

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORÍA DE OBRAS  
CIVILES, GERENCIA ESTRATÉGICA E INTEGRAL Y CONSULTORÍA EN  
PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA EN LA EMPRESA DIEZ  
PLUS UBICADA EN CALI VALLE DEL CAUCA.

Sebastián Zapata Hoyos

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORÍA DE OBRAS  
CIVILES, GERENCIA ESTRATÉGICA E INTEGRAL Y CONSULTORÍA EN  
PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA EN LA EMPRESA DIEZ  
PLUS UBICADA EN CALI VALLE DEL CAUCA.

Sebastián Zapata Hoyos

MSc. Luis Fernel Viracachá

Ing. Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar mis logros académicos principalmente a mis padres Alexander y Esneda, junto con mis tíos Miriam y Fabian, quienes me han brindado su apoyo con humildad y afecto para culminar mis estudios superiores. Agradezco a mi hermana Susana por escucharme y estar presente para mí en cada etapa. Han sido imprescindibles en mi vida, para ellos, todo mi amor y mis triunfos.

## **Agradecimientos**

Mi gratitud y mi afecto por todas las personas que me han ofrecido su tiempo, conocimiento, apoyo y cariño incondicional; gracias a ellos mi paso por la universidad fue llevadera especialmente en los momentos difíciles y gratificante. Mi familia, mi pareja, amigos y personas cercanas, me han aportado tanto como ser humano como para mi formación profesional. También, agradezco a Diez Plus Ingeniería S.A.S. por darme la confianza y la oportunidad de seguir aprendiendo.

**Tabla de contenido**

<b>Resumen</b> .....	1
<b>Abstract</b> .....	2
<b>Capítulo I</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	3
<b>Objetivos</b> .....	4
<b>Objetivo general</b> .....	4
<b>Objetivos específicos</b> .....	4
<b>Marco referencial</b> .....	5
<b>Marco contextual</b> .....	5
<b>Marco teórico</b> .....	6
<b>Marco legal</b> .....	7
<b>Capítulo II</b> .....	9
<b>Ubicación general</b> .....	9
<b>Ubicación local</b> .....	10
<b>Descripción del proyecto</b> .....	11
<b>Capítulo III</b> .....	13
<b>Supervisión del desarrollo general de la obra</b> .....	13
Personal .....	13
Dotación .....	13
Presupuesto .....	14

<b>Planos del proyecto.</b> .....	19
<b>Presupuesto y cronograma</b> .....	20
<b>Capítulo IV</b> .....	22
<b>Ensayo de cilindros para verificar la calidad y dosificación de la mezcla</b> .....	22
Ensayos a cilindros.....	24
<b>Capítulo V</b> .....	25
<b>Verificación de los protocolos de bioseguridad</b> .....	25
Protocolo de bioseguridad.....	26
<b>Capítulo VI</b> .....	27
<b>Actividades ejecutadas durante las prácticas empresariales.</b> .....	27
Aporte ingenieril. ....	33
<b>Capítulo VII</b> .....	36
<b>Resultados</b> .....	36
<b>Capítulo VIII</b> .....	38
<b>Conclusiones</b> .....	38
<b>Recomendaciones</b> .....	39

**Índice de tablas**

Tabla 1. Personal presente en la obra.....	13
Tabla 2. Dotación brindada al personal de la obra.....	13
Tabla 3. Presupuesto del proyecto. ....	14
Tabla 4. Valor total del proyecto. ....	18
Tabla 5. Ensayos a cilindros de concreto.....	23
Tabla 6. Resumen de resultados de los protocolos realizados en la obra. ....	25
Tabla 7. Protocolos de bioseguridad en obra. ....	26

**Índice de ilustraciones**

Ilustración 1. Mapa de Cali.....	9
Ilustración 2. Ubicación de la obra.....	10
Ilustración 3. Ubicación detallada de la obra.....	10
Ilustración 4. Muro de contención.....	11
Ilustración 5. Vista en planta de muro de contención.....	12
Ilustración 6. Levantamiento topográfico.....	12
Ilustración 7. Portación de equipo de seguridad.....	14
Ilustración 8. Levantamiento topográfico.....	19
Ilustración 9. Diseño estructural y ubicación del muro de contención.....	19
Ilustración 10. Diseño estructural del viaducto.....	20
Ilustración 11. Cronograma en Project.....	21
Ilustración 12. Excel del presupuesto.....	21
Ilustración 13. Fundición de muro de contención.....	22
Ilustración 14. Vertimiento de mezcla de concreto.....	22
Ilustración 15. Fallas presentadas en los cilindros.....	23
Ilustración 16. Carta de resultados del ensayo.....	24
Ilustración 17. Punto de limpieza y desinfección.....	26
Ilustración 18. Reunión para recopilación de actividades.....	26
Ilustración 19. Preparación de vertimiento de concreto.....	27
Ilustración 20. Fundición de muro de contención (Tramo 1).....	27
Ilustración 21. Curado del muro de contención.....	28
Ilustración 22. Desformaleteo y desmonte de andamios.....	28
Ilustración 23. Entrega de materiales.....	29
Ilustración 24. Levantamiento topográfico.....	29

Ilustración 25. Armado de parrilla para la zapata .....	30
Ilustración 26. Perforación de roca azul. ....	30
Ilustración 27. Armado de dentellón y refuerzo del vástago .....	31
Ilustración 28. Formaleteo de la zapata. ....	31
Ilustración 29. Compactación de relleno .....	32
Ilustración 30. Selección de oportunidad de negocio SECOP I.....	32
Ilustración 31. Entrega de propuesta.....	33
Ilustración 32. Estudio de oportunidades seleccionadas en el SECOP II .....	35
Ilustración 33. Diligenciamiento de formatos y propuesta económica.....	35
Ilustración 34. Subir formatos, anexos y documentación habilitante a la plataforma SECOP II.....	35

## Resumen

Durante las prácticas profesionales se realizaron actividades correspondientes a las funciones del auxiliar de interventoría, haciendo presencia diariamente en la obra, tomando evidencia para la elaboración de oficios, simultáneamente, supervisando las actividades por día que se llevaban a cabo y que estuviesen debidamente plasmadas en la bitácora, cerciorando que se cumplan las normas y diseños establecidos en los planos. También, a causa de la emergencia sanitaria se corroboró que se llevarán a cabo todos los protocolos de bioseguridad. Se analizaron los factores de riesgo para los trabajadores, elaborando un plan de evacuación para garantizar la seguridad del personal en caso de una creciente del río.

Además, se ejerció el cargo de auxiliar de licitaciones, haciendo estudio de estas, diligenciando formatos de presentación, anexando documentos habilitantes y otorgadores de puntaje. Se logró postular como proponente a la empresa en contratos de interventoría, específicamente en mejoramiento urbanístico y restauración de edificaciones.

**Palabras clave:** interventoría, licitaciones, auxiliar

### **Abstract**

During the professional practices, activities corresponding to the functions of the auditing assistant were carried out, being present daily at the work, taking evidence for the preparation of reports, simultaneously, supervising the activities per day that were carried out and that were duly reflected in the binnacle, ensuring that the standards and designs established in the plans are met. Also, due to the health emergency, it was confirmed that all biosafety protocols will be carried out. The risk factors for the workers were analyzed, drawing up an evacuation plan to guarantee the safety of the personnel in the event of a flood of the river.

In addition, the position of tender assistant was exercised, studying them, filling out presentation forms, attaching qualifying documents and scoring grantors. It was possible to apply as a proponent to the company in auditing contracts, specifically in urban improvement and restoration of buildings.

**Key words:** auditing, bidding, auxiliary

## Capítulo I

### Introducción

Como auxiliar de interventoría de obras civiles y de licitaciones, se pretende indicar aspectos inherentes a la ejecución, y seguimiento a las actividades realizadas dentro del cargo ostentado por el graduando. Esto evidenciado a través de cronogramas, material fotográfico, tablas y anexos en los apéndices correspondientes. Además, se hace evidencia del compromiso, acompañamiento y conocimientos técnicos en el área de contratación estatal en cuestión de modalidades de selección, métodos de calificación y puntaje. Asimismo, en residencia de obras el entendimiento de manejo de cuadrillas, optimización y manejo del material para evitar pérdidas. Dichos conocimientos fueron adquiridos durante el paso por la institución de estudios superiores, los cuales fueron un aporte imprescindible para adelantar procesos constructivos y licitatorios, cumpliendo con el tiempo que fue establecido por la universidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Realizar la práctica empresarial como auxiliar de interventoría de obras civiles, gerencia estratégica e integral y consultoría en proyectos de ingeniería civil y arquitectura en la empresa Diez Plus Ingeniería S.A.S ubicada en Cali Valle del Cauca.

### **Objetivos específicos**

Gestionar etapas precontractuales presentes en procesos licitatorios. Desarrollando estrategias para el buen manejo de personal.

Formular y hacer seguimiento de licitaciones desarrollando las competencias, habilidades y aptitudes que se han adquirido durante el curso del programa académico.

Supervisar, evaluar y hacer revisión de cada proyecto constructivo de cualquier tipo de obra civil activo dentro de la empresa junto con la debida elaboración y presentación de informes técnicos.

Ejecutar el cargo como auxiliar interventor evaluando problemas de orden infraestructural y constructivos, formular y proponer soluciones a los mismos.

## **Marco referencial**

### **Marco contextual**

El Valle del Cauca es un departamento con una extensión de 200 kilómetros, donde se encuentra ubicado el puerto de Buenaventura, el más importante del país, por el inmenso movimiento de carga importación y exportación que por allí se registra. Cuenta con una superficie total de 21.195  $Km^2$  representando el 1.5% del territorio nacional. El departamento cuenta con 42 municipios, siendo la capital Santiago de Cali. El 81.85% de la población vallecaucana se concentra en los centros urbanos y el 18.2% en las áreas rurales. (Alcaldía de Santiago de Cali, 2004)

## Marco teórico

“La interventoría es el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías, realizado por una persona natural o jurídica contratada para ese fin por la entidad Estatal” (Colombia Compra Eficiente, 2016, p.5). El papel de la interventoría juega un papel de suma importancia en el país, desempeñarse en esta área haciéndolo de manera transparente y con ética profesional genera un gran impacto positivo social e infraestructuralmente para la población.

Gorbaneff, González y Barón (2011) exponen que “aunque la interventoría fue diseñada para blindar el Estado es una de las fisuras por las que entra la corrupción” (p.413). Lo anterior representa un reto para aquellos egresados del programa de ingeniería civil que se dedicarán al área de interventoría, por tanto, también tienen la responsabilidad de hacer el cambio.

“La eficiencia en las compras públicas depende del grado de competitividad en el ambiente donde se producen las licitaciones” (Weber y Ribeiro, 2004). La cual, es un sistema seguido por la administración pública para adjudicar un contrato a la empresa que ofrece mejores condiciones.

## Marco legal

Las actividades llevadas a cabo en el marco de la práctica empresarial están fundamentadas en el artículo 5 del acuerdo No. 186 del 2005, así como en el artículo 35 y 36 del mismo, en los cuales se explicita lo siguiente:

“Requisitos de Grado: Sin perjuicio de los requisitos especiales que la ley o el reglamento establezca para ciertos programas, para que un estudiante pueda obtener su título universitario, debe aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, las de extraplan, un examen de suficiencia en una segunda lengua, haber cumplido con las 60 horas de Trabajo Social y el Trabajo de Grado. Tener, además, un promedio acumulado igual o superior a tres, punto, dos cero (3.20)” (Acuerdo 186, 2005, art. 5).

A su vez, tal como se evidencia en el artículo 35 del mismo acuerdo, el Trabajo de Grado permite:

“a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad. b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas. c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones. d. Formular y evaluar proyectos. e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión” (Acuerdo 186, 2005, art. 35)

Por último, el artículo 36 menciona que el Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades:

“a. Investigación: Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas u originales a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos. b. Modalidad Pasantía de Investigación: Es la que se realiza en un grupo de investigación

reconocida por Colciencias. c. Práctica Empresarial: La Práctica Empresarial como opción de grado tiene como propósito complementar la formación académica del estudiante con una labor profesional en una empresa, durante un período de tiempo; preparando al estudiante para su desempeño en el campo laboral. d. Modalidad realización de un diplomado: El Diplomado como opción de grado tiene unas características específicas y exige el cumplimiento de unos requisitos, para su aprobación, inscripción, propuesta y elaboración del trabajo final, certificación de finalización, aprobación y sustentación” (Acuerdo 186, 2005, art. 36)

Finalmente, cabe decir, las actividades licitatorias de carácter público que se realizaron dentro de la empresa DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S están estrictamente lineadas a los pasos propuestos por el Departamento Nacional de Planeación, en adelante DNP.

## Capítulo II

### Ubicación general

El proyecto inicial se encuentra ubicado en Cali en el departamento del Valle del Cauca, Colombia, en la comuna 1, específicamente en el barrio el Aguacatal, cuya dirección es Calle 21b oeste 8b oeste.

*Ilustración 1.* Mapa Valle del Cauca



Fuente: Cali Valle Bureau

*Ilustración 1.* Mapa de Cali.

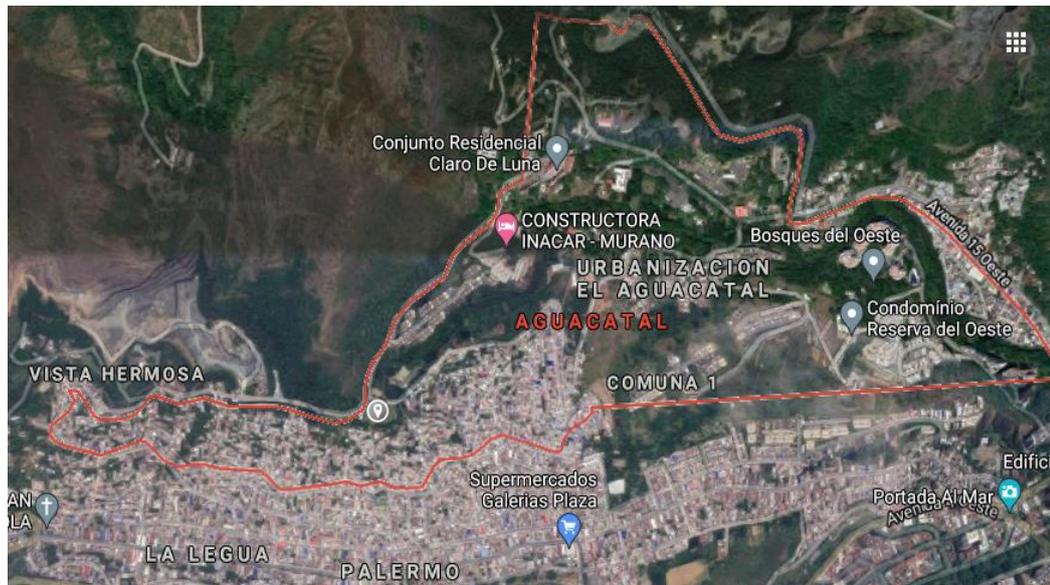


Fuente: Mapade.org

## Ubicación local

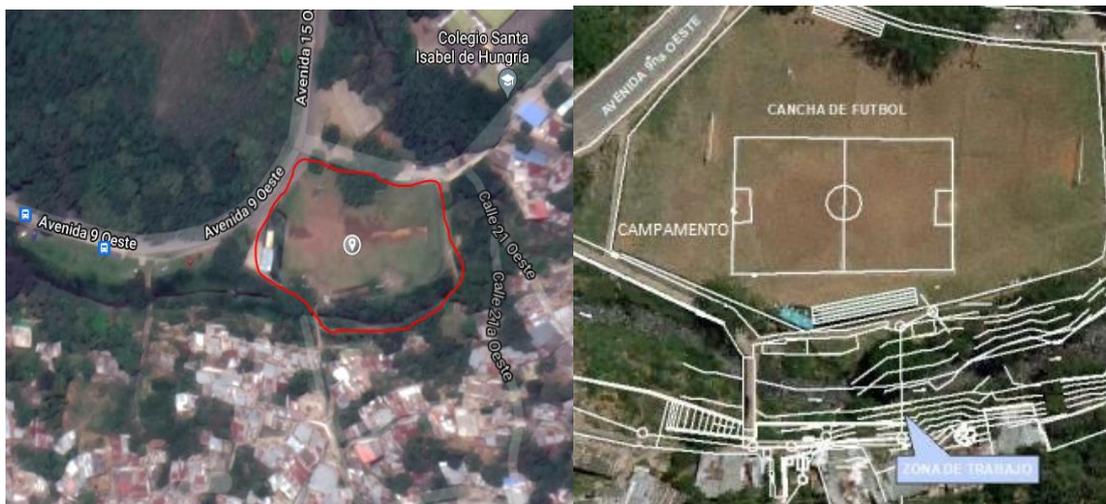
La obra constructiva se encuentra ubicada en Aguacatal cerca a la cancha de fútbol con coordenadas:  $3^{\circ}27'20.3''\text{N}$   $76^{\circ}33'49.5''\text{W}$ .

Ilustración 2. Ubicación de la obra.



Fuente: Google Earth

Ilustración 3. Ubicación detallada de la obra.

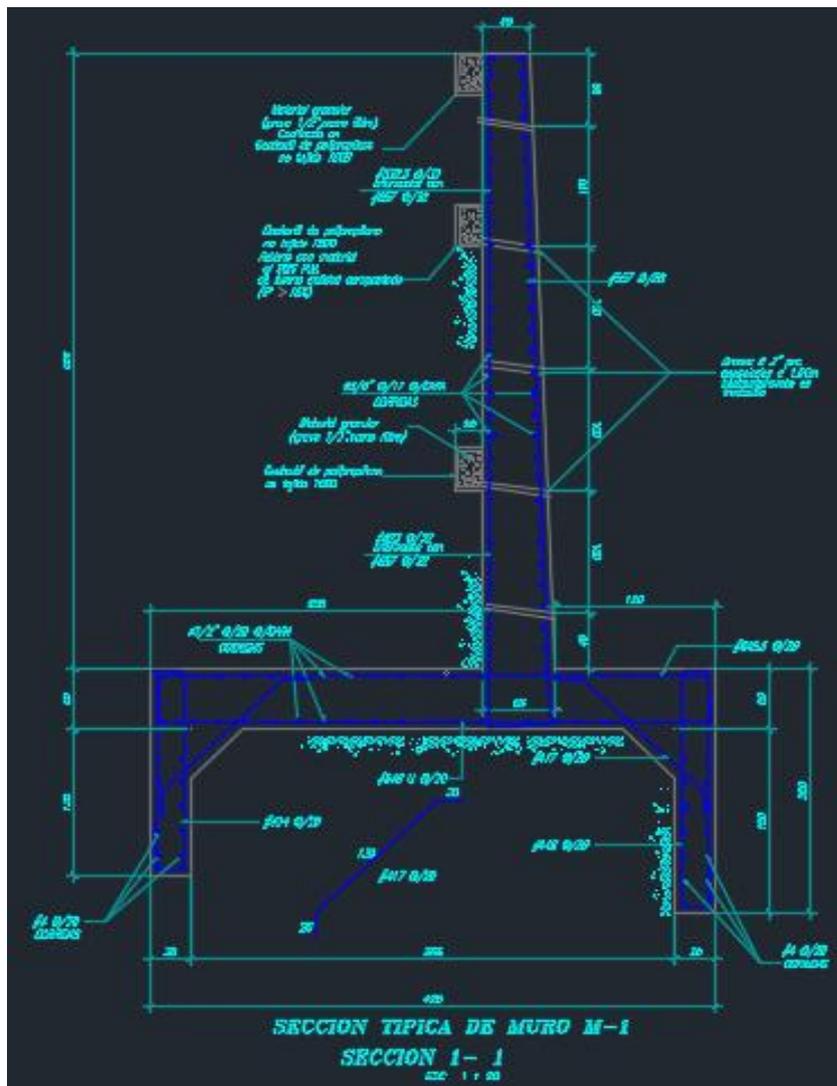


Fuente: Consorcio Río Aguacatal 647

**Descripción del proyecto**

El proyecto de corrección de vertimientos del Aguacatal se compone de un muro de contención compuesto por tres puntos de filtración en la zona de relleno y lagrimales en PVC en su zona frontal.

Ilustración 4. Muro de contención.



Fuente: EMCALI

Ilustración 5. Vista en planta de muro de contención.



Ubicación del muro de contención, el tramo 1 va desde el extremo izquierdo hasta el centro de este, se puede observar la forma que tendrá el muro desde una vista superior. Fuente: EMCALI

Ilustración 6. Levantamiento topográfico.



Vista en planta del levantamiento topográfico que abarca todo el proyecto Fuente: EMCALI

### Capítulo III

#### Supervisión del desarrollo general de la obra

La obra constructiva inició su ejecución el 2 de octubre del 2019, las prácticas empresariales se inician el jueves 28 de enero del 2021, día en el que se realiza la fundición de la primera parte del muro de contención, el avance de la obra era de 45%. Se había realizado la fundición de la zapata (7.00m x 2.00m x 0.30m) el dentellón, seguido del respectivo formaleteo del muro y la construcción de un pozo de inspección para el posterior redireccionamiento de aguas servidas al alcantarillado principal.

#### Personal.

Tabla 1. *Personal presente en la obra.*

Cargo	Cant. De personal
Residente de obra	1
Maestro de obra	1
SISO	1
Oficiales	2
Ayudantes	10
Almacenista	1

Fuente: Autoría propia

#### Dotación.

Tabla 2. *Dotación brindada al personal de la obra.*

Dotación
Casco de seguridad contra golpes certificado
Tapabocas
Guantes
Lentes o gafas protectoras
Tapa oídos
Botas

Fuente: Autoría propia

Ilustración 7. Portación de equipo de seguridad.



Fuente: Autoría propia

### Presupuesto.

A continuación, el presupuesto correspondiente a construcción de obras para el control de vertimientos, al río Aguacatal Sector Vertimiento Ocho Calle 21B Oeste con 8B Oeste, del Municipio de Santiago de Cali.

Tabla 3. Presupuesto del proyecto.

COD	ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	PRECIO \$	VALOR PARCIAL \$
100116 - Gob	1,1	RETIRO DE PRADO Y MALEZA	M2	200	\$ 1.200	\$ 240.000
010108 - Gob	1,2	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	ML	80	\$ 8.000	\$ 640.000
010106 - Gob	1,3	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	143	\$ 1.900	\$ 271.700
100103- Gob	1,4	CAMPAMENTO TABLA 18 M2	UND	1	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000
	<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				
0160	2,1	EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO EN SECO A MANO ENTRE 0-2 m DE PROFUNDIDAD. (INCLUYE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA).	M3	508	\$ 22.700	\$ 11.531.600
0162	2,2	EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO EN SECO A MANO ENTRE 2-3 m DE PROFUNDIDAD. (INCLUYE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA).	M3	320	\$ 49.000	\$ 15.680.000
0164	2,3	EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO EN SECO A MANO ENTRE 3-4 m DE PROFUNDIDAD. (INCLUYE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA).	M3	150	\$ 71.100	\$ 10.665.000
0166	2,4	EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO EN SECO A MANO ENTRE 4-5 m DE PROFUNDIDAD. (INCLUYE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA).	M3	150	\$ 86.000	\$ 12.900.000

3		RELLENOS				\$	-
0360	3,1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO EN CAPAS DE 0.30 m. AL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO.	M3	1128		\$ 9.270	\$ 10.456.560
AL6465	3,2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRITURADO O GRAVA DE RÍO, PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍAS Y FILTROS. COMPACTADO CON EQUIPO VIBROCOMPACTADOR (INCLUYE ACARREO) DIAMETRO 3/4 PULGADAS.	M3	32		\$ 69.000	\$ 2.208.000
0370	3,3	RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO AL 95% P.M. COMPACTADO EN CAPAS DE MÁXIMO 0.30 M. DE ESPESOR, SEGÚN NORMA INVIAS E-220; CBR>=5%, LL<40%, PASA 200<= 35%, TAMAÑO MÁXIMO 2"; CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA < 1%.	M3	300		\$ 71.040	\$ 21.312.000
4		RETIROS				\$	-
0436	4,1	RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO- DE 10 A 20Km. CON ACARREO INTERNO EN OBRA. INCLUYE DISPOSICIÓN EN BOTADERO OFICIAL (DECRETO 0291 DE 2005).	M3	69		\$ 37.100	\$ 2.559.900
5		ACODALAMIENTO				\$	-
0550	5,1	ACODALAMIENTO TIPO "B" 3 USOS (INCLUYE MANO DE OBRA Y MATERIALES).	M2	347		\$ 20.000	\$ 6.940.000
6		DEMOLICIONES				\$	-
1830	6,1	CORTE, ROTURA Y DEMOLICIÓN ANDEN $E \leq 0.10$ m. INCLUYE RETIRO DE SOBANTES HASTA 20 Km.	M2	80		\$ 17.000	\$ 1.360.000
AL6502	6,2	DEMOLICIÓN CÁMARAS TIPO "A" O "B" ALTURA DE CILINDRO 1.51m Y 2.00m. (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS HASTA 20Km).	UND	11		\$ 285.000	\$ 3.135.000
AL6547	6,3	DEMOLICIÓN Y RETIRO HASTA 20 Km. TUBERÍA HORMIGÓN SIMPLE DIÁMETRO 6", 8" Y 10" SIN EXCAVACIÓN (INCLUYE ACARREO).	ML	50		\$ 8.000	\$ 400.000
AL6520	6,4	DEMOLICIÓN CAJA DOMICILIAR SENCILLA (0.60X0.60X1.00m). INCLUYE RETIRO HASTA 20 Km Y ACARREO.	UND	20		\$ 48.300	\$ 966.000
1820	6,5	DEMOLICIÓN DE GRADA EN CONCRETO. ESPESOR PROMEDIO 0.15 m. INCLUYE RETIRO DE SOBANTES HASTA 20 Km.	M2	20		\$ 23.000	\$ 460.000
7		MAMPOSTERIA CONCRETO MORTEROS				\$	-
1290	7,1	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO DE CEMENTO 21 MPa (3000 PSI) $e = 0.10$ m (INCLUYE SUB-BASE GRANULAR DE 0.10 m DE ESPESOR Y ACARREO INTERNO).	M2	80		\$ 62.000	\$ 4.960.000
AL6437	7,2	CONSTRUCCIÓN CAJA DOMICILIAR SENCILLA 0.60 X 0.60 X 1.00 m EN CONCRETO 3000 PSI. (INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, RETIRO DE SOBANTES HASTA 20 Km. Y ACARREO).	UND	20		\$ 330.000	\$ 6.600.000
8		TUBERIA				\$	-
AL6362	8,1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1 ) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ MÍNIMA PS 14PSI), $\varnothing=8"$ (200mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML	6		\$ 33.900	\$ 203.400
AL6363	8,2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1 ) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ MÍNIMA PS 14PSI), $\varnothing=10"$ (250mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML	87		\$ 49.000	\$ 4.263.000
AL6364	8,3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1 ) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ MÍNIMA PS 14PSI), $\varnothing=12"$ (315mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML	26		\$ 70.000	\$ 1.820.000

AL6367	8,4	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1 ) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ MÍNIMA PS 14PSI), Ø=14" (355mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML	12	\$ 105.000	\$ 1.260.000
AL6338	8,5	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ MÍNIMA PS 14PSI), Ø=18" (450mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML	6	\$ 162.000	\$ 972.000
AL6340	8,6	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ MÍNIMA PS 14PSI), Ø=24" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML	15	\$ 336.000	\$ 5.040.000
<b>9</b>		<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>				\$ -
AL6381	9,1	CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE INSPECCIÓN TIPO B, SEGÚN NORMAS DE EMCALI, ALTURA DE CILINDRO DE 1.01 A 1.50 (INCLUYE LOSA Y TAPA PREFABRICADA, EXCAVACIÓN RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, ACARREOS Y RETIROS DE SOBANTES HASTA 20 Km.).	UND	8	\$ 1.450.000	\$ 11.600.000
AL6382	9,2	CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE INSPECCIÓN TIPO B, SEGÚN NORMAS DE EMCALI, ALTURA DE CILINDRO DE 1.51 A 2.00 (INCLUYE LOSA Y TAPA PREFABRICADA, EXCAVACIÓN RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, ACARREOS Y RETIROS DE SOBANTES HASTA 20 Km.).	UND	2	\$ 1.850.000	\$ 3.700.000
AL6383	9,3	CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE INSPECCIÓN TIPO B, SEGÚN NORMAS DE EMCALI, ALTURA DE CILINDRO DE 2.01 A 2.50 (INCLUYE LOSA Y TAPA PREFABRICADA, EXCAVACIÓN RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, ACARREOS Y RETIROS DE SOBANTES HASTA 20 Km.).	UND	1	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000
1285	9,4	RECONSTRUCCIÓN DE GRADAS EN CONCRETO DE CEMENTO 21 MPa (3000 PSI) ESPESOR 0.15 m. (INCLUYE SUB-BASE GRANULAR DE 0.10 m DE ESPESOR Y ACARREO INTERNO).	M2	20	\$ 65.000	\$ 1.300.000
AL6570	9,5	REALCE DE CÁMARA ACUEDUCTO A NIVEL DE RASANTE (CILINDRO TIPO B). INCLUYE ESCALONES, NO INCLUYE TAPA.	ML	2	\$ 395.000	\$ 790.000
APU	9,6	CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA DE SEPARACION DE DOBLE VERTEDERO; CÁMARA DE HORMIGÓN REFORZADO EN SUS MUROS Y BASE. (INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, ACARREOS Y RETIROS DE SOBANTES HASTA 20 Km.).	UND	1	\$ 3.380.000	\$ 3.380.000
200138 Gob	9,7	CUNETAS -CAÑUELA CONCRETA 3000 PSI A=40CM E=5CM	ML	10	\$ 33.000	\$ 330.000
AL6460 - Eocali	9,8	CONSTRUCCIÓN SUMIDERO SENCILLO TIPO "B", SEGÚN NORMAS DE EMCALI. INCLUYE REJILLA Y TAPA PREFABRICADAS, EXCAVACIÓN, RELLENO DE MATERIAL IMPORTADO Y RETIRO DE SOBANTES HASTA 20 KM. Y ACARREO INTERNO.	UND	1	\$ 870.000	\$ 870.000

	10	VIADUCTO			\$	-
APU	10,1	CONSTRUCCIÓN DE CAISSON PARA SOPORTE VIADUCTO, SEGÚN DISEÑO; VER PLANOS. (INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, CONCRETO, REFUERZO, ACARREOS Y RETIROS DE SOBANTES HASTA 20 Km).	UND	1	\$ 5.200.000	\$ 5.200.000
APU	10,2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBON SCH 40 Ø10".	ML	17,6	\$ 525.000	\$ 9.240.000
APU	10,3	ESTRUCTURAL METALICA - CERCHA (INCLUYE INSTALACIÓN)	KG	562	\$ 17.300	\$ 9.722.600
110903 Gob	10,4	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	9	\$ 4.700	\$ 42.300
AL6465 - Emcali	10,5	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRITURADO O GRAVA DE RÍO, PARA CIMENTACION DE TUBERIAS Y FILTROS. COMPACTADO CON EQUIPO.	M3	1,5	\$ 69.000	\$ 103.500
APU	10,6	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRITURADO O GRAVA DE RÍO DIAMETRO 1/2 PULGADAS, PARA CONSTRUCCION DE FILTRO DE 0.20 M POR 0.40 M ENVUELTO EN GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO 1600 COMPACTADO AL 90% P.M.	ML	192	\$ 10.000	\$ 1.920.000
APU	10,7	ATAGUIA	M3	55	\$ 330.000	\$ 18.150.000
100519 Gob		DESMONTE REJA METALICA	M2	36	\$ 11.500	\$ 414.000
100525 Gob		DESM.CERRAMIENTO GUADUA-A-LAMBRE DE PUAS	ML	31	\$ 3.400	\$ 105.400
APU	10,8	RETIRO Y REUBICA CON DE POSTE AL LADO DEL PUENTE DEL RIO EN LA ZONA DE REALCE DEL ALCANTARILLADO.	GL	1	\$ 3.200.000	\$ 3.200.000
AL6590	10,9	INSPECCIÓN CON CAMARA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN PARA RECIBO DE OBRA DE REDES DE ALCANTARILLADO.	ML	152	\$ 8.500	\$ 1.292.000
ACO5526	10,1	TAPA DE CÁMARA DE VÁLVULA Ø=6" A RETIRAR. INCLUYE CONEXIÓN DE TUBERÍA A ABANDONAR, RELLENO CON MATERIAL DE SITIO Y TRANSPORTE DE VÁLVULA A BODEGAS DE EMCALI, SE CONSERVAN LAS TAPAS EXISTENTES.	UND	2	\$ 450.000	\$ 900.000
0820	10,11	CONCRETO COMÚN Fc=2500 PSI (17.5 MPa) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	M3	9	\$ 340.000	\$ 3.060.000
1400	10,12	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO F-600 PREMEZCLADO, ESPESOR e=0.15 m.	M2	55	\$ 89.000	\$ 4.895.000
0836	10,13	CONCRETO IMPERMEABILIZADO Fc=4000 PSI (28 MPa) PREMEZCLADO CON INSTALACIÓN.	M3	199	\$ 400.000	\$ 79.600.000
0730	10,14	SUMINISTRO, CORTE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	13417	\$ 3.500	\$ 46.959.500

11		MANEJO AMBIENTAL				
1660	11,1	SUMINISTRO Y COLOCACION CINTA BARRERA VISUAL CON IMPRESIÓN DE IMAGEN CORPORATIVA EMCALI. ANCHO 0.075 METRO Y LONGITUD 300 m/ UNIDAD.	UND	2	\$ 22.000	\$ 44.000
1663	11,2	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y RETIRO DE CERRAMIENTO EN TELA DE POLIPROPILENO H=1.6M CON POSTES EN GUADUA CADA 3M CON IMAGEN CORPORATIVA DE 1.0X1.5 EN IMPRESIÓN DIGITAL DE 720 DPI CADA 5M (INCLUYE EXCAVACIÓN Y RELLENO EN CONCRETO DE 2500 PSI PARA ANCLAJE DE	ML	150	\$ 39.000	\$ 5.850.000
6743	11,3	REGULADOR DE TRANSITO.	MES	3	\$ 1.300.000	\$ 3.900.000
6724	11,4	PASOS TEMPORALES PEATONALES EN MADERA.	UND	6	\$ 80.000	\$ 480.000
6725	11,5	PASOS TEMPORALES VEHICULARES EN MADERA.	UND	2	\$ 150.000	\$ 300.000
1664	11,6	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SEÑALIZADOR TUBULAR (COLOMBINA) H=1.27M CON CINTA REFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD FABRICADO EN MATERIAL PLASTICO ANARANJADO, DE ALTA RESITENCIA AL IMPACTO Y FILTRO UV	UND	180	\$ 17.000	\$ 3.060.000
6739	11,7	ACTA DE VECINDAD.	UND	15	\$ 17.000	\$ 255.000
1688	11,8	ALQUILER VALLA DE PUBLICIDAD DE LA OBRA DE 3.0x6.0 m (INCLUYE MONTAJE Y RETIRO).	UND	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
1673	11,9	ALQUILER SEÑAL VERTICAL MOVIL CON PEDESTAL EN CONCRETO SEGUN MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE EMCALI.	UND	4	\$ 210.000	\$ 840.000
1678	11,1	ALQUILER DE BARRICADA EN ANGULO 2 X 2 X 1/4 DE 2,2MX1,2M CON TRES BANDAS HORIZONTALES EN CINTA REFLECTIVA TIPO III	UND	2	\$ 370.000	\$ 740.000
6747	11,11	ALQUILER DE VALLA METALICA PREVENTIVA O DE SEÑALIZACIÓN PLEGLABLE Y REMOVIBLE DE 0.8X0.6m CON SOPORTE TRIANGULAR UNIDO MEDIANTE CADENA CON IMAGEN CORPORATIVA DE 0.8X0.4m CON IMPRESIÓN DIGITAL DE 720 DPI.	UND	4	\$ 65.000	\$ 260.000
6738	11,12	REGISTROS FOTOGRAFICOS. INCLUYE IMPRESION DE 36 FOTOGRAFÍAS.	UND	4	\$ 30.000	\$ 120.000
6745	11,13	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y RETIRO DE PASACALLE 6.0X0.9M EN BANNER CON IMPRESIÓN DIGITAL 720.	UND	2	\$ 166.000	\$ 332.000

Se evidencia el presupuesto, documento presentado a interventoría para la aprobación y firma del director de interventoría. Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

Tabla 4. Valor total del proyecto.

SUB TOTAL				\$ 356.999.460
<b>VALOR COSTOS DIRECTOS</b>				<b>\$ 356.999.460</b>
ADMINISTRACION	%	25,5		\$ 91.034.862
UTILIDAD	%	6		\$ 21.419.968
<b>VALOR COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>\$ 112.454.830</b>
<b>VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA</b>				<b>\$ 469.454.290</b>

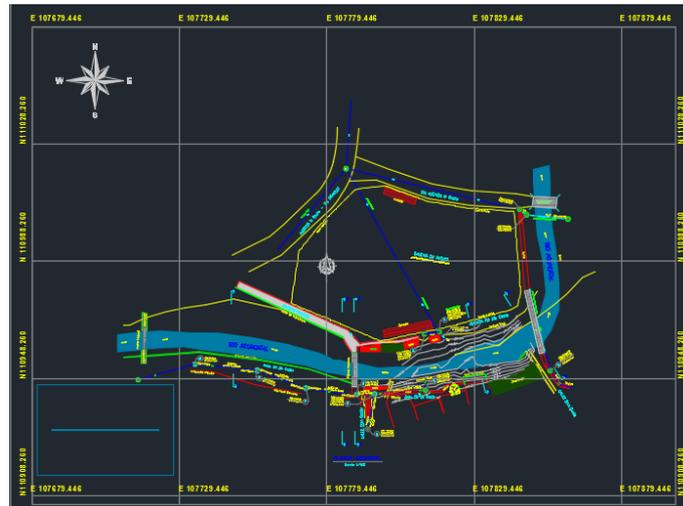
Se evidencia el valor total adjudicado al proyecto el cual fue aprobado por interventoría para dar inicio al proyecto. Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S.

## Planos del proyecto.

Los planos aportados por el consorcio se enseñan en los apéndices, no serán anexados dentro del presente trabajo escrito, ya que, sería imposible observarlos a detalle por el tamaño de cada uno de los planos.

### APÉNDICE 1. Plano topográfico. Planimétrico y altimétrico.

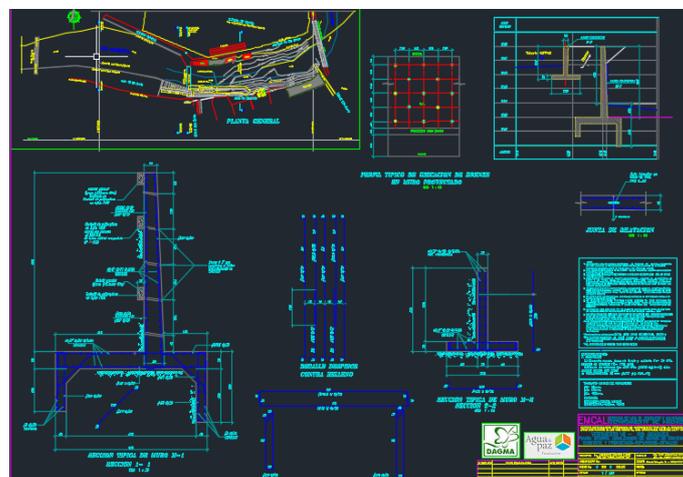
*Ilustración 8. Levantamiento topográfico.*



El plano enseña toda el área que ocupa el proyecto, se pueden observar las curvas de nivel cercanas al río, la ubicación del muro y la dirección que tendrá la red de alcantarillado. Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

### APÉNDICE 2. Plano estructural y localización de muros de contención.

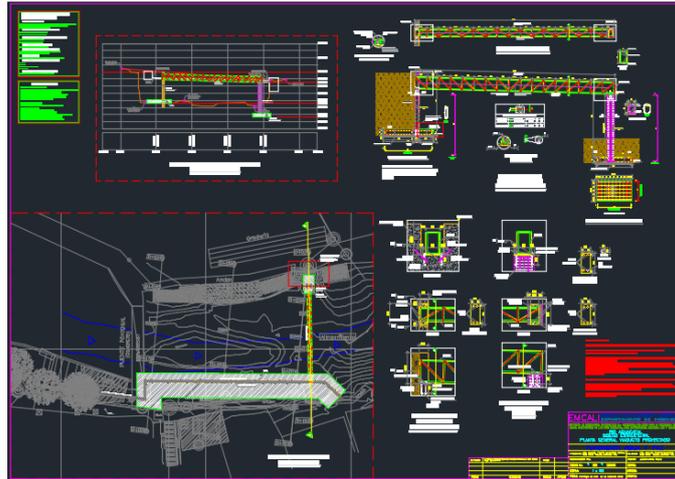
*Ilustración 9. Diseño estructural y ubicación del muro de contención.*



En el plano se puede observar a detalle el refuerzo de acero, su distribución para el muro de contención, asimismo, la posición que tendrá este. Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

### APÉNDICE 3. Plano estructural, planta general viaducto proyectado.

*Ilustración 10. Diseño estructural del viaducto.*



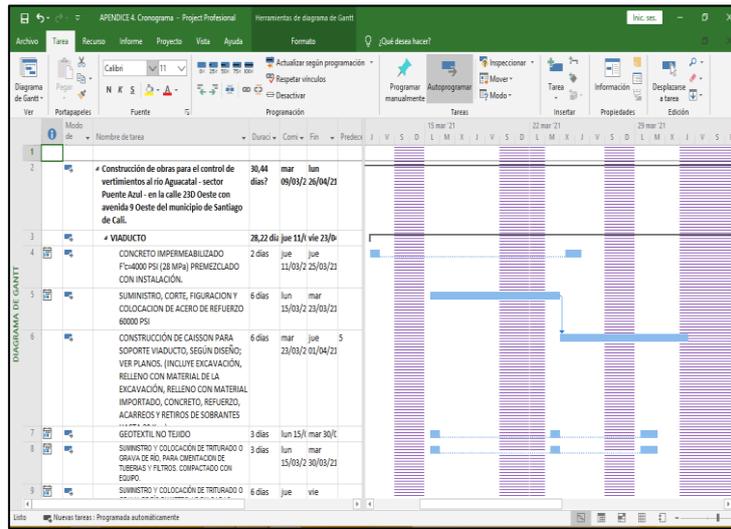
El plano contiene el diseño estructural del viaducto que sostendrá la tubería de aguas servidas para ser posteriormente incorporada a la red de alcantarillado del municipio Santiago de Cali. También se enseña la zona por la que atraviesa al muro de contención. Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

### **Presupuesto y cronograma**

En los siguientes apéndices se podrá visualizar la última modificación que tuvo el cronograma (en formato Project) de obra a causa de la suspensión de esta, debido al agotamiento del músculo pecuniario del contratista. Además, se anexa el presupuesto proyectado para la realización de la de la obra.

### APÉNDICE 4. Cronograma. Diagrama de Gantt.

Ilustración 11. Cronograma en Project.



El cronograma inicial tuvo unas adecuaciones por percances de carácter financiero y administrativo.

Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

APÉNDICE 5. Presupuesto.

Ilustración 12. Excel del presupuesto.

9. ESTRUCTURAS EN CONCRETO						
9.1 CONSTRUCCION CAMARA DE INSPECCION TIPO B, SEGÚN NORMA DE EMCALI, ALTURA DE CILINDRO DE 1.01 A 1.50 (INCLUYE LOSA Y TAPA PREFABRICADA, EXCAVACIÓN RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, ACARREOS Y RETIROS DE SOBRESANTES HASTA 20 KM)					UNIDAD:	UND
					ITEM:	
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL	
<b>MATERIALES</b>						
MEZCLA DE CONCRETO 1:2:3 3000 PSI GRAVA 1/2"	M3	2,10		302.241,00	634.706,10	
ARAÑA PICAMARA TIPO B CON ARO METALICO	UND	1,00		328.083,00	328.083,00	
TAPA PICAMARA TIPO B CON ARO METALICO	UND	1,00		115.430,00	115.430,00	
SUBTOTAL MATERIALES					<b>1.078.219,10</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
M.O. ALBANILERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	2,86		18.549,00	52.977,06	
SUBTOTAL MANO DE OBRA					<b>52.977,06</b>	
<b>EQUIPO</b>						
VOLQUETA	M3	8,70		30.000,00	261.000,00	
FORMALETA METALICA PICAMAR TIPO B	UND	1,25		45.000,00	56.250,00	
HERRAMIENTA MENOR	GLB	1,00		1.554,00	1.554,00	
SUBTOTAL EQUIPO					<b>318.804,00</b>	
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>1.450.000,16</b>	

En el Excel se encuentra a detalle cada actividad y los APU. Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

## Capítulo IV

### Ensayo de cilindros para verificar la calidad y dosificación de la mezcla

Para la realización del primer tramo del muro de contención se contrata con la cementera “Rocales & Concretos” con el fin de llevar a cabo la fundición, para lo cual, la empresa brinda los cilindros de concreto para ser llevados a ensayos de laboratorio.

*Ilustración 13.* Fundición de muro de contención



Dirección del equipo de trabajo junto con el ingeniero residente, haciendo chequeo del uso adecuado del vibrador y el equipo de seguridad. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 14.* Vertimiento de mezcla de concreto



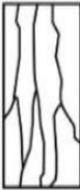
Supervisión del manejo de equipos de seguridad. Fuente: Autoría propia.

Tabla 5. Ensayos a cilindros de concreto.

EDAD ROTURA ( días)	10	14
FECHA DE ENSAYO	08/01/2021	12/01/2021
D: DIÁMETRO (mm)	154,00	154,00
L: LONGITUD (mm)	301,00	308,00
W: MASA DEL CILINDRO (kg)	13,280	13,606
AREA (cm <sup>2</sup> )	186,27	186,27
DENSIDAD kg/m <sup>3</sup>	2369	2372
CARGA MAXIMA (KN)	688,0	725,3
RELACIÓN L/D	1,95	2,00
FACTOR DE CORRECCIÓN L/D ≤ 1,75	1,000	1,000
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CALCULADA (Kgfi/cm <sup>2</sup> )	377	397
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CALCULADA (MPa)	37,2	39,2
PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MPa)	37,2	39,2
% DESARROLLO A LA RESISTENCIA ESPECIFICADA	134,7	141,9
RESISTENCIA ESPECIFICADA $f_c$		
TIPO DE FALLA	3	4

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por la empresa GEOZAM al realizar la resistencia a la compresión de cilindros de concreto. Fuente: GEOZAM

Ilustración 15. Fallas presentadas en los cilindros.

Tipo 3	Tipo 4
Agrietamiento vertical columnar que abarca ambos extremos. No hay conos bien formados 	Fractura diagonal sin grietas a través de los extremos. Se debe golpear con martillo para distinguirlo del 

Las fallas tipo 3 y tipo 4 fueron las que se presentaron en el ensayo a los cilindros de concreto. Fuente: GEOZAM

### Ensayos a cilindros.

Para la adecuada observación del documento de los ensayos a los que fueron sometidos los cilindros de concreto por la empresa GEOZAM se adjunta el archivo en pdf en el apéndice 6.

### APÉNDICE 6. Ensayos a cilindros en laboratorio.

Ilustración 16. Carta de resultados del ensayo.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		VERSIÓN:	0	
		FECHA:	02/10/2019	
		PÁGINA:	1 DE 1	
INV E 410 - 13 / NTC 673				
CLIENTE:	CONSORCIO RÍO AGLACATAL 647		INFORME:	GZ-85C-003
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL CONTROL DE VERTIENTOS AL RÍO AGLACATAL SECTOR VERTIMIENTO OCHO EN LA CALLE 21B OESTE CON 8B OESTE DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI		ATENCIÓN:	Ing. Mónica Guadán
CILINDRO No.	3	3	3	
ELEMENTO	ZAPATA MURO N.º 1 TRAMO			
LOCALIZACIÓN	MARGEN DERECHO RÍO AGLACATAL			
IDENTIFICACIÓN (MUESTRAS)	CLIENTE NO ESPECÍFICA		PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	CONCRETO PREBULTADO PLANTA LOCAL Y CONCRETOS
FECHA TOMA DE MUESTRA	29/12/2018	29/12/2018	29/12/2018	
EDAD ROTURA (días)	19	14	38	
FECHA DE ENSAYO	06/01/2019	05/01/2019	26/01/2019	
Ø QUÁDRADO (mm)	104.00	104.00		
L LONGITUD (mm)	305.00	305.00		
W MASA DEL CILINDRO (kg)	13.380	13.606		
AREA (cm <sup>2</sup> )	1082.77	1082.77		
VOLUMEN (kg/m <sup>3</sup> )	2388	2372		
CARGA MÁXIMA (KN)	808.0	758.3		
DEFLEXIÓN (mm)	1.58	2.00		
FACTOR DE CORRECCIÓN L/D x 1.78	1.000	1.000		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CALCULADA (kgf/cm <sup>2</sup> )	377	397		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CALCULADA (MPa)	37.2	39.2		
PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MPa)	37.2	39.2		
% DESARROLLO A LA RESISTENCIA ESPECIFICADA	131,7	141,9		
RESISTENCIA ESPECIFICADA f <sub>c</sub>	280 kgf/cm <sup>2</sup> / 28 MPa			
TIPO DE FALLA	0	4		
	Tipos 1	Tipos 2	Tipos 3	Tipos 4
	Tipos 5	Tipos 6		
Clase	Carga tomada en un cilindro por un otro no. Carga puntual sin llegar a los rebordes		Agrietamiento vertical del cilindro que afecta ambos rebordes. No hay carga más allá del reborde	
Descripción de la falla	Fracura diagonal en: gresca, a través de los rebordes. Se debe observar con cuidado para detectar las fallas.		Fracura en los rebordes en: gresca, a través de los rebordes. Se debe observar con cuidado para detectar las fallas.	
REVISIÓN No.	MUESTRA TOMADA Y TRANSPORTADA POR EL CLIENTE			
EQUIPO UTILIZADO	Nombre: Prensa de rotura de cilindros. Marca: Miqueluzzi. Modelo: MGH-3 (Rango alto) y 3 (Rango bajo). Serie: 308 (Rango alto) / 088 (Rango bajo)			
OBSERVACIONES:				
	LABORATORIO		RECIBIDO	
	REALIZO	APROBÓ	CLIENTE	
<small>Calle 154N No. 39-131 Pisos 901 Norte Santiago de Cali - Colombia   Teléfono (2) 6219621 - 316 2676025                  E-mail: controlcalidad@geozam.com.co   Servicio al Cliente: servicioalcliente@geozam.com.co                  "CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"</small>				

En la tabla se evidencia los resultados obtenidos al realizar el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto. Fuente: GEOZAM

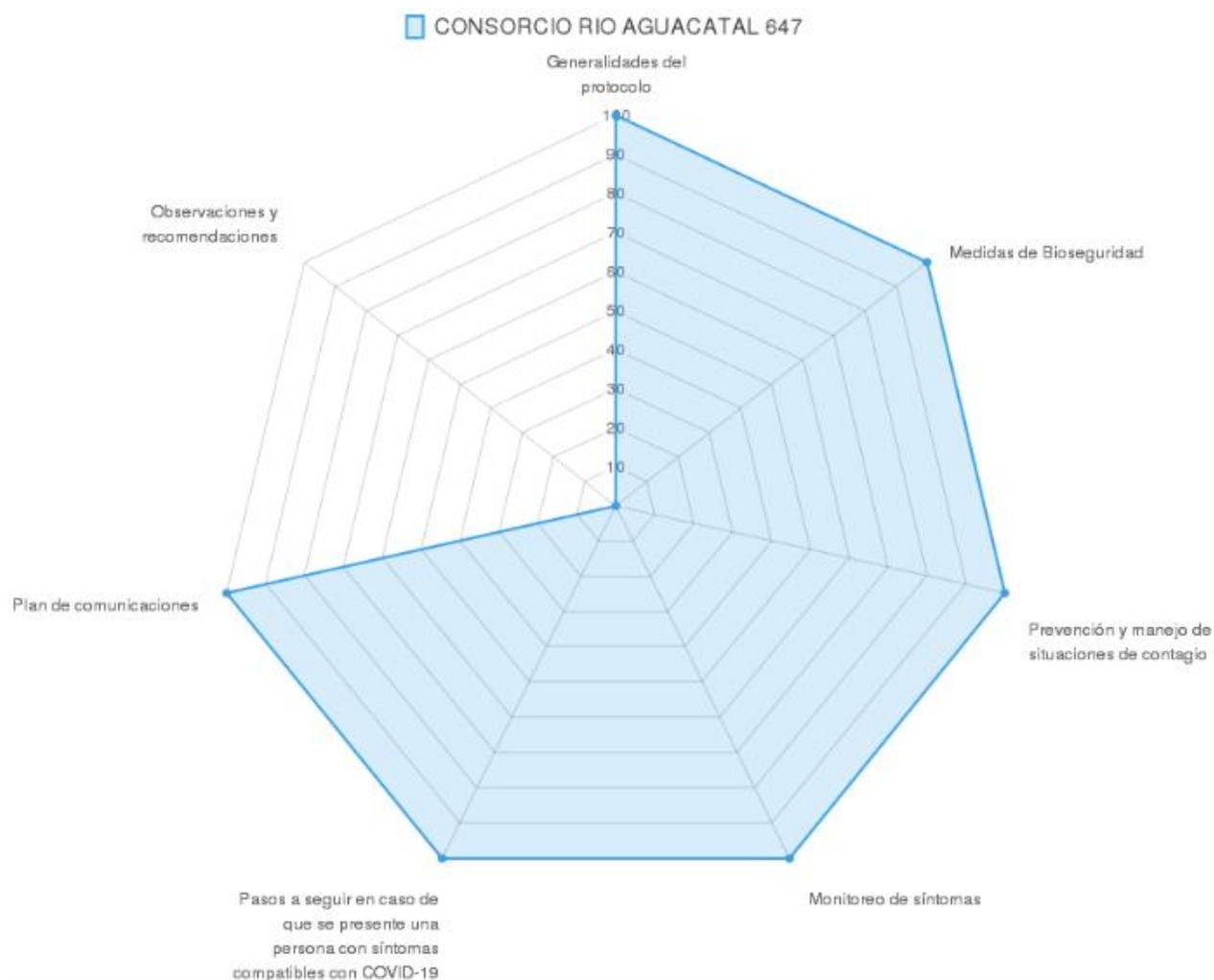
## Capítulo V

### Verificación de los protocolos de bioseguridad

Esta actividad tiene como fin validar el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad del Consorcio Aguacatal 647 que deben cumplir en el marco de su reactivación económica dando cumplimiento a legislación vigente (Grupo de Inversiones Suramericana, 2020).

Dentro de la obra se observaron dos baños portátiles, uno para damas y otro para caballeros; además, punto de limpieza de manos y desinfección a cargo de la SISO.

Tabla 6. Resumen de resultados de los protocolos realizados en la obra.



Fuente: DIEZ PLUS INGENIERÍA S.A.S

*Ilustración 17.* Punto de limpieza y desinfección.



Zona de desinfección y aseo. Fuente: Autoría propia.

### **Protocolo de bioseguridad.**

*Tabla 7. Protocolos de bioseguridad en obra.*

Bioseguridad
Uso obligatorio de tapabocas
Limpeza y desinfección de manos con regularidad
Toma de temperatura al ingresar y al terminar la jornada laboral
Distanciamiento social

Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 18.* Reunión para recopilación de actividades



Realización de estrategias para brindar seguridad y salud en la obra. Fuente: Autoría propia.

## Capítulo VI

### Actividades ejecutadas durante las prácticas empresariales.

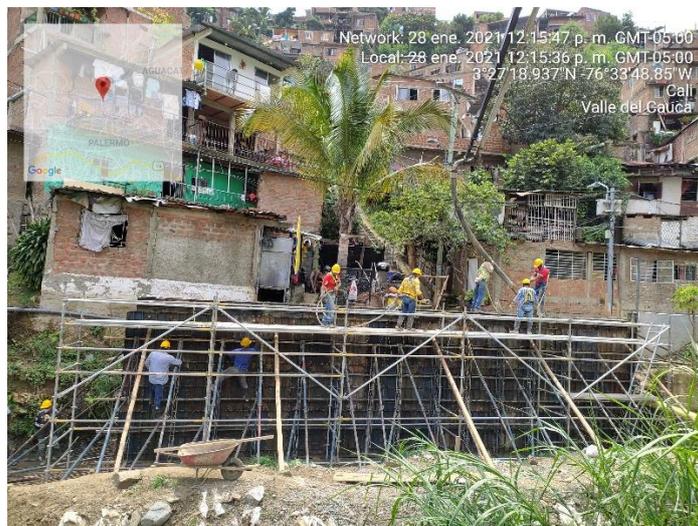
Durante las prácticas se logró hacer el seguimiento y supervisión como auxiliar de interventoría, además, se llevó a cabo la elaboración de propuestas para participar por concurso de méritos a licitaciones para contratar con entidades públicas en el área de interventoría haciendo manejo de las plataformas SECOP I y SECOP II.

*Ilustración 19.* Preparación de vertimiento de concreto



Al llegar el camión mezclador y el brazo hidráulico se realiza instalación de la manguera para hacer llegar el concreto hasta el muro formateado. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 20.* Fundición de muro de contención (Tramo 1).



Con la dirección del maestro se ubica la manguera para empezar a verter la mezcla. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 21.* Curado del muro de contención.



Realizada la fundición de comienza a hidratar parte superior del muro que se encuentra expuesta. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 22.* Desformaleteo y desmonte de andamios



Realizado adecuadamente el curado se procedió a quitar las formaletas y andamios para realizar la entrega de materiales. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 23.* Entrega de materiales.



Al realizar es desmonte completo de los materiales se procede a la entrega de este. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 24.* Levantamiento topográfico.



El levantamiento se realiza en la zona para hacer la ubicación adecuada de la zapata que sostendrá el viaducto. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 25. Armado de parrilla para la zapata*



Para realizar el tramo 2 del muro de contención, se comienza el amarre de acero de la zapata.

Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 26. Perforación de roca azul.*



Para lograr una ubicación adecuada de la zapata, surge la necesidad de perforar 1m<sup>2</sup> de roca azul, y así adecuar el terreno. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 27. Armado de dentellón y refuerzo del vástago*



Al terminar el armado de la zapata y el dentellón, se continúa con el armado del refuerzo que tendrá el vástago. Fuente: Autoría propia.

*Ilustración 28. Formateo de la zapata.*



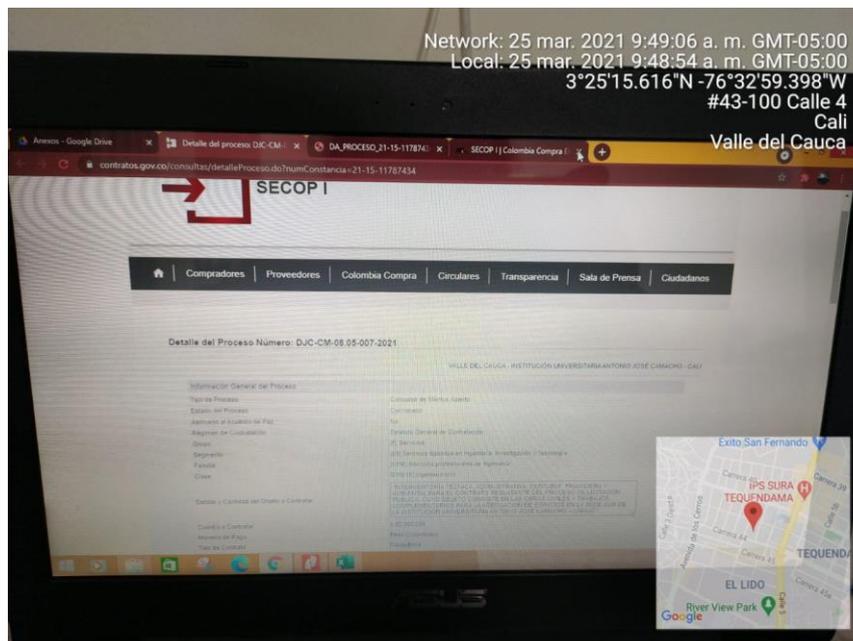
Teniendo listo el acero vertical, se formatea la zapata para posterior fundición de esta. Fuente: Autoría propia.

Ilustración 29. Compactación de relleno



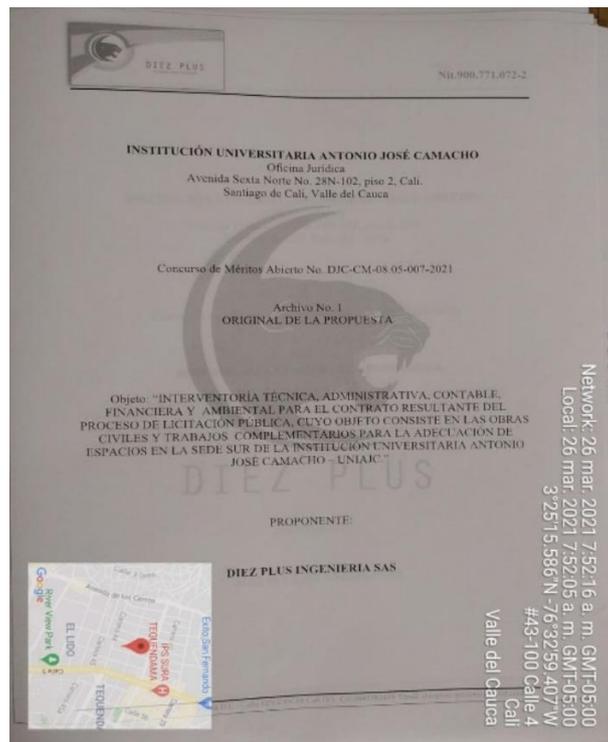
Para agilizar el avance de la obra se procede a utilizar material sobrante de las excavaciones para usarlo como relleno. Fuente: Autoría propia.

Ilustración 30. Selección de oportunidad de negocio SECOP I.



Se hace el ingreso a la plataforma para bajar los anexos que brinda la entidad para el estudio a detalle de la licitación. Fuente: Autoría propia.

Ilustración 31. Entrega de propuesta



Después del estudio, se inicia con el diligenciamiento de formatos, documentos que habiliten y otorguen puntaje para poder ser adjudicados al momento de la evaluación. Fuente: Autoría propia.

### Aporte ingenieril.

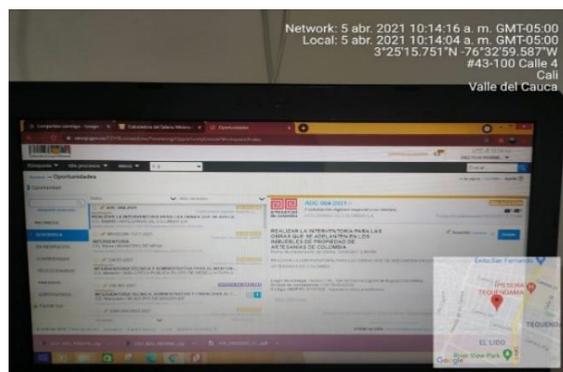
Las licitaciones de interventoría es el área de la ingeniería civil que está en todo lo relacionado a hacer la administración y seguimiento técnico a un contrato de obra previamente adjudicado al que se le denomina contratista (la entidad proponente que gana la licitación para realización de la obra). Para participar en las licitaciones es imprescindible el manejo de las plataformas (secop I y secop II) destinadas para la contratación con el estado, aunque también es posible contratar con entidades privadas. La selección de oportunidades de negocio consiste en conocer la capacidad que tiene el proponente (en este caso la empresa) para definir en qué tipos de contratos puede participar, una selección objetiva evitará realizar trámites que resulten desfavorables (licitaciones con poca probabilidad de adjudicar a causa de los requisitos), esto evitará el despilfarro de tiempo.

Además, una vez realizada la selección, se debe hacer la suscripción para posteriormente dar inicio al estudio detallado de la licitación. El estudio consiste en comprender el Proyecto de Pliego de condiciones, este documento contiene toda la información que necesita el proponente para ser partícipe, por decirlo de una forma más coloquial, contiene las reglas de juego. En el pliego se encuentran los documentos que deben ser anexados para avalar la existencia de la empresa y seriedad de la propuesta, asimismo, debe adjuntarse la información sobre la experiencia (contratos en los que se ha participado), esta es clave para la selección, debido a que es la experiencia la que otorga la credibilidad como proponente para adjudicar la licitación. Cabe añadir que, en cuestión de licitaciones, no son iguales, cada una trae consigo sus propias condiciones.

Por última instancia se hace revisión del Pliego de condiciones definitivo para modificar o anexar documentos (en caso de ser necesario). Seleccionado el personal clave (director de interventoría, ingeniero residente, interventor residente, etc.) y cumpliendo con la experiencia mínima requerida (acompañada de documentos que certifiquen que sí se ha participado en cada contrato agregado como experiencia), se procede al diligenciamiento de formatos y oferta económica para ser adjuntados dentro de la plataforma o enviados según las indicaciones dadas en los Pliegos.

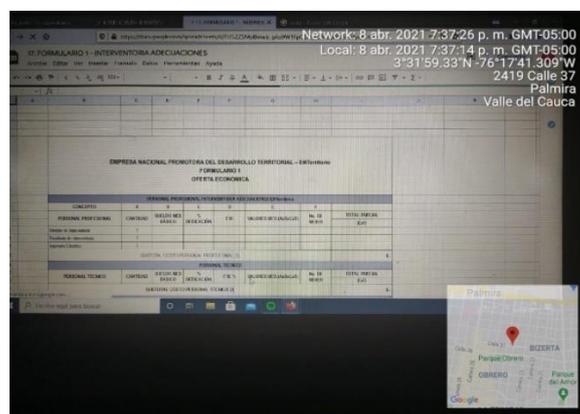
Los procedimientos anteriormente descritos hacen parte de las actividades realizadas durante las prácticas empresariales. Logrando participar activamente en cinco licitaciones, y enriquecer el conocimiento profesional en cuestión de contratación estatal, rama fundamental para el ingeniero civil.

Ilustración 32. Estudio de oportunidades seleccionadas en el SECOP II



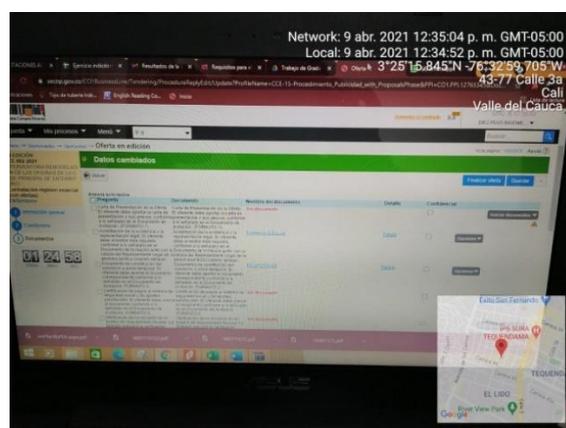
Ingreso a la plataforma secop II donde se puede visualizar licitaciones en las que se encuentra suscrito.  
Fuente: Autoría propia.

Ilustración 33. Diligenciamiento de formatos y propuesta económica.



La propuesta se hace con el fin de sumar el monto de lo que costará para la entidad el personal clave que participará en la obra como parte del contrato de interventoría. Fuente: Autoría propia.

Ilustración 34. Subir formatos, anexos y documentación habilitante a la plataforma SECOP II.



En la plataforma se pueden anexar todos los documentos exigidos por la entidad. Fuente: Autoría propia.

## Capítulo VII

### Resultados

De la participación dentro de la empresa se adquirió enriquecimiento profesional, el aprendizaje en el manejo de logística y gerencia que conllevan los procesos precontractuales que garantizan un buen resultado y la selección de la empresa como proponente o también en el momento que se decida hacerlo como persona natural.

Durante las funciones como auxiliar de licitaciones se obtuvo un buen manejo y estudio correspondiente a las licitaciones haciendo uso de las plataformas secop I y secop II. Además, se adquirió conocimiento para la participación correcta de las mismas, abarcando el diligenciamiento de formatos correspondientes a documentos habilitantes, presentación de oferta económica y anexos otorgadores de puntaje dentro de la plataforma secop II.

La experiencia permitió complementar la teoría con la práctica específicamente en el área de contratación estatal, ya que, se hizo todo el proceso que conlleva licitar desde el estudio de la misma hasta el día de subir propuesta, lo cual otorgó una vista ampliada de la realidad y aplicación de la ingeniería civil en el país.

Dentro de la obra del corregimiento de vertimientos ocho Aguacatal, asistiendo diariamente, entendiendo y aplicando las funciones correspondientes al cargo de auxiliar de interventor residente llevando a cabo la elaboración de oficios, realizando veeduría de los métodos constructivos pertinentes al muro de contención, además, adquiriendo conocimientos al trabajar de la mano del Ingeniero residente, se participó en la toma de decisiones con respecto a la actividad de relleno, sobre la relevancia de hacer modificaciones con el fin de garantizar que el muro de contención tuviese buena filtración de agua. Cuya final decisión fue gracias al área de interventoría fue concluir que los filtros planteados en el plano estaban correctamente diseñados. Gracias a la necesidad de generar respuestas a las

dudas que se generaban dentro de la comunidad en la que se estaba realizando la obra, permitió fortalecer y aprender más en el área de estructuras.

En el desarrollo de las funciones como auxiliar de interventoría se hizo la revisión detallada de planos estructurales, lo cuales mostraban un grado de detalle claros facilitando así la realización de procesos adecuados para llevarlo a la construcción del mismo, se evidenció una preparación adecuada del equipo de trabajo. Diariamente se revisó la bitácora verificando que lo plasmado se ajustara al avance de la obra, cerciorando que estuviese la firma del Ingeniero residente y del interventor residente. Se tomó evidencia fotográfica para la realización de informes. Las labores permitieron crecer profesionalmente puesto que, se vivió de primera mano la experiencia de ejercer la profesión de ingeniero civil.

## Capítulo VIII

### Conclusiones

La modalidad de grado por medio de las prácticas empresariales es una oportunidad bastante aprovechable, ya que, permite generar en el graduando un panorama más amplio para afrontar el campo profesional.

Las licitaciones en la rama de la interventoría tienen un papel de suma relevancia. Los sucesos ilícitos dentro de una obra se pueden prevenir, aunque la problemática radica en la ética profesional de cada individuo.

El muro de contención requirió cerca de  $4m^3$  de mezcla de concreto 1:2:3 3000 PSI grava. Además, con el fin de confinar la estructura se realizaron dos muros de 2m y 3m respectivamente, estos fueron contemplados con el fin de hacer el relleno en la zona, la cual requirió aproximadamente  $1.1 m^3$  de roca muerta.

La situación actual que vive el mundo a causa de la emergencia sanitaria, añadiendo el estallido social que vive el país actualmente, ha tenido repercusiones varias y entre ellas se encuentra afectada el área de la construcción, gran parte de las obras a nivel nacional se han visto detenidas o perjudicadas, siendo ésta una realidad que ha impedido llevar con normalidad las labores como practicante.

En el área de interventoría cuyo flujo de trabajo está relacionado a la contratación estatal, la experiencia en dicha rama permite determinar que, a pesar de las alternativas propuestas por el gobierno nacional para reducir la corrupción, no atacan la problemática de manera eficiente, dado que las entidades a cargo suelen ser poco competentes y corruptas.

## **Recomendaciones**

Se debe llevar una mejor administración contable para realizar los pagos de nómina a tiempo para que la continuidad de la obra no sea afectada por la inasistencia de personal.

La contabilidad dentro de la empresa debe ser impecable, para que no sea motivo de rechazos de propuestas o verse obligada a no participar por no cumplir con documentos habilitante.

Mejorar la administración financiera de la entidad contratista, esto con el fin de evitar agotamiento del músculo económico de la empresa para llevar a cabo la obra.

Ser más asertivos con la empresa que presta el servicio de alquiler de equipos y/o maquinaria, garantizando la calidad y el buen estado de los mismos, de esta manera se podría evitar contratiempos que pueden perjudicar las actividades del día.

Con el fin de optimizar material y evitar que una creciente del río atrase o afecte la zona de trabajo, se recomienda que tanto la tierra de excavación y la mezcla de concreto sobrante sean ubicados de tal manera que se forme un dique artificial, así se podría reducir también los riesgos que representan trabajar al costado del cauce.

Llevar una excelente administración del acero y el alambre a utilizar, puesto que se hizo reiterativo la pérdida de alambre para hacer los amarres y también cantidad insuficiente de acero para hacer el refuerzo del vástago.

## Referencias

- Alcaldía de Santiago de Cali. (2004). *Datos de Cali y el Valle del Cauca*. Recuperado de [https://www.cali.gov.co/gobierno/publicaciones/227/datos\\_de\\_cali\\_y\\_el\\_valle\\_del\\_cauca/](https://www.cali.gov.co/gobierno/publicaciones/227/datos_de_cali_y_el_valle_del_cauca/)
- Colombia Compra Eficiente. (2016). *Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado*. Recuperado de [https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce\\_public/files/cce\\_documents/cce\\_guia\\_para\\_el\\_ejercicio\\_de\\_las\\_funciones\\_de\\_supervision\\_e\\_interventoria\\_de\\_los\\_contratos\\_del\\_estado.pdf](https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf)
- Gorbaneff, Y., González, J. M., y Barón, L. (2011). ¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia? *Revista De Economía Institucional*, 13(24).
- Grupo de Inversiones Suramericana (SURA). (2020). *Lista de chequeo para la verificación de los protocolos de bioseguridad*. Cali, Colombia: Autor.
- Universidad de Pamplona. (2 de diciembre de 2005). Artículo 5 [Requisitos de Grado]. Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado. [Acuerdo No. 186]
- Weber, C., & Ribeiro, E. (2004). Licitaciones y contratos públicos. El caso de Brasil. *Nueva sociedad*, (194), 69-90.