta ejecución de cada ítem contemplado dentro del presupuesto.

Para cada ítem se definieron aspectos tales como unidad de medida, descripción breve de la actividad, procedimiento de ejecución, materiales, mano de obra, equipo, desperdicios, referencias normativas y medida y forma de pago.

La participación de esta actividad fortaleció el proceso de formulación técnica del proyecto, proporcionando un documento detallado que sirve como guía al momento de la ejecución del proyecto y facilita la interpretación de cómo se desarrolla cada actividad, todo esto en base de la plantilla suministrada por el ingeniero encargado.

3.4.2 PRESUPUESTO Y ESTUDIO DE MERCADO

En el lineamiento del proyecto de mejoramiento del polideportivo, se realizó la elaboración de estudio de mercado correspondiente a elementos de protección personal (EPP) siguiendo lineamientos de normativa en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), por lo cual fue necesario solicitar cotizaciones en distintas empresas teniendo en cuenta valor unitario y unidad. Algunas de estas cotizaciones en su mayoría fueron en las empresas SOEFEC, Tiendas EPP, HNOVA INGENIERIA S.A.S, DON DOTACIÓN, DistriEpp. Posterior a la cotización dada por cada empresa se procede a poner valor unitario junto con el impuesto al valor agregado, así como se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Estudio de mercado del polideportivo en San Luis de Gaceno.

 Boyacá						FORMATO						VERSIÓN: 1			
						ESTUDIO DE PRECIOS DE MERCADO PROYECTOS (SGR)						CÓDIGO: E-DE-PP-F-064			
												FECHA: 07/Mar/2023			
MEJORAMIENTO DEL ESCENARIO POLIDEPORTIVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS DE GACENO															
Fecha: 27/03/2026						Análisis realizado por:									
1. METODOLOGIA															
1.1. NORMAS ESPECIALES QUE APLICAN SOBRE LA MATERIA															
Incluir las normas especiales que aplican sobre las especificaciones técnicas de los insumos presentados															
1.1. DOCUMENTOS SOPORTE															
Incluir el número de cotizaciones por cada ítem cotizado que se proyecte a utilizar en el desarrollo del proyecto															
2. COMPARATIVO															
INSUMOS O BIENES		NUMERO DEL ÍTEM (S) EN PRESUPUESTO		UNIDAD DE MEDIDA	EMPRESA	VALOR	EMPRESA	VALOR	EMPRESA	VALOR	VALOR PROMEDIO	IVA	TOTAL		
Casco de seguridad Dieléctrico		1.1		UND	FULL MINERIA S.A.S	\$ 15.995,00	Tiendas EPP	\$ 24.201,68	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 13.900,00	\$ 18.022,58	19%	\$ 21.446,85		
Gafas de seguridad oscuras		1.2		UND	SOEFEC	\$ 7.900,00	Aytex Dotaciones SAS	\$ 5.042,00	DistriEpp	\$ 4.202,00	\$ 5.714,67	19%	\$ 6.800,45		
Gafas de seguridad claras		1.3		UND	Tiendas EPP	\$ 6.302,52	Aytex Dotaciones SAS	\$ 5.042,00	DistriEpp	\$ 4.202,00	\$ 5.182,17	19%	\$ 6.165,79		
Tapabocas tipo industrial		1.4		UND	Tiendas EPP	\$ 2.184,87	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 2.350,00	Aytex Dotaciones SAS	\$ 504,00	\$ 1.679,62	19%	\$ 1.998,75		
Protector auditivo tipo copa		1.5		UND	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 19.650,00	PROTSEG S.A.S	\$ 19.663,87			\$ 19.656,94	19%	\$ 23.391,75		
Protector auditivo tipo inserción		1.6		PAR	FULL MINERIA S.A.S	\$ 840,00	DistriEpp	\$ 1.849,00	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 1.450,00	\$ 1.379,67	19%	\$ 1.641,80		
Guantes de seguridad para soldador en camaza		1.7		PAR	SOEFEC	\$ 37.500,00					\$ 37.500,00	19%	\$ 44.625,00		
Guantes de seguridad Tipo Ingeniero		1.8		PAR	Aytex Dotaciones SAS	\$ 7.142,00	DON DOTACIÓN	\$ 7.800,00	FULL MINERIA S.A.S	\$ 7.143,00	\$ 7.361,67	19%	\$ 8.760,38		
Chaleco reflectivo		1.9		UND	DON DOTACIÓN	\$ 7.000,00	Tiendas EPP	\$ 17.310,92	Plastompack	\$ 6.300,00	\$ 10.203,64	19%	\$ 12.142,33		
Peto de camaza		1.10		UND	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 28.400,00	SOEFEC	\$ 22.900,00		\$ -	\$ 17.100,00	19%	\$ 20.349,00		
Mangas de camaza		1.11		PAR	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 21.500,00	SOEFEC	\$ 22.900,00		\$ -	\$ 14.800,00	19%	\$ 17.612,00		
Mascaras soldador		1.12		UND	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 26.700,00	DistriEpp	\$ 17.300,00		\$ -	\$ 14.666,67	19%	\$ 17.453,33		
Camisas en jeans		1.13		UND	FULL MINERIA S.A.S	\$ 26.050,00	DistriEpp	\$ 27.731,00	Tiendas EPP	\$ 34.033,61	\$ 29.271,54	19%	\$ 34.833,13		
Pantalón en jeans		1.14		UND	FULL MINERIA S.A.S	\$ 22.689,00	DistriEpp	\$ 27.731,00	Tiendas EPP	\$ 34.033,61	\$ 28.151,20	19%	\$ 33.499,93		
Botas de seguridad		1.15		PAR	FULL MINERIA S.A.S	\$ 93.025,00	DistriEpp	\$ 84.706,00	PROTSEG S.A.S	\$ 97.815,13	\$ 81.848,71	19%	\$ 97.399,96		
Arnes de cuerpo entero		1.16		UND	FERRETERIA ZEUS	\$ 250.000,00	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 134.000,00	SOEFEC	\$ 114.291,00	\$ 166.097,00	19%	\$ 197.655,43		
KIT línea de vida		1.17		UND	HNOVA INGENIERIA SAS	\$ 2.815.000,00	SOEFEC	\$ 461.295,00		\$ -	\$ 1.062.096,33	19%	\$ 1.299.597,02		
Extintor multipropósito modelo ABC 20lb		1.18		UND	FULL MINERIA S.A.S	\$ 57.143,00	Plastompack	\$ 54.700,00	DistriEpp	\$ 57.311,00	\$ 56.384,67	19%	\$ 67.097,75		
Botiquín primeros auxilios tipo A		1.19		UND	FULL MINERIA S.A.S	\$ 135.200,00	Plastompack	\$ 110.000,00	DistriEpp	\$ 147.800,00	\$ 131.000,00	19%	\$ 155.890,00		

Fuente: Propia, en base de la plantilla suministrada por la Dirección de Vivienda Versión 3, Edificaciones y Obra Pública, 2026.

Como actividad complementaria al estudio de mercado, se apoyó en la creación del presupuesto de dotación a elementos de protección personal basándose en la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), mediante el cálculo promedio entre las distintas empresas cotizadas (como recomendación mínima deben cotizarse entre dos empresas) y dando como resultado el valor unitario correspondiente a cada ítem que compone el presupuesto, como se presenta en la Figura 11.

Figura 11. Presupuesto SST de San Luis de Gaceno.

						VERSIÓN: 3
PRE SUPUESTO PROYECTO S SGR						CÓDIGO: E-DE-PP-F-985
						FECHA: 28/Ene/2025
NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL ESCENARIO POLIDEPORTIVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS DE GACENO						AÑO BASE DE LOS PRECIOS
						2025
						1er AÑO DE LOS RECURSOS
						2025
ITEM	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	VR UNITARIO + IVA	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)
1	CAP. 1: DOTACIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)					TIPO: OBRA PÚBLICA
1.1	Casco de seguridad industrial Dieléctrico	COT	UND	17	\$ 21.447	\$ 364.596
1.2	Gafas de seguridad en policarbonato con protección lateral Oscuras	COT	UND	15	\$ 6.800	\$ 102.007
1.3	Gafas de seguridad en policarbonato con protección lateral Claras	COT	UND	2	\$ 6.167	\$ 12.334
1.4	Tapabocas Tipo Industrial para partículas	COT	UND	260	\$ 1.959	\$ 519.675
1.5	Protector auditivo tipo copa	COT	UND	4	\$ 23.392	\$ 93.567
1.6	Protector auditivo de inserción	COT	PAR	35	\$ 1.642	\$ 57.493
1.7	Guantes de Seguridad para Soldador de Camaza	COT	PAR	4	\$ 44.625	\$ 178.500
1.8	Guantes de seguridad Tipo Ingeniero reforzado (vaqueta)	COT	PAR	15	\$ 8.760	\$ 131.406
1.9	Chaleco reflectivo	COT	UND	4	\$ 12.142	\$ 48.569
1.10	Peto de camaza	COT	UND	2	\$ 20.349	\$ 40.698
1.11	Mangas de Camaza	COT	PAR	2	\$ 17.612	\$ 35.224
1.12	Maraca Soldador	COT	UND	2	\$ 17.453	\$ 34.907
1.13	Camisa en jeans , 100% Algodón	COT	UND	1	\$ 34.933	\$ 34.933
1.14	Pantalón jeans , 100% Algodón	COT	UND	1	\$ 33.500	\$ 33.500
1.15	Botas de seguridad con puntera y propiedades dieléctricas	COT	PAR	17	\$ 97.400	\$ 1.655.799
1.16	Arnes de cuerpo entero	COT	UND	3	\$ 197.655	\$ 592.965
1.17	Kit Línea de Vida	COT	UND	3	\$ 1.299.597	\$ 3.898.791
1.18	Extintor Multipropósito modelo ABC 20lb	COT	UND	1	\$ 67.098	\$ 67.098
1.19	Botiquín de primeros Auxilios Tipo A	COT	UND	1	\$ 155.890	\$ 155.890
1.20	Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo	Nota: Los costos asociados al Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) serán responsabilidad del Contratista SISO, este se encuentra incluido dentro de los gastos de administración del proyecto. Asimismo, el contratista será responsable de la entrega, seguimiento y capacitación en el uso adecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP).				
	Registro y análisis de incidentes y accidentes					
1.21						
COSTO DIRECTO						\$ 8.057.822.94
Observaciones Los criterios de selección y reemplazo de los equipos de protección personal (EPP) se establecieron con base en el desgaste, la vida útil y las						ANGIE CATALINA PEDREROS GUZMAN FIRMA DEL PROFESIONA

Fuente: Propia, basado en la plantilla de presupuestos del sistema general de regalías Versión 3, 2026.

3.4.3 PLAN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)

De igual manera, se estructuró el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), mediante la identificación de peligros, valoración de riesgos y establecimiento de medidas preventivas y de control orientadas a la protección de los trabajadores y demás actores involucrados en el proyecto.

Este documento es fundamental teniendo en cuenta las exigencias del Sistema General de Regalías (SGR), y se apoyó en la elaboración del contenido teniendo en cuenta la identificación y evaluación de peligros presentes en cada una de las etapas constructivas contempladas en el proyecto mediante la descripción de programas de seguridad y salud en el trabajo, plan de emergencia y respuesta a contingencias, gestión de accidentes y enfermedades laborales.

Como parte del desarrollo del proyecto “MEJORAMIENTO DEL ESCENARIO POLIDEPORTIVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS DE GACENO”, se requiere una gestión rigurosa y efectiva de los riesgos laborales. Esto se debe a las condiciones de trabajo y las tareas a desarrollar.

Para ello, se adopta como referencia Guía Técnica Colombiana GTC 45, la cual facilita un proceso sistemático de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos laborales (IPERC) en actividades específicas y de acuerdo a las fases del proyecto. Esta metodología facilita la clasificación de riesgos según su naturaleza (físicos, mecánicos, químicos, ergonómicos, psicosociales, entre otros), su valoración por probabilidad y severidad, y la implementación de controles preventivos acordes con cada fase del proyecto para el mejoramiento del escenario deportivo. Tal como se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de requisitos legales SST.

NORMA	CONTENIDO
Resolución 2400 de 1979	Condiciones locativas, higiene y seguridad en el trabajo
Ley 9 de 1979	Establece normas de higiene y seguridad en el trabajo
Resolución 2013 de 1986	Regula funcionamiento del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo
Ley 100 de 1993	Crea el Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto 1295 de 1994	Organiza el Sistema General de Riesgos Laborales
NTC 4114 de 1997	Seguridad industrial. Realización de inspecciones planeadas
NTC ISO 31000	Gestión del Riesgo
Ley 1562 de 2012	Introduce el Sistema de Gestión de SST (SG-SST) como obligatorio
GTC 45:2012	Guía para la identificación de peligros y evaluación de riesgos
Ley 1616 de 2013	Regula la salud mental en el entorno laboral
Decreto 1443 de 2014	Requisitos para implementación del SG-SST
Decreto 1072 de 2015	Decreto Único Reglamentario del sector Trabajo
NTC ISO 45001:2018	Norma internacional para la gestión de la SST
Resolución 0312 de 2019	Establece estándares mínimos del SG-SST
Resolución 5018 de 2019	Seguridad eléctrica en instalaciones
Resolución 0491 de 2020	Trabajo en espacios confinados
Resolución 754 de 2021	Regula licencias para profesionales SST
Resolución 20223040040595 del 12 de julio de 2022	Por la cual se adopta la metodología para el diseño, implementación y verificación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2764 de 2022	Evaluación de factores psicosociales laborales
Resolución 350 de 2022	Vigilancia en salud ocupacional y riesgos biológicos
Resolución 2607 de 2024	Actualiza directrices para identificación y control de riesgos

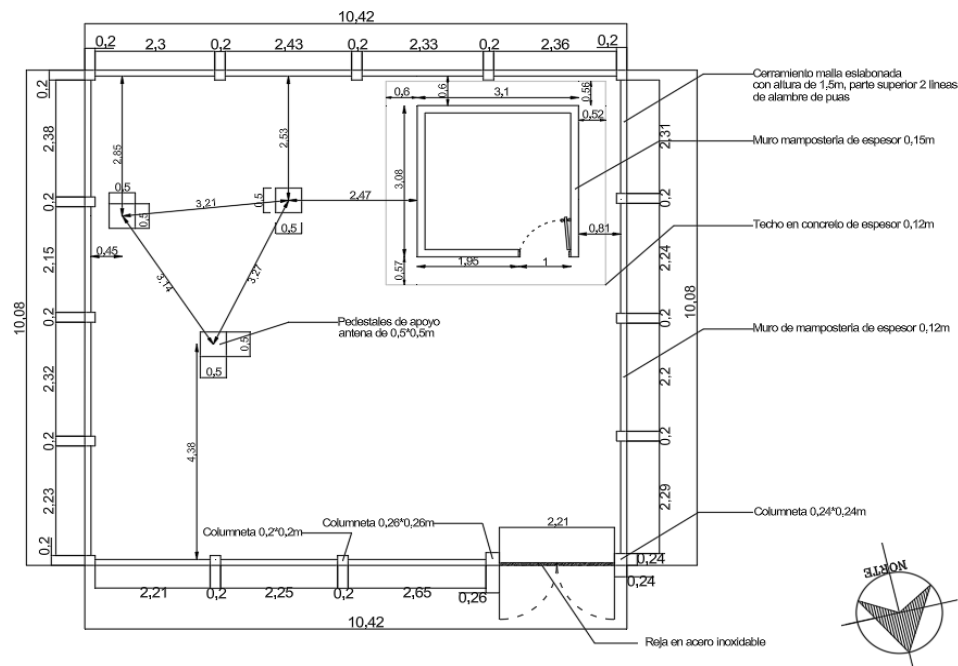
Fuente: Tomado de documento suministrado por la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra Pública, 2025.

3.5 AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE ESTACIÓN DE RADIO DE LA GOBERNACIÓN

Durante el desarrollo del proyecto se investigó la necesidad de una modernización integral de la estación de radio adscrita a la Gobernación de Boyacá, a partir de la existencia gráfica impresa de modelado 3D, dando como resultado el plano en planta como se refleja en la Figura 12. A partir de dicho modelado se efectuaron ajustes y modificaciones en AutoCAD, agregando cotas, nombres, rosa de los vientos y definiendo materiales de mampostería y encerramiento en malla eslabonada, con el fin de obtener dimensiones más precisas y realistas que permitieran orientar adecuadamente la fase de iniciación del proyecto.

Figura 12. Predio inicial estación de radio Gobernación.

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

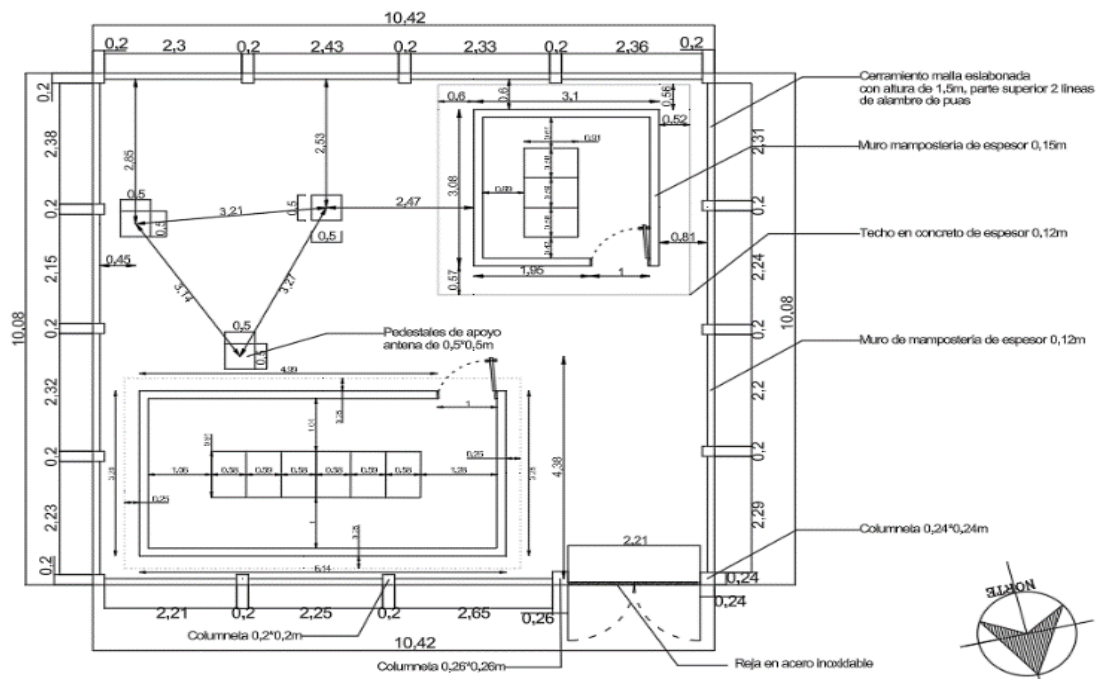


Fuente: Propia, basandose en un renderizado suministrado por el ingeniero encargado del proyecto, 2026.

El ingeniero encargado del proyecto solicitó la creación de mínimo dos propuestas tales que cumplan con el desplazamiento de los 3 equipos antiguos, implementar el complemento de 3 equipos modernos, más espacio para mantenimiento y dar circulación dentro del almacén de equipos. Según lo anterior, se procede con la creación de la primera propuesta, anteriormente se contaba con medidas de 3m x 3m, ahora creando el nuevo almacén de equipos mediante mampostería confinada mantiene medidas aproximadas de 6m x 3,25m, dada las condiciones topográficas del terreno y la dificultad de acceso al predio, además agregando los 3 equipos con medidas aproximadas de 1m x 0.58m, del anterior almacén, se cumple con un amplio espacio para mantenimiento y buena circulación de personas, como se refleja en la Figura 13.

Figura 14. Propuesta 2 de la estación de radio perteneciente a la Gobernación de Boyacá.

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO



Fuente: Propia, basandose en un renderizado suministrado por el ingeniero encargado del proyecto, 2026.

3.6 MODERNIZACIÓN DEL ESCENARIO DE ACTIVIDADES LÚDICAS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ENRIQUE OLAYA HERRERA DEL MUNICIPIO DE GUATEQUE, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Durante el aporte realizado en este proyecto, se evidencia la falta de especificaciones técnicas actualizadas al presente año, teniendo en cuenta que el proyecto presenta un retraso de aproximadamente 1 año, se presentó el documento solicitado para continuar con la siguiente etapa del proyecto (puesta en marcha).

3.6.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Como se puede observar en la Figura 15, la especificación técnica de cada ítem mantiene unidad de medida (según precios gobernación 2026), descripción breve (según el tipo de actividad), procedimientos de ejecución, materiales, personal operativo, equipo, desperdicios, referencias normativas, medida y forma de pago (depende del ítem, pero por lo general depende del tipo de unidad de medida), en alguno que otro ítem se tiene en cuenta transporte, teniendo en cuenta que algunas actividades cuentan con transporte incluido.

Figura 15. Ejemplo de ítem en especificaciones técnicas.

- 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- 1.1 CAPÍTULO 1: REALIZAR EL CAMBIO DE CUBIERTA PRINCIPAL Y CIRCULACIONES**
- 1.01 DESMONTE DE CUBIERTA EN LÁMINA. (INCLUYE RETIRO Y ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.)**
1. **Unidad de medida:** Metro Cuadrado (m²).
 2. **Descripción breve:** Actividad correspondiente al desmonte de cubierta en lámina, que incluye el retiro controlado de los elementos existentes y su acarreo libre hasta el sitio de disposición definido, garantizando condiciones de seguridad y manejo adecuado de los residuos.
 3. **Procedimiento de ejecución:**
 - Alistamiento del área
 - Desmonte de fijaciones
 - Retiro de laminas
 - Descenso del material
 - Cargue y acarreo del material
 - Limpieza final
 4. **Materiales:**
 - No aplica (es una actividad de retiro)
 5. **Mano de obra:**
 - Cuadrilla de Albañilería (Ayudantes)
 6. **Equipo:**
 - Herramienta menor (martillos, barras, destornilladores, alicates, taladro, llaves).
 - Andamio Tubular Normalizado, Tipo Multidireccional, de Acero Galvanizado en Caliente.
 7. **Desperdicios:** No aplica
 8. **Referencias normativas:**
 - ISO 9001
 - Resolución 4272 de 2021
 - Decreto 1072 de 2015
 - Resolución 472 de 2017
 9. **Medida y forma de pago:** Se medirá por metro cuadrado (m²) de área de cubierta desmontada medido en su proyección horizontal. El pago incluye equipo, mano de obra y transporte hasta una distancia libre (generalmente 5 km).

Fuente: Propia, en seguimiento a los ejemplos suministrados por ingenieros pertenecientes a la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra Pública, 2026.

Parte de los capítulos intervenidos se compone de: Cubierta en material de lámina galvanizado calibre 20, luminarias de 250 W, estructuras en concreto (gradas y cancha futbol 5) con resistencias de 17,5 MPa y 21 MPa respectivamente, aseo de la obra en general y barandas en material de acero inoxidable.

3.7 VISITA TÉCNICA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO LABORATORIOS UPTC TUNJA SEDE CENTRAL

Durante la visita técnica se actuó en calidad de entidad interventora para el piso 1 de laboratorios de hidráulica, concretos y suelos, dentro del contrato inmobiliario

correspondiente al edificio de laboratorios de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sede central. Como función principal se procedió a la impresión previa de las fichas técnicas de algunos elementos para uso escolar tales como casilleros, butacas, mesas. Aproximadamente se contemplaba la verificación de 100 unidades para cada elemento mencionado anteriormente.

Posteriormente, se realizó una revisión detallada de cada elemento, considerando aspectos como medidas, materiales, color y funcionamiento en base de las fichas técnicas suministradas por el proveedor, con el fin de garantizar la calidad de los elementos añadidos al proyecto. Se evidenció que algunos aspectos funcionales no cumplían correctamente con las condiciones establecidas en las fichas técnicas, tales como reducción al giro, mal estado de los materiales, bisagras de mesas desgastadas, rodamientos con dificultad de desplazamiento, entre otros. Por lo cual se solicitó la devolución de todos los elementos de uso escolar por parte de interventoría al no cumplir con lo mencionado en cada ficha técnica.

Como parte complementaria a la visita, se realizó una inspección general de la fachada con lámina microperforada en colores amarillo y negro como se observa en la Figura 16, se evidencia algunos espacios en la fachada donde claramente la luz del sol entra directa, ya que la función principal es evitar que la luz solar traspase directamente a zonas internas del edificio.

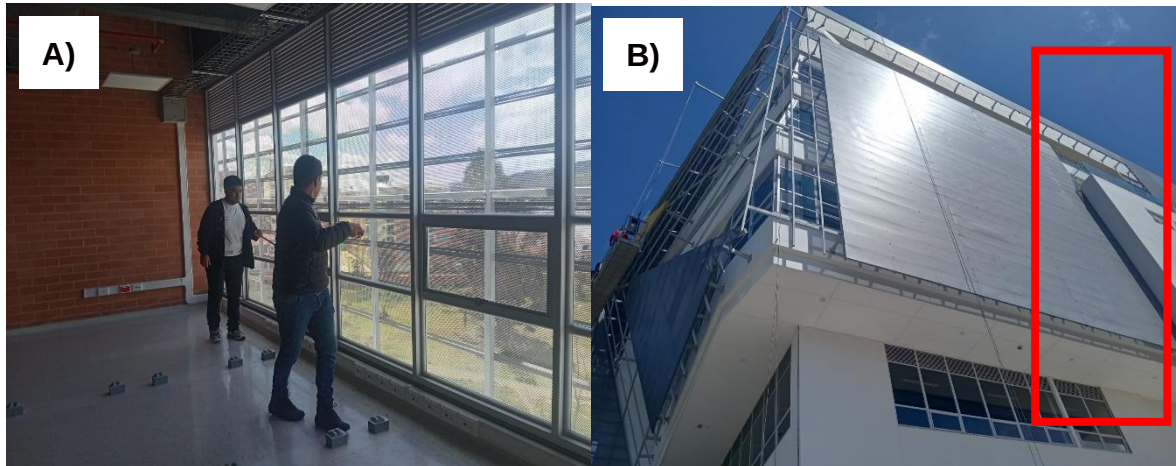
Figura 16. Edificio laboratorios UPTC sede Central.



Fuente: Propia.

Al percatarse de la falta de instalación de malla microperforada tal como se observa en la Figura 17B, se considera una solución para solucionar el problema presentado mediante la instalación de blackouts, se procedió a realizar la medición de los espacios requeridos por la interventoría tal como se observa en la Figura 17A.

Figura 17. Toma de medidas para blackouts edificio laboratorios UPTC sede Central.



Fuente: Propia.

3.8 VISITA TÉCNICA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO APOYO EN LA ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL SUBPROGRAMA "HÁBITAT EN EMERGENCIA", PARA LA REUBICACIÓN DE VIVIENDAS EN RIESGO MUNICIPIO DE TASCO

El motivo de la visita técnica se da por motivos del incumplimiento del contrato que se encontraba en ejecución por parte de la alcaldía de Tasco, anteriormente se estaba ejecutando un proyecto de vivienda digna en el municipio de Tasco, el cual se encontraba en mal estado, acabados sin terminar, refuerzos en altos grados de oxidación, diafragmas con presencia de pandeo, acero fundido fuera del eje del muro, exceso de mortero de pega horizontal y vertical.

Todas las incidencias encontradas durante la visita técnica fueron descritas mediante un acta de visita mediante el cual tenía que describir explícitamente los problemas y notificar el estado actual de las viviendas, fueron en 3 puntos distintos durante la vía de comunica a Tasco con Paz del rio.

Parte del aporte consistió en emplear la terminología adecuada, toma de evidencias fotográficas y entregar el respectivo informe de la visita por las 3 viviendas, teniendo en cuenta que los soportes ayudados a complementar son enviados a interventoría para dar la puesta en marcha del nuevo proyecto.

Finalmente, el proyecto termino en más prorrogas sin dar una solución adecuada para el estado actual de las viviendas, las 3 familias se encontraban sin un hogar digno dado las condiciones contractuales del proyecto. Parte de las evidencias fotografías tomadas en campo se observan en la Figura 18.

Figura 18. Estado actual viviendas de interés social en Tasco, Boyacá.



Fuente: Propia.

El estado actual de la vivienda 1, se encontraba con desfases en muros, acabados en mal estado, muros con presencia de pandeo, muros con falta de plomada, columnas y vigas con exceso de material al igual que la pega horizontal y vertical entre los bloques de perforación horizontal de arcilla tal como se observa en la Figura 18A y 18B. En seguimiento a las viviendas continuamos a la vivienda 2, se refleja muros con falta de plomada, columnas desalineadas, muros con exceso de pega horizontal y vertical, además de acabados en mal estado y placa de contrapiso con exceso de porosidad como se refleja en la Figura 18C. En desarrollo de la visita nos trasladamos a la vivienda 3, se encontraba con muros con presencia de pandeo al punto de caerse, acero en mal estado y con presencia de oxidación, refuerzo vertical mal ubicados respecto al eje de los muros y exceso de pega horizontal y vertical en todos los muros de la vivienda como se observa en la Figura 18D.

3.9 VISITA TÉCNICA DE REVISIÓN Y VERIFICACIÓN EN CAMPO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO DONDE SE REALIZARÁ CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL EN EL MUNICIPIO DE TASCO.

Para esta visita técnica se verifica en campo el estado actual del predio en el cual se piensa ejecutar a vivienda nueva rural, mediante el cual se verificaron medidas del predio si contempla las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de la vivienda en mampostería confinada y adicional se creó el respectivo informe fotográfico observado en campo. Al estar junto a la construcción de la otra vivienda del proyecto mencionado anteriormente, se encontraron a lo largo del predio residuos de material como bloques con perforación horizontal de arcilla, material fino, material granular y acero de refuerzo como se refleja en la Figura 19.

Figura 19. Predio para construcción de vivienda nueva en Tasco, Boyacá.



Fuente: Propia.

En la Figura 19A, se tomó una foto panorámica de todo el predio para facilitar la ubicación y facilitar el retiro del material presente en esta área. Por indicación de la Dirección de Vivienda, se procede a verificar mediante un decámetro las medidas correspondientes de ancho y largo tal como se observa en la Figura 19B.

4. APORTES DEL TRABAJO

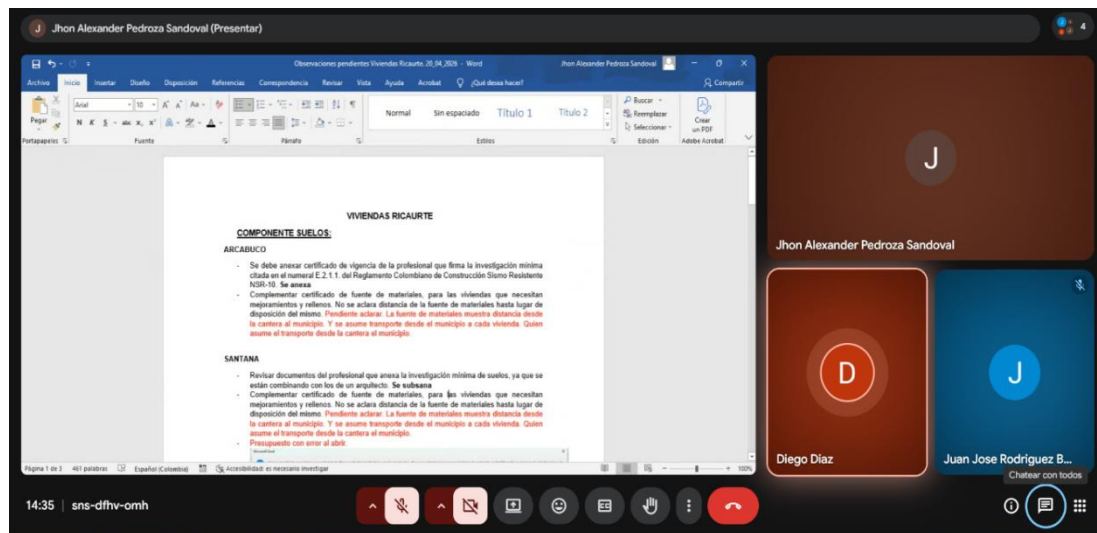
4.1 COGNITIVOS

4.1.1 EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA ENTIDAD

Durante el desarrollo de la pasantía permitió fortalecer significativamente las competencias técnicas, analíticas y administrativas propias de la ingeniería civil ligadas a gerencia de proyectos, mediante la participación activa en la formulación y apoyo técnico de vivienda de interés social (VIS), edificaciones y obras de infraestructura pública propias de la dirección de vivienda de la Gobernación de Boyacá. Facilitó aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación académica en situaciones de la vida real hasta el punto de intervenir en proyectos de gran escala como la inmobiliaria del edificio de laboratorios sede central UPTC, se verificaron aspectos de gran detalle debido a la etapa en la que se encontraba el proyecto.

Se realizó un aporte constante en la revisión, ejecución y ajuste del componente financiero de los proyectos mencionados en las actividades. Dicho componente incluye la estimación de costos, el cálculo de cantidades y el análisis de precios unitarios (APUS), aspectos fundamentales para garantizar la viabilidad técnica y financiera de cada proyecto. Asimismo, se justificaron los ítems que conforman los capítulos de los proyectos en ejecución, identificando fallas que afectaban el costo final. Para dar solución oportuna a estas situaciones se llevaron a cabo mesas de trabajo entre los integrantes del proyecto, como se observa en la Figura 20.

Figura 20. Mesa de trabajo entre integrantes del proyecto.



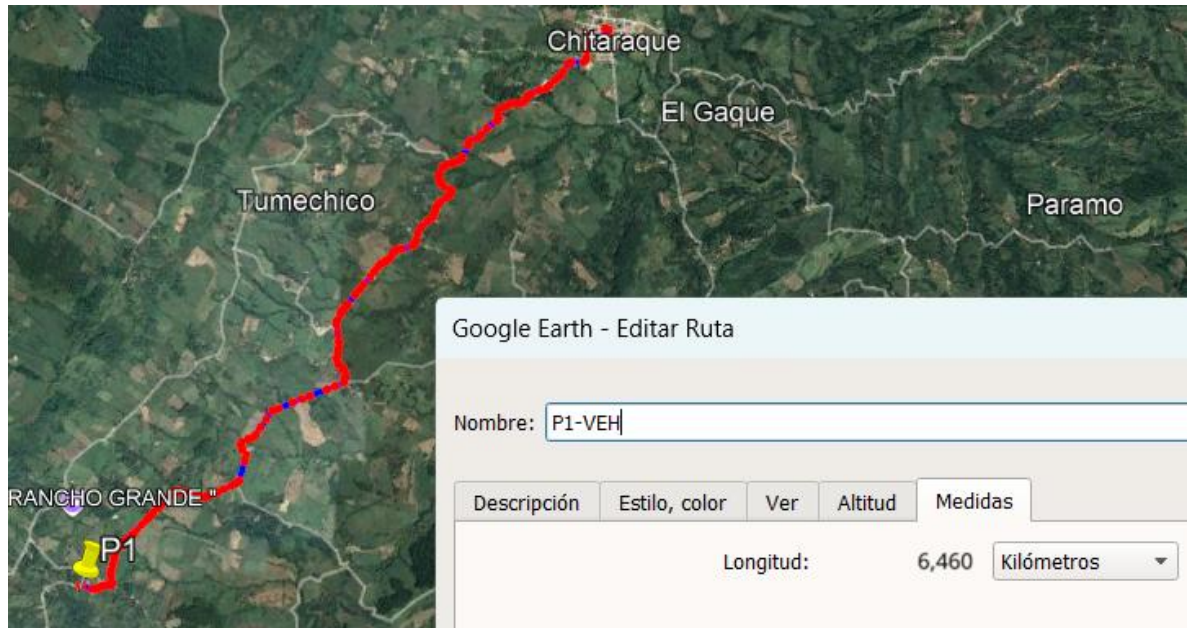
Fuente: Propia.

Fue posible identificar que uno de los principales retos de la dependencia consiste en mantener la similitud y actualización técnica y documental de los proyectos que se estructuran para los diferentes municipios del departamento. Debido a la gran magnitud de obras ejecutadas, que incluyen proyectos de vivienda rural, vivienda de interés social, edificaciones institucionales, escenarios deportivos, infraestructura urbana y adecuaciones de espacios públicos. Cada iniciativa presenta condiciones particulares relacionadas con disponibilidad de materiales, ubicación del municipio, accesibilidad, topografía, normatividad específica y necesidades propias de la comunidad a beneficiar.

Estas características hacen indispensable contar con procesos estandarizados que permitan elaborar documentos técnicos confiables y acordes con los lineamientos establecidos por la Gobernación de Boyacá y las entidades financiadoras, especialmente cuando los proyectos son presentados al Sistema General de Regalías. En este contexto, el papel desempeñado durante la pasantía estuvo orientado a fortalecer dichos procesos mediante la verificación permanente de la información, el apoyo en la actualización documental y la aplicación de los formatos institucionales tomados de la base de datos principal por nombre *ISOLUCIÓN 5*. La página *ISOLUCIÓN 5* es una plataforma en línea de gestión documental y administrativa, diseñada para apoyar procesos de planeación, control y seguimiento en instituciones y proyectos. Se centra en el manejo de información técnica, financiera y organizacional dentro de sistemas integrados de gestión.

Asimismo, durante el análisis de los procesos se evidenció que las condiciones geográficas del departamento de Boyacá representan un desafío importante para la formulación de proyectos, especialmente aquellos relacionados con vivienda rural. Debido a que los beneficiarios se encuentran ubicados en veredas de difícil acceso, se calculó recorridos mixtos mediante vehículos y transporte mular. Esta situación tiene un impacto directo sobre la determinación de los factores de distancia y en la representación gráfica de las rutas de acceso hacia los predios de la población beneficiada al proyecto. La elaboración y verificación de estos recorridos facilitó tal como se observa en la Figura 21, la correcta incorporación de los costos de transporte dentro de los presupuestos, garantizando una estimación económica más cercana a las condiciones reales de ejecución.

Figura 21. Dibujos de recorridos para proyectos de VIS en zona rural.



Fuente: Propia, de trayectos dibujados en Google Earth, 2026.

De igual manera, la participación en visitas técnicas permitió evaluar la importancia del seguimiento en campo como mecanismo de control de calidad. La observación directa de proyectos en ejecución evidenció que una supervisión técnica oportuna permite detectar fallas constructivas, incumplimientos de especificaciones y deficiencias en los procesos constructivos antes de que estas generen afectaciones mayores. La elaboración de registros fotográficos, informes técnicos y actas de visita constituyó un apoyo importante para la labor de interventoría, dado el seguimiento a la obra mediante los informes de registros fotográficos y evitar a futuro fallas estructurales.

Finalmente, la evaluación general de los procesos permitió comprender que la eficiencia institucional no depende únicamente de la capacidad técnica para diseñar un proyecto, sino también de la adecuada organización documental, la estandarización de procedimientos, la verificación permanente de la información y la aplicación rigurosa de normativa vigente en proyectos de infraestructura pública. Desde esta perspectiva, las actividades desarrolladas durante la pasantía aportaron al fortalecimiento de la gestión técnica de la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública, contribuyendo a optimizar la calidad de los documentos producidos, mejorar la articulación entre las diferentes etapas de formulación y disminuir la probabilidad de errores que pudieran afectar el desarrollo de proyectos.

4.1.2 VALOR AGREGADO A LA GESTIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA

En este contexto, el trabajo desarrollado permitió apoyar la consolidación de presupuestos bajo los lineamientos establecidos de la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra Pública junto con Sistema General Regalías (SGR), respetando la estructura institucional basada en capítulos, ítems, unidades de medida, costos directos, costos indirectos, administración, imprevistos y utilidades (AIU), impuesto al valor agregado (IVA) y factores de incremento por distancia.

Permitió fortalecer la uniformidad documental entre los diferentes proyectos formulados por la entidad. Mantener un mismo esquema de organización facilita considerablemente los procesos de revisión interna, reduce los tiempos de verificación por parte de los profesionales responsables y disminuye la probabilidad de inconsistencias durante la evaluación técnica de los proyectos. En consecuencia, el aporte realizado no se limitó al diligenciamiento de formatos institucionales, sino que contribuyó a consolidar una estructura documental homogénea que favorece la verificación de la información durante todas las etapas del proyecto.

Adicionalmente, el trabajo desarrollado permitió fortalecer el análisis de los factores de incremento por distancia, aspecto que adquiere especial importancia en proyectos de vivienda rural localizados en municipios con condiciones geográficas complejas tal como se observa en la Figura 22. Esta labor contribuyó a ejecutar correctamente las cantidades de los ítems de transporte, factor primordial para proyectos en zona rural y a disminuir el riesgo de sobrecostos adicionales en el transporte de los materiales presupuestados.

Figura 22. Ejemplo factores de incremento de distancias.

9. RICAURTE	F.I.D.
ARCABUCO	4
CHITARAQUE	11
GACHANTIVA	7
MONQUIRA (CAPITAL)	8
RAQUIRA	4
SACHICA	4
SAN JOSE DE PARE	9
SANTA SOFIA	6
SANTANA	10
SUTAMARCHAN	4
TINJACA	4
TOGÜI	9
VILLA DE LEYVA	5

Fuente: Propia.

Un factor complementario fue el enlace permanente entre presupuestos, memorias de cantidades, especificaciones técnicas y planos. Durante el desarrollo de la pasantía se comprendió que estos documentos no pueden elaborarse de manera independiente, sino que deben mantener una relación directa entre sí para garantizar la coherencia técnica del proyecto. En este sentido, el apoyo brindado consistió en verificar que las actividades presupuestadas correspondieran exactamente con los planos y que cada ítem contara con su respectiva especificación técnica y análisis precios unitarios.

4.1.3 APORTES EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS

Durante la pasantía se apoyó la elaboración de especificaciones técnicas, memorias descriptivas, registros fotográficos, informes técnicos y demás documentos complementarios, procurando que cada uno respondiera a los lineamientos institucionales, en los formatos pertinentes y a la normatividad vigente tales como NSR-10, INVIAS, Plan de manejo ambiental de los municipios y NTC 4024.

La participación en la elaboración de especificaciones técnicas permitió fortalecer uno de los procesos más importantes dentro de la formulación de proyectos. Estos documentos establecen las condiciones bajo las cuales deben ejecutarse las diferentes actividades constructivas, especificando materiales, procedimientos, equipos, controles de calidad, normas técnicas y criterios de medición y pago. Como aporte a la organización, se contribuyó a estructurar documentos técnicamente consistentes, con información clara y organizada, reduciendo la posibilidad de interpretaciones ambiguas durante la etapa contractual y facilitando el trabajo tanto de contratistas como de interventores.

El uso de AutoCAD y Excel permitió mejorar la organización de la información gráfica, facilitar modificaciones posteriores y mantener un respaldo digital de los proyectos formulados. Esto representa un beneficio importante para la entidad, ya que reduce tiempos en futuras actualizaciones de planos y mejora la disponibilidad de información técnica para nuevos procesos de contratación o ejecución.

La participación en actividades de supervisión permitió verificar directamente el estado de diferentes proyectos de infraestructura pública, identificar deficiencias constructivas y documentar observaciones técnicas que posteriormente sirvieron como soporte para los procesos de interventoría. A su vez, este tipo de actividades contribuye directamente al mejoramiento continuo de los proyectos ejecutados por la entidad, ya que permite corregir oportunamente deficiencias que, de no ser identificadas, podrían afectar la continuidad de los proyectos ejecutados o próximos a ejecutar.

4.1.4 PROPUESTAS DE MEJORA E INNOVACIÓN

Aunque las actividades desarrolladas permitieron fortalecer diferentes procesos dentro del ámbito de la Ingeniería Civil, durante la pasantía también fue posible identificar oportunidades de mejora que podrían incrementar aún más la eficiencia de la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública.

- Se considera pertinente avanzar hacia una mayor implementación de metodologías en modelación digital para desarrollo de proyectos de infraestructura pública. Si bien durante la pasantía se utilizaron herramientas como AutoCAD para la elaboración y actualización de planos, la incorporación progresiva de metodologías como BIM permitiría integrar en un único modelo digital la información arquitectónica, estructural, presupuestal y de programación, favoreciendo una mejor coordinación entre las diferentes disciplinas y reduciendo la aparición de interferencias durante las fases de diseño mediante el uso de aplicaciones como NAVISWORK en donde todos los integrantes del proyecto tienen acceso a la información y ahorra tiempos de ejecución, dinero y materiales.
- Otra oportunidad de mejora identificada consiste en fortalecer los mecanismos de seguimiento mediante visitas técnicas programadas desde las etapas iniciales de ejecución de los proyectos. Un mayor número de inspecciones preventivas permitiría detectar oportunamente deficiencias constructivas, revisar la aplicación de parámetros técnicos y reducir los costos de imprevistos o aspectos no contemplados en campo.
- Asimismo, se recomienda continuar fortaleciendo la actualización permanente de las bases oficiales de precios de construcción utilizadas por la Gobernación de Boyacá, incorporando con mayor frecuencia nuevos materiales, tecnologías constructivas y equipos que actualmente son utilizados en el sector. Esta actualización facilitaría la formulación de presupuestos más ajustados a las condiciones reales del mercado y evitar tomar precios de referencia con respecto a ítems similares al ítem necesario.
- De igual manera, resulta conveniente promover espacios periódicos de capacitación dirigidos a los profesionales y contratistas vinculados con la formulación y ejecución de proyectos, especialmente en temas relacionados con normatividad técnica, actualización de precios, metodologías de presupuestación, herramientas digitales y gestión documental.

En términos generales, la experiencia adquirida durante la pasantía permitió demostrar que la ingeniería civil no se limita únicamente al diseño y construcción de obras, sino que desempeña un papel fundamental en la planeación, gestión, administración, supervisión y control de los proyectos públicos. Cada documento elaborado, cada revisión realizada y cada visita técnica efectuada constituyen actividades que inciden directamente en la eficiencia institucional y en la correcta utilización de los recursos públicos.

4.2A LA COMUNIDAD

Las actividades desarrolladas durante la pasantía generaron aportes significativos para las comunidades beneficiarias de los diferentes proyectos ejecutados por la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública, contribuyendo al fortalecimiento de la infraestructura pública y al mejoramiento de las condiciones de hábitat, seguridad y bienestar de la población.

Una de las principales aportaciones se centró en ofrecer asistencia técnica para el desarrollo y la organización de proyectos de vivienda social (VIS), destinados principalmente a familias de los sectores más desfavorecidos del departamento. Teniendo en cuenta los requisitos del Sistema General de Regalías (SGR), fue posible estructurar proyectos que resultaran técnicamente viables y económicamente sostenibles, con plazos de ejecución más cortos, mediante la ejecución presupuestaria, los cálculos de cantidades, los análisis de precios unitarios (APUS) y las especificaciones técnicas. Esto permitió que muchas familias tuvieran acceso a soluciones de vivienda dignas y seguras.

De igual manera, la participación en proyectos de mejoramiento de infraestructura pública aportó al desarrollo de espacios más funcionales, accesibles y seguros para la comunidad. Proyectos como, por ejemplo: La adecuación de áreas de la plaza de mercado, el mejoramiento del escenario deportivo en San Luis de Gaceno y la modernización de la estación de radio de la Gobernación de Boyacá representan iniciativas que fortalecen la movilidad dado que se piensa en las personas con movilidad reducida, el desarrollo económico, la recreación y la calidad de los servicios prestados a la población que hace uso de estos espacios.

Las actividades desarrolladas durante las visitas técnicas también aportaron al fortalecimiento de los procesos de supervisión e interventoría, permitiendo identificar puntualmente deficiencias constructivas y documentar observaciones que contribuyen a garantizar obras con mayores estándares de calidad, seguridad y durabilidad. Estas acciones reducen la posibilidad de fallas futuras, optimizan la inversión de los recursos públicos y promueven la correcta ejecución de los proyectos.

En general, las actividades de las prácticas se extendieron más allá del aula, al ofrecer asistencia técnica para la creación de iniciativas con un impacto social significativo en varias comunidades del departamento de Boyacá. Al garantizar el uso eficaz de los recursos públicos, mejorar la administración pública y proporcionar infraestructuras seguras, funcionales y adaptadas a las necesidades de cada comunidad, la participación en estos procesos mejoró la calidad de vida de las comunidades beneficiarias.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

5.1 IMPACTO SOCIO-CULTURAL

En este impacto va contemplado los resultados más relevantes durante el desarrollo de la pasantía, teniendo en cuenta que cada uno de los proyectos intervenidos buscan mejorar directamente la calidad de vida en la población con bajos recursos en su mayoría. Durante el periodo de marzo a julio de 2026, se ejecutaron los proyectos orientados a dar vivienda digna, mejoras en la infraestructura e implementar un correcto seguimiento a cada proyecto intervenido.

Dentro de los impactos más representativos estuvo relacionado con el apoyo técnico brindado a los proyectos de vivienda de interés social (VIS) y vivienda nueva rural desarrollados en municipios como Tasco, Moniquirá, Toguít, Santana, Arcabuco y Chitaraque y siguiendo los lineamientos del plan de ordenamiento territorial (POT). Estas iniciativas tienen como finalidad ubicar en una vivienda digna a población vulnerable en el sector rural y urbano, aunque los proyectos intervenidos se encontraban en la etapa de planificación no se conoció los avances esperados por parte de la dirección.

La participación en la formulación del proyecto de adecuación de algunas áreas de la plaza de mercado de Chiquinquirá, permitió apoyar a la modernización orientada a mejorar la movilidad peatonal y vehicular, optimizando la organización del espacio público y ofrecer condiciones más seguras en beneficio de comerciantes y usuarios.

Así como la participación en el mejoramiento de escenario deportivo de San Luis de Gaceno, con el fin de mejorar la actividad lúdica en la institución, teniendo en cuenta el estado deplorable en el que se encontraba el escenario, adicional se proyecta beneficiar estudiantes con movilidad reducida y comunidad en general del municipio, suponiendo que no hay más escenarios deportivos en el municipio.

De igual manera, se mantiene como principal impacto social el apoyo técnico brindado en condición de interventoría al edificio de laboratorios en la sede principal de la UPTC en Tunja, de elementos de uso educativo como: Mesas con 3 cajones, sillas giratorias, casilleros. Esta participación fortalece los procesos de control y supervisión técnica, adicional se plantea entregar los elementos escolares cumpliendo con las fichas técnicas suministradas, asegurando un beneficio de la comunidad universitaria especialmente a la facultad de Ingeniería. El proveedor al no cumplir con las exigencias emitidas por interventoría, se procedió a la devolución de los elementos.

5.2 IMPACTO ECONÓMICO

El impacto económico estuvo relacionado principalmente con el uso adecuado y la estimación precisa de los recursos destinados a los proyectos. La revisión, actualización y modificación de presupuestos, memorias de cantidades, análisis de precios unitarios y factores de distancia permitió identificar inconsistencias antes de enviar los soportes para continuar con la puesta en marcha de los proyectos, reduciendo la posibilidad de trasladar errores a etapas posteriores del proyecto.

Una adecuada estimación de cantidades y costos puede disminuir el riesgo de sobrecostos, modificaciones presupuestales y correcciones durante la ejecución. Asimismo, la consideración de factores de distancia permite aproximar los costos de transporte a las condiciones reales de los municipios y zonas rurales intervenidas como fue el caso de Chitaraque.

Otro impacto económico importante estuvo relacionado con la actualización de precios al presente año, puesto que como principal requisito se realizó seguimiento según la plantilla de viabilidad de cada proyecto intervenido. Esta verificación redujo la necesidad de realizar correcciones durante etapas posteriores de ejecución, al hacer más eficiente el tiempo de trabajo de los profesionales de la dependencia y evitando costos excesivos o limitados.

5.3 IMPACTO POLÍTICO

Durante el desarrollo de la pasantía, pude reconocer la importancia del soporte técnico en la gestión de proyectos de inversión pública orientados a atender necesidades de vivienda e infraestructura. Mi participación en la organización, revisión y actualización de la información permitió disponer de documentación técnica más clara y verificable para los procesos en seguimiento por parte del sistema general de regalías, dado que los soportes adjudicados requerían la plantilla suministrada por la entidad mencionada.

Considero que la organización de la información puede favorecer la trazabilidad de los procesos y facilitar el seguimiento de los recursos y decisiones relacionadas con los proyectos. El uso de formatos institucionales, bases oficiales de precios y documentación coherente contribuye a establecer información verificable durante las diferentes etapas de formulación.

5.4 IMPACTO INSTITUCIONAL

A lo largo de la pasantía resultó esencial el apoyo técnico brindado, dado que se efectuó el seguimiento a diversos proyectos suspendidos en años anteriores y que fueron retomados en el presente periodo. Esta labor permitió consolidar el seguimiento de las iniciativas y aportar al control técnico de su ejecución, tales como: Presupuestos, memorias de cantidades, especificaciones técnicas, análisis

de precios unitarios. Para ejecutar correctamente cada uno de los proyectos intervenidos, se estableció un nivel de detalle que permitió disminuir la pérdida de material, calculo correcto de cantidad, precios del año en curso, evitar excesos en sobre costos y dar el uso adecuado a los recursos del departamento para los programas de vivienda de interés social en la provincia de Ricaurte y Valderrama.

Uno de los principales aportes a la entidad se evidenció en la ejecución de plano en planta de la adecuación a la estación de radio perteneciente a la Gobernación de Boyacá, teniendo en cuenta el diseño 3D suministrado y con medidas poco claras, se logró dibujar el plano con medidas reales y adicional generando dos nuevas propuestas que contemplan la ampliación y modernización del cuarto de equipos mediante mampostería confinada dadas las condiciones del terreno.

Las visitas técnicas realizadas durante la pasantía también tuvieron una gran repercusión institucional. Al participar en las actividades de inspección, fue posible comprobar el estado de las viviendas, detectar patologías de construcción y documentar las observaciones mediante informes técnicos y fotografías. A partir de conocimiento técnico propio de la ingeniería civil.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La pasantía permitió fortalecer los conocimientos basados en gerencia en proyectos como también la formación profesional, permitió implementar en un entorno real según lo visto durante los años de universidad y aplicando medidas orientadas a resolver problemas tanto de menor como de gran magnitud. Además, contribuyo al desarrollo de nuevas habilidades como son análisis de información, trato de personas, exposición de ideas, participación con lenguaje técnico claro y toma de decisiones técnicas.
- Las actividades realizadas en la pasantía generaron un impacto en la comunidad dado que se participaron en la mayoría de proyectos activos orientados a la construcción de vivienda nueva y rural, así como el mejoramiento necesario en viviendas, ya que siempre se buscó mejorar la calidad de vida y vivienda digna para las comunidades desplazadas o en estado de deterioro y con baja estabilidad económica.
- Como resultado del proceso de pasantía, se identificó la ausencia de metodologías innovadoras y la necesidad de implementarlas. La alternativa más económica para dar solución a los problemas relacionados con cambios, cantidades y costos de los proyectos se plantea la implementación de la metodología BIM, dado que esta metodología ofrece beneficios con respecto a reducción de errores, coordinación entre disciplinas, control de costos.
- Entre los resultados más relevantes de la pasantía, fue el fortalecimiento de los procesos internos en la Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra pública, especialmente en lo relacionado con el control documental y organización de la información técnica. Durante el proceso se identificaron dificultades en el seguimiento de actividades, panorama que fue atendido mediante la ejecución de observaciones y lineamientos en función del Sistema General de Regalías (SGR).

7. GLOSARIO

[1] Adenda: Es un documento adicional que se añade a un contrato ya existente con el propósito de modificar, aclarar o ampliar ciertos términos sin necesidad de redactar uno nuevo.

[2]Análisis precios unitarios (APUS): Es el desglose detallado del costo de realizar una actividad de construcción por cada unidad de medida (m², m³, ml, un, kg). Es la herramienta fundamental para elaborar presupuestos de obra profesionales y precisos.

[3]Base de precios: Catálogo estructurado que contiene el listado de recursos, materiales, mano de obra, maquinaria y servicios con sus respectivos costos unitarios, utilizado para estimar el valor total de un proyecto.

[4] BIM: Es una metodología de trabajo colaborativa para la concepción y gestión de proyectos de edificación y obra civil, que permite centralizar toda la información de una construcción (geométrica o 3D, tiempos o 4D, costes o 5D, ambiental o 6D, y mantenimiento o 7D) en un modelo digital desarrollado y gestionado por todos los agentes implicados.

[5]Blackout: Es una tela para cortinas. Su función principal es aislar y filtrar la luz exterior en el espacio donde se coloca.

[6]Control de calidad: Es un conjunto de procedimientos que utilizan las empresas para medir la adecuación, aptitud y condición de sus productos y servicios.

[7]Costo directo: Está asociado con la producción de bienes o servicios específicos y puede atribuirse a un objeto de costo, como un producto, un servicio o un departamento.

[8]Costo indirecto: Es aquel que no puede medirse y asignarse directamente a un producto o servicio.

[9]AutoCAD: Es una herramienta de software fundamental en el campo del diseño asistido por computadora (CAD), utilizada ampliamente por arquitectos, ingenieros, diseñadores gráficos y profesionales de la construcción para crear planos precisos y detallados. Este programa permite la creación y modificación de dibujos en 2D y 3D, facilitando el diseño y la visualización de proyectos complejos con alta precisión.

[10]Plan de ordenamiento territorial (POT): Es una herramienta técnica y normativa que crea cada municipio con el fin de planear y organizar el uso del suelo a lo largo de las zonas urbanas y rurales que lo conforman.

[11]Durabilidad: Es un término del área de ensayos de materiales que define vida útil calculable de un material.

[12]Especificaciones técnicas: Corresponden a documentos que establecen los lineamientos, requisitos técnicos y procedimientos generales y específicos aplicables a las actividades constructivas, de acuerdo con la finalidad de cada proyecto.

[13]Estudio de mercado: Consiste en la recopilación y análisis sistemático de información orientada a determinar las características y el comportamiento de un mercado.

[14]Factor de distancia: Es un factor de incremento determinado por la Gobernación de Boyacá, el cual es considerado para sumar el valor del costo de transporte de material y el cual se determina según la distancia que hay al municipio principal dentro de cada provincia dentro del departamento de Boyacá.

[15]Formulación de proyectos: Es el conjunto de procedimientos empleados para recopilar, organizar y analizar información de un sistema o grupo de actividades encaminadas al logro de un objetivo.

[16]Habitabilidad: Hace referencia no solo al espacio físico, sino al conjunto de condiciones ambientales, sociales y territoriales que conforman el entorno en el que se desarrolla la vida humana.

[17]Interventoría: Es el proceso mediante el cual se realiza el seguimiento y control de la ejecución de un contrato estatal, verificando el cumplimiento de las obligaciones pactadas y la correcta administración de los recursos.

[18]Memoria de cantidades: Documento técnico detallado que registra los procedimientos, las operaciones matemáticas y las dimensiones utilizadas para calcular los volúmenes, áreas o unidades de cada actividad (ítem) de un proyecto de construcción.

[19]Norma técnica: Corresponde a un documento técnico de aplicación voluntaria que establece los requisitos y características aplicables a productos, procesos y servicios, con el fin de garantizar su calidad, seguridad y adecuada funcionalidad.

[20]Navisworks: Es una herramienta utilizada principalmente en el sector de la construcción para complementar programas de diseño, como Revit y AutoCAD.

Permite visualizar, integrar y coordinar modelos 3D, facilitando su revisión en tiempo real mediante herramientas de navegación, medición, anotación, resaltado y generación de puntos de vista.

[21]Pandeo: Es la deformación repentina de un elemento estructural que suele estar sometido a una alta tensión de compresión. Ocurre cuando la carga de compresión en dicho elemento alcanza un valor crítico.

[22]Plomada: Instrumento formado por una masa metálica de forma cilíndrica o cónica, fijada al extremo de una cuerda, la cual al quedar sometida a la acción de la gravedad se mantiene tensada y permite señalar con precisión la dirección vertical.

[23]Presupuesto: Es una estimación anticipada de los ingresos y gastos previstos para un periodo determinado.

[24]Sistema general de regalías (SGR): Corresponde a un mecanismo destinado a garantizar una distribución adecuada y una gestión eficiente de los ingresos generados por la explotación de los recursos naturales no renovables, contribuyendo al desarrollo de las regiones y del país.

[25]Administración, imprevistos y utilidades (AIU): Se trata de un componente del precio de un contrato de obra civil que cubre los costos indirectos del contratista, los riesgos no previstos y la ganancia esperada del proyecto, se mantiene en un porcentaje no mayor al 30%.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Centro Europeo de Empresas e Innovación de Valencia., «Qué es una adenda y su relación con el Reglamento General de Protección de Datos RGPD,» 2025. [En línea]. Available: <https://ceeivalencia.emprenemjunts.es/?op=113&n=18339#:~:text=Una%20adenda%20es%20un%20documento,necesidad%20de%20redactar%20uno%20nuevo..>
- [2] PRESUcosto, «¿Qué es un APU?,» 2026. [En línea]. Available: <https://presucosto.com/blog/que-es-apu-analisis-precios-unitarios-colombia-2026>.
- [3] BuildGets, «Bases de precios IVE vs CYPE: cuál usar y cómo elegir la correcta,» BuildGets, Abril 2026. [En línea]. Available: <https://www.buildgets.com/blog/bases-precios-ive-cype-diferencias.php>.
- [4] ESPACIOBIM, «QUÉ ES BIM,» 2026. [En línea]. Available: <https://www.espaciobim.com/bim>.
- [5] PRAGA, «¿Qué es blackout?,» Vista & Textura Cortinas Persianas y Papel de Colgadura, 2025. [En línea]. Available: <https://cortinaspraga.com/que-es-blackout/>.
- [6] MECALUX ESMENA, «Control de calidad: qué es y cómo se implementa,» 23 Septiembre 2025. [En línea]. Available: <https://www.mecalux.es/blog/control-de-calidad>.
- [7] Investopedia, «Costos directos explicados: definiciones, ejemplos y tipos (guía),» People Inc., 13 Abril 2026. [En línea]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/d/directcost.asp>.
- [8] economipedia, «Coste indirecto,» 24 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/coste-indirecto.html>.
- [9] Temxa, «¿Qué es AutoCAD?,» 17 Junio 2024. [En línea]. Available: <https://www.cursosfemxa.es/blog/autocad>.
- [10] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Transporte, «POT (Plan de Ordenamiento Territorial),» 2026. [En línea]. Available: <https://minvivienda.gov.co/viceministerio-de-vivienda/espacio-urbano-y-territorial/plan-ordenamiento-territorial/pot>.
- [11] Zwick/Roell, «Durabilidad,» 2026. [En línea]. Available: <https://www.zwickroell.com/es/sectores/ensayo-de-materiales/ensayo-de-fatiga/durabilidad/>.
- [12] ARGOS, «Especificaciones técnicas: mejora tu control en la obra,» 22 Octubre 2020. [En línea]. Available: <https://colombia.argos.co/especificaciones-tecnicas-mejora-tu-control-en-la-obra/>.

- [13] QuestionPro, «Estudio de mercado,» Software para encuestas QuestionPro, 2026. [En línea]. Available: https://www.questionpro.com/es/estudio-de-mercado.html#que_es_estudio_de_mercado.
- [14] Gobernación de Boyacá, «FACTOR DE INCREMENTO,» 2026.
- [15] Sinnaps, «LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS,» 2026. [En línea]. Available: <https://sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/formulacion-de-proyectos>.
- [16] certicalia, «¿Qué es la habitabilidad?,» idealista, 2026. [En línea]. Available: <https://www.certicalia.com/blog/concepto-de-habitabilidad-en-arquitectura>.
- [17] Diccionario panhispánico del español jurídico, «interventoria,» 2025. [En línea]. Available: <https://dpej.rae.es/lema/interventor%C3%ADa>.
- [18] Law Insider, «Definición de MEMORIA DE CANTIDADES,» SimpleDocs, 2026. [En línea]. Available: <https://www.lawinsider.com/es/dictionary/memoria-de-cantidades>.
- [19] Biblioteca de la Universidad de Sevilla, «Normas Técnicas,» Creative Commons reconocimiento 4.0 Internacional, [En línea]. Available: <https://bib.us.es/ingenieros/normas-tecnicas>.
- [20] NAVISWORKS, «¿Qué es Navisworks?,» Autodesk Support, 08 Octubre 2023. [En línea]. Available: <https://www.autodesk.com/es/support/technical/article/caas/sfdcarticles/sfdc/articles/ESP/What-is-Navisworks.html>.
- [21] IDEA StatiCa, «¿Qué es el pandeo?,» 2026. [En línea]. Available: <https://www.ideastatica.com/support-center/blog/what-is-buckling>.
- [22] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, «plomada,» 2024. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/plomada>.
- [23] economipedia, «Presupuesto: Qué es, características y ejemplos,» 26 Marzo 2026. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/presupuesto.html>.
- [24] Departamento Nacional de Planeación, «¿Qué es el Sistema General de Regalías?,» 05 Diciembre 2023. [En línea]. Available: <https://www.dnp.gov.co/atencion-al-ciudadano/Paginas/que-es-el-sistema-general-de-Regalías%E2%80%8B.aspx>.
- [25] OneEstimate, «AIU en Obra Civil: Qué Es, Cómo Se Calcula y Ejemplos Reales 2026,» 2026. [En línea]. Available: <https://oneestimate.ai/es/blog/aiu-obra-civil-que-es-como-calcular>.

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácora (Tener en cuenta que las bitácoras deben estar completamente diligenciadas y firmadas).

Anexo B. Anexos (fotografías, actas de reunión)

Anexo C. Convenio