

AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA SUPERVISIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE  
SIBUNDOY-PUTUMAYO



SEBASTIÁN ESTEBAN LÓPEZ MORAN

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN-CAUCA  
2022

AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA SUPERVISIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE  
SIBUNDOY-PUTUMAYO



SEBASTIÁN ESTEBAN LÓPEZ MORAN

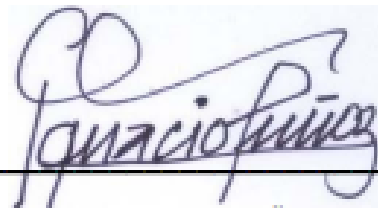
Proyecto de práctica profesional para  
obtener el título de ingeniería civil  
TÍTULO A OBTENER: INGENIERO CIVIL

Director del proyecto:  
VÍCTOR IGNACIO MUÑOZ CORREA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN-CAUCA  
2022

## NOTA DE ACEPTACIÓN

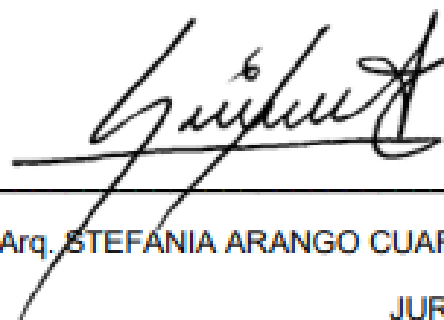
El director y jurado han leído este documento, escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio. Por ello dan por aprobado el trabajo de pasantía realizado por el estudiante.



---

Arq. VICTOR IGNACIO MUÑOZ CORREA

DIRECTOR DE PASANTÍA



---

Arq. STEFANIA ARANGO CUARTAS

JURADO

Popayán, Cauca, Octubre 21 de 2022

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios su luz en cada instante durante estos años, la cual no dejo de brillar en los transcurso oscuros e hizo que los buenos pasajes fueran fantásticos, por brindarme la fortaleza, por tener mi mente despejada y enfocada en mi objetivo, con la convicción de que cumpliría mi sueño.



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias totales y eternas a mi madre Amparo Moran y a mi padre Jaime López por darme la oportunidad de educarme, por no dejar de creer en mí en ningún momento ni dudar de mis capacidades. Igualmente, a mi hermano Jaime Fernando por enseñarme a vivir mejor y a mi hermana Johanna Marcela por estar siempre pendiente de mí. En general, a toda mi familia.

A la Universidad del Cauca, y a cada docente por brindarme educación de alta calidad, por suministrarme los conocimientos y valores para ser profesional capacitado, de esta manera realizar un aporte positivo a la sociedad y al mundo.

A las buenas amistades logradas a lo largo de todos estos, que ahora les llamo amigos. Por volver los momentos de angustia un alivio y ser una ayuda fundamental para cumplir con los objetivos.

Al ingeniero Andrés Delgado, al ingeniero Daniel Rodríguez, al arquitecto Michael Fajardo, por brindarme sus enseñanzas y la oportunidad de poder realizar mi práctica profesional.

Al arquitecto Víctor Ignacio Muñoz por ayudarme mediante las asesorías, con la finalidad de entregar un trabajo de calidad y concluir exitosamente este documento.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	17
2. JUSTIFICACIÓN .....	18
3. OBJETIVOS .....	19
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4. ENTIDAD RECEPTORA .....	20
4.1 MISIÓN.....	20
4.2 VISIÓN.....	20
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	21
5.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO.....	21
5.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN EL CONTEXTO MUNICIPAL .....	22
5.3 ESPECIFICACIONES GENERALES .....	23
5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	25
5.5 INFORMACIÓN RELEVANTE DEL PROYECTO .....	25
6. METODOLOGÍA.....	27
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	29
8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS .....	30
8.1 COLUMNAS EN CONCRETO DE 3000 PSI .....	30
8.1.1 CONDICIONES INICIALES .....	30
8.1.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	30
8.1.3 ARMADO DE ACERO DE REFUERZO.....	31
8.1.4 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA .....	32
8.1.5 VERIFICACIÓN DE LA VERTICALIDAD.....	33
8.1.6 PREPARACIÓN DEL CONCRETO Y FUNDICIÓN.....	34
8.1.7 RECTIFICACIÓN DE LA VERTICALIDAD .....	35
8.1.8 PROCESO DE CURADO.....	35
8.1.9 MODELO PARA CHEQUEOS.....	35
8.2 ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI: TIPO 1 .....	37
8.2.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	37

8.2.2	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta .....	38
8.2.3	ARMADO DE ACERO DE REFUERZO.....	38
8.2.4	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	40
8.2.5	PROCESO DE CURADO.....	41
8.2.6	MODELO PARA CHEQUEOS.....	42
8.3	LOSA EN CONCRETO 3000 PSI (SISTEMA LAMINA COLABORANTE).....	43
8.3.1	CONDICIONES INICIALES .....	43
8.3.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	44
8.3.3	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO.....	44
8.3.4	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	45
8.3.5	PROCESO DE CURADO.....	46
8.3.6	MODELO PARA CHEQUEOS.....	47
8.4	VIGAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI .....	48
8.4.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	48
8.4.2	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta .....	49
8.4.3	ARMADO DE ACERO DE REFUERZO.....	50
8.4.4	DISPOSICIÓN DE FORMAleta LATERAL .....	51
8.4.5	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	52
8.4.6	PROCESO DE CURADO.....	52
8.4.7	MODELO PARA CHEQUEOS.....	53
8.5	MURO DE CONTENCIÓN PARA RAMPA DE ACCESO .....	54
8.5.1	CONDICIONES INICIALES .....	54
8.5.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	55
8.5.3	CIMENTACIÓN .....	55
8.5.4	ARMADO DE ACERO DE REFUERZO.....	56
8.5.5	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta .....	57
8.5.6	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	58
8.5.7	PROCESO DE CURADO.....	59
8.6	CAJAS DE INSPECCIÓN (ELÉCTRICA, SANITARIA Y PLUVIAL).....	59
8.6.1	UBICACIÓN Y REPLANTEO .....	59

8.6.2	TRABAJOS DE EXCAVACIÓN .....	60
8.6.3	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta .....	61
8.6.4	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	62
8.6.5	CAJA DE INSPECCIÓN: CONEXIONES ELÉCTRICAS .....	62
8.6.6	CAJA DE INSPECCIÓN: CONEXIONES PLUVIALES Y SANITARIAS.....	63
8.6.7	FUNDICIÓN DE LA TAPA PARA CAJAS DE INSPECCIÓN .....	64
8.6.8	UNIÓN DE LA TUBERÍA .....	64
8.7	RAMPA DE ACCESO EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI: TRAMO 1 65	
8.7.1	UBICACIÓN Y REPLANTEO .....	65
8.7.2	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta INFERIOR.....	65
8.7.3	ARMADO DE ACERO DE REFUERZO.....	66
8.7.4	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta LATERAL .....	67
8.7.5	INSTALACIÓN DE MALLA DE ACERO.....	68
8.7.6	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	68
8.7.7	DESENCOFRADO Y CURADO.....	69
8.8	LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO 3000 PSI .....	69
8.8.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	69
8.8.2	ADECUACIÓN DEL TERRENO .....	70
8.8.3	CONFIGURACIÓN DE LA FORMAleta E INSTALACIÓN DE LA MALLA DE ACERO 71	
8.8.4	PROCESO DE FUNDICIÓN .....	72
8.8.5	PROCESO DE CURADO.....	73
9.	ENSAYO DE COMPRESIÓN PARA CILINDROS DE CONCRETO .....	73
10.	SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES .....	75
11.	CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA PARA ACTA DE AVANCE .....	77
11.1	COLUMNAS EN CONCRETO DE 3000 PSI. ....	78
11.2	CAJAS DE INSPECCIÓN.....	79
11.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA SANITARIA 2" PVC .....	80
11.4	ESCALERAS EN CONCRETO DE 3000 PSI.....	80
11.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS 4" PVC 81	

12.	REALIZACIÓN DE INFORME MENSUAL DE OBRA .....	84
13.	CONCLUSIONES .....	86
14.	BIBLIOGRAFÍA .....	87

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones generales del proyecto. ....	24
Tabla 2.. Información del proyecto.....	26
Tabla 3. Cronograma de actividades. ....	29
Tabla 4. Listado de actividades ejecutadas en obra, primera parte. ....	75
Tabla 5. Cronograma de actividades en obra, primera parte. ....	76
Tabla 6. Listado de actividades ejecutadas en obra, segunda parte. ....	76
Tabla 7. Cronograma de actividades en obra, segunda parte. ....	76
Tabla 8. Listado de actividades ejecutadas en obra, tercera parte. ....	76
Tabla 9. Cronograma de actividades en obra, tercera parte. ....	77
Tabla 10. Descripción pre acta de obra. ....	77
Tabla 11. Acta de avance, ítems contratados.....	82
Tabla 12. Acta de avance, acta de modificación y acumulado anterior. ....	82
Tabla 13. Acta de avance, acta presente, acumulado total, actividades por ejecutar. .....	83
Tabla 14. Contenido general, informe mensual de obra. ....	84

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Ubicación geográfica del departamento del Putumayo.....	21
Ilustración 2. Ubicación geográfica del municipio de Sibundoy.....	22
Ilustración 3. Fotografía panorámica del Valle de Sibundoy. ....	22
Ilustración 4. Toma satelital, ubicación del proyecto en el municipio de Sibundoy, Putumayo.....	23
Ilustración 5. Ubicación delimitada del proyecto en el municipio de Sibundoy, Putumayo.....	23
Ilustración 6. Ubicación delimitada del proyecto en el municipio de Sibundoy, Putumayo.....	28
Ilustración 7. Foto tomada en obra, acero longitudinal de las columnas, segunda planta, bloque 1. ....	30
Ilustración 8. Ejemplo despiece de columnas, tipo C1 y C2 .....	31
Ilustración 9. Foto tomada en obra, instalación de acero trasversal en columnas. ....	32
Ilustración 10. Foto tomada en obra, armado de formaleta metálica para columnas. ....	33
Ilustración 11. Foto tomada en obra, aplomado de columnas. ....	33
Ilustración 12. Foto tomada en obra, elaboración de concreto 3000 PSI y fundición de columnas.....	34
Ilustración 13. Formato supervisión para columnas en concreto 3000 PSI. ....	36
Ilustración 14. Formato supervisión para columnas en concreto 3000 PSI. ....	37
Ilustración 15. Foto tomada en obra, instalación formaleta inferior para escalera. ....	38
Ilustración 16. Detalle de refuerzo de acero, escalera, tipo 1. ....	39
Ilustración 17. Foto tomada en obra, acero longitudinal de anclaje, para escalera. ....	39
Ilustración 18. Foto tomada en obra, configuración acero de refuerzo y formaleta superior, para escalera. ....	40
Ilustración 19. Foto tomada en obra, fundición y vibrado de escalera. ....	41
Ilustración 20. Foto tomada en obra, proceso de curado, para escalera. ....	42
Ilustración 21. Formato para verificación, acero de refuerzo en escaleras. ....	42
Ilustración 22. Foto tomada en obra, tubería transportadora de concreto para fundición. ....	43
Ilustración 23. Foto tomada en obra, sistema de losa colaborante. ....	44
Ilustración 24. Detalle estructural, losa de entrepiso (sistema lamina colaborante). ....	45
Ilustración 25. Foto tomada en obra, sistema de apoyo para losa de entrepiso y vigas aéreas.....	45
Ilustración 26. Foto tomada en obra, preparación del concreto, fundición, vibración y nivelación de losa.....	46
Ilustración 27. Foto tomada en obra, losa de entrepiso fundida, bloque 2 (dos)...	47
Ilustración 28. Formato de supervisión, construcción losa de entrepiso. ....	48

Ilustración 29. Foto tomada en obra, formaleta inferior para vigas aéreas. ....	50
Ilustración 30. Ejemplo despiece de viga aérea, Tipo 6. ....	50
Ilustración 31. Foto tomada en obra, configuración de aceros, viga área. ....	51
Ilustración 32. Foto tomada en obra, formaleta lateral para vigas. ....	51
Ilustración 33. Foto tomada en obra, fundición de vigas áreas en concreto 3000 PSI. .....	52
Ilustración 34. Formato de supervisión, vigas aéreas en concreto 3000 PSI. ....	53
Ilustración 35. Formato de supervisión, vigas aéreas en concreto 3000 PSI. ....	54
Ilustración 36. Foto tomada en obra, muros laterales de contención para rampa de acceso. ....	55
Ilustración 37. Foto tomada en obra, cimentación para muro de contención. ....	56
Ilustración 38. Detalle estructural, muro de contención. ....	57
Ilustración 39. Foto tomada en obra, armado de acero para muro de contención. .....	57
Ilustración 40. Foto tomada en obra, formaleta para muro de contención. ....	58
Ilustración 41. Foto tomada en obra, muro fundido para rampa de acceso. ....	59
Ilustración 42. Foto tomada en obra, demarcación de lugar de construcción, para caja de inspección. ....	60
Ilustración 43. Foto tomada en obra, excavación y solado de limpieza para caja de inspección. ....	61
Ilustración 44. Foto tomada en obra, formaleta para caja de inspección. ....	61
Ilustración 45. Foto tomada en obra, fundición caja de inspección. ....	62
Ilustración 46. Foto tomada en obra, caja de inspección para conexiones eléctricas. .....	63
Ilustración 47. Foto tomada en obra, caja de inspección para conexiones pluviales y sanitarias. ....	63
Ilustración 48. Foto tomada en obra, tapas para caja de inspección. ....	64
Ilustración 49. Foto tomada en obra, unión de la tubería PVC. ....	65
Ilustración 50. Foto tomada en obra, sistema de apoyo, rampa de acceso. ....	66
Ilustración 51. Foto tomada en obra, configuración de acero para vigas en rampa de acceso. ....	67
Ilustración 52. Foto tomada en obra, disposición de formaleta metálica lateral. ...	67
Ilustración 53. Foto tomada en obra, instalación de malla de acero para placa en rampa de acceso. ....	68
Ilustración 54. Foto tomada en obra, fundición de rampa de acceso en concreto 3000 PSI. ....	69
Ilustración 55. Foto tomada en obra, área de fundición para losa de contrapiso. .	70
Ilustración 56. Foto tomada en obra, compactación y nivelación del suelo. ....	70
Ilustración 57. Detalle estructural, placa de contrapiso. ....	71
Ilustración 58. Foto tomada en obra, instalación de conexiones y malla electrosoldada. ....	72
Ilustración 59. Foto tomada en obra, fundición y nivelación de placa de contrapiso. .....	73
Ilustración 60. Formato de supervisión, resistencia a la compresión de especímenes en concreto 3000 PSI. ....	74



Ilustración 61. Formato de supervisión, resistencia a la compresión de especímenes en concreto 3000 PSI. ....	74
Ilustración 62. Resultado de ensayo de laboratorio, control de calidad de concreto estructural. ....	75
Ilustración 63. Formato cantidades de obra edificada (pre acta), columnas en concreto 3000 PSI. ....	79
Ilustración 64. Formato cantidades de obra edificada (pre acta), cajas de inspección .....	79
Ilustración 65. Formato, cantidades de obra edificada (pre acta), suministro e instalación de tubería sanitaria 2" PVC.....	80
Ilustración 66. Formato cantidades de obra (pre acta), escaleras en concreto 3000 PSI.....	81
Ilustración 67. Formato cantidades de obra (pre acta), suministro e instalación de bajante de aguas lluvia 4" PVC.....	81
Ilustración 68. Informe mensual de obra y especificaciones técnicas para el proyecto. ....	84

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.. Plano arquitectónico del proyecto plaza de mercado, primer piso. ....	89
Anexo 2. Plano arquitectónico del proyecto plaza de mercado, segundo piso. ....	90
Anexo 3. Plano arquitectónico del proyecto plaza de mercado, cubierta.....	91
Anexo 4. Dosificación mezcla de concreto para 3000 PSI.....	92
Anexo 5. Acta de avance de obra. Parte 1. ....	93
Anexo 6. Acta de avance de obra. Parte 2. ....	94
Anexo 7. Acta de avance de obra. Parte 3. ....	95
Anexo 8. Acta de avance de obra. Parte 4. ....	96
Anexo 9.. Acta de avance de obra. Parte 5. ....	97
Anexo 10. Acta de avance de obra. Parte 6. ....	98
Anexo 11. Acta de avance de obra. Parte 7. ....	99
Anexo 12. Acta de avance de obra. Parte 8. ....	100
Anexo 13. Acta de avance de obra. Parte 9. ....	101

## RESUMEN

La práctica profesional como auxiliar de ingeniería civil en la supervisión de la construcción de obra civil, plaza de mercado en el municipio de Sibundoy, Putumayo, se realizó por medio de la Secretaria Municipal de Planeación y Obras Públicas, en el periodo comprendido desde el 02 de mayo del 2022 hasta el 05 de agosto del 2022.

En el transcurso de este tiempo, se ejecutó la supervisión de actividades constructivas descritas de forma lineal explicativa en el documento, mediante la creación de formatos que permiten llevar el control de procedimientos constructivos. Se brindó asistencia en el cálculo de cantidades de obra edificada, control de actividades en obra mediante planillas donde se registra el inicio y fin de la actividad contratada, y la asistencia en la realización de informes mensuales a través de la información obtenida en el avance de actividades, complementado con registros fotográficos tomados por el pasante. Se suministró el acceso por medio de la empresa contratista a plano arquitectónico, estructural, eléctrico, pluvial sanitario e hidráulico, resultados de laboratorio, informes mensuales de obra, formato de actas y preactas para realizar el pago al contratista UT Obras Sibundoy.

El cumplimiento de los objetivos se llevó a cabo de forma gradual, combinando los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación universitaria y la experiencia laboral obtenida en la ejecución del proyecto, de esta manera, plasmarlo en la adecuada supervisión de los procesos constructivos ejecutados dentro del proyecto, para obtener una edificación segura que satisfaga las necesidades de la comunidad.

## GLOSARIO

**APLOMAR:** proceso para verificar la verticalidad de un elemento a construir.

**BOMBA ESTACIONARIA:** maquina encargada de transportar concreto a presión de forma continua por medio de tubería especializada.

**CAMILLA:** elemento compuesto de madera, generalmente de forma rectangular. utilizado como formaleta para fundiciones en obra.

**CURADO:** proceso en el que el concreto se humedece de forma asistida, con la finalidad de lograr el grado de hidratación adecuado y obtener la resistencia máxima del concreto.

**FORMALETA:** molde metálico o de madera, en el cual se vierte el concreto y da forma a un elemento constructivo.

**ESTRIBO:** barras de acero dispuestas de forma perpendicular al acero longitudinal.

**FRAGUAR:** proceso donde la mezcla de concreto pasa de estado líquido a sólido, perdiendo viscosidad, para dejar de ser deformable.

**FUNDICIÓN:** proceso que consiste en depositar la mezcla de concreto dentro de la formaleta de manera uniforme, evitando la creación de burbujas de aire. Este proceso es realizado simultáneamente con la vibración.

**LAMINA COLABORANTE:** lamina de acero previamente formada que sirve como formaleta para la fundición de losas de entepiso.

**PARIHUELAS:** cajón de madera unido a dos barras largas del mismo material, que sirve como medida y transporte de materiales en la fabricación de concreto, utilizado en fundiciones. Las dimensiones del cajón vienen dadas por el diseño de mezcla.

**VIBRAR:** procedimiento realizado simultáneamente con la fundición, mediante un vibrador mecánico, con el objetivo de evitar la creación de burbujas de aire dentro de la mezcla de concreto.

## 1. INTRODUCCIÓN

El ingeniero civil está en la capacidad de emplear los conocimientos adquiridos, para aplicarlos responsablemente con una cuota de ingenio, en la creación y mantenimiento de las obras de infraestructura. Busca armonizar el trabajo con el medio ambiente, incentivar la generación de empleo y gestionar proyectos, agregado el uso adecuado de los recursos y el respeto que abarcan las relaciones humanas, por requerimiento de la sociedad, en pro del desarrollo y la prosperidad del país. Es imprescindible que los profesionales de la ingeniería civil adquieran experiencia, dentro la esfera profesional, forma parte de la iniciación para aplicar los conocimientos aprendidos, así, se enfrenta de primera mano con la realidad en el trabajo, procura el desarrollo de competencias laborales, para desempeñar un determinado cargo con suficiencia y capacidad.

La Universidad del Cauca ofrece, mediante la resolución No 820 del 14 de octubre del 2014, la posibilidad de realizar el trabajo de grado en modalidad de pasantía, para optar por el título de ingeniería civil, a través de la vinculación a una institución en el sector público o privado. Con la finalidad de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos, aprendidos a lo largo de la formación académica.

La **Secretaría de Planeación Municipal**, ejecuta el “**Proyecto de Construcción de la Plaza de Mercado**” en el municipio de Sibundoy, Putumayo, que permite al estudiante conocer y aprender la ejecución de procesos constructivos. Se desempeña la labor de auxiliar de ingeniería civil en la secretaria de planeación municipal a cargo del secretario de obras públicas, con la finalidad de llevar a cabo la supervisión de procesos constructivos, cantidades de obra edificada, seguimiento de actividades y la asistencia en la realización de informes de obra, que registra el avance mensual del proyecto. A partir de esta experiencia, se busca fortalecer los conocimientos adquiridos en pregrado, cumplir con los objetivos propuestos, permitiendo al pasante el crecimiento personal y profesional, para la vida laboral.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La pasantía es el medio idóneo para aplicar y potenciar la formación integral y las competencias profesionales, mediante la asistencia en actividades supervisadas que están enfocadas en la formación del estudiante. Esto fomenta el desarrollo de aptitudes para ejecutar un calificado desempeño laboral, practicar y fortalecer los conocimientos obtenidos en la formación académica y lograr experiencia profesional.

La Alcaldía Municipal de Sibundoy, Putumayo, ejecuta la obra civil pública de la construcción de Plaza de Mercado, siendo uno de los proyectos más relevantes y con mayor inversión de la región del alto Putumayo. La secretaria de planeación y obras públicas del municipio, ofrece la oportunidad a estudiantes universitarios de realizar la práctica profesional en esta importante obra, para ejercer con responsabilidad y suficiencia la supervisión en los procesos constructivos, con la finalidad de brindar experiencia laboral al pasante e igualmente, obtener una edificación de calidad que supla las necesidades de la comunidad.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyo como pasante auxiliar de ingeniería civil en la supervisión del desarrollo de procesos constructivos en la obra de la plaza de mercado de Sibundoy, Putumayo, para contribuir a la edificación de una obra arquitectónica que cumpla con los requerimientos de calidad exigidos, para el beneficio y progreso del municipio.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Inspeccionar los procesos constructivos que se realicen en la obra, mediante formatos creados para la supervisión de las actividades.
- ❖ Supervisar y asistir el cálculo de las cantidades de obra construida.
- ❖ Llevar el control de las actividades efectuadas en obra, a partir de la creación de planillas, que registran el inicio y la finalización de los ítems contratados.
- ❖ Asistir en la realización de informes mensuales de obra, teniendo en cuenta la información registrada de los avances ejecutados en el proyecto.

## **4. ENTIDAD RECEPTORA**

La secretaria de Planeación Municipal es parte de la Alcaldía Municipal de Sibundoy, Putumayo. Establece los procedimientos para efectuar, aprobar, realizar y evaluar los planes de desarrollo, teniendo en cuenta principalmente las prioridades de los grupos sociales que configuran la entidad territorial y el vigente programa de gobierno. De igual manera, ejecuta un plan de desarrollo sustentado en el crecimiento sostenible y convivencia ciudadana, se espera que el Estado asegure su misión, en cuanto a la garantía y protección de los derechos humanos en función de las dimensiones del desarrollo. No solo busca generar un desarrollo sostenible del municipio, también se centra en mejorar la calidad de vida de los habitantes, fortalecer la participación ciudadana, la democracia y crear estrategias para asegurar una convivencia pacífica.

### **4.1 MISIÓN**

El municipio de Sibundoy, Putumayo, es una entidad territorial encargada de asegurar el bien general de sus habitantes, garantizando por igual el acceso a las oportunidades y el desarrollo integral del ser humano como eje fundamental de la sociedad, con sentido de responsabilidad y con la decisión ética de generar un gobierno con excelencia en donde brille y sea común la participación ciudadana con valores, en donde halla acceso real a los derechos económicos, sociales, culturales, ambientales, tecnológicos y políticos, mediante la transparencia y la gestión en el ejercicio del poder público y el compromiso ciudadano.

### **4.2 VISIÓN**

En los próximos años, Sibundoy, Putumayo, como entidad territorial, habrá consolidado los principios de la democracia participativa, basados en lógica, el sentido común y la ética, a partir del ejercicio activo, permanente y solidario de los sectores públicos, privado, académico y comunidad, como corresponsables de un equipo de trabajo que prioriza al ser humano, en la búsqueda de un desarrollo equitativo de los Sibundoyenses en las diversas dimensiones generadoras del bienestar integral.



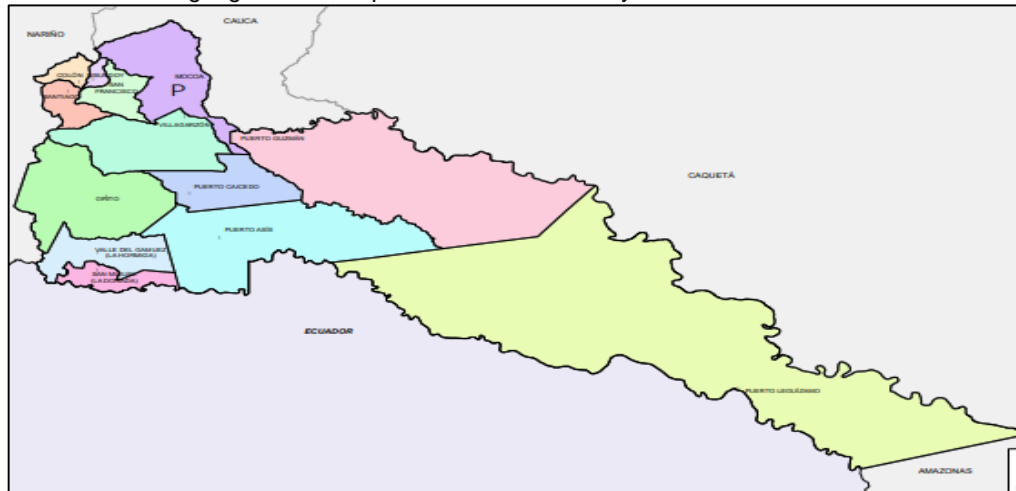
## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO

El municipio de Sibundoy, está localizado al noroccidente del departamento del Putumayo, Colombia, con coordenadas geográficas 1°12'12" latitud norte y 76°55'09" longitud oeste. Dista a 65 km, por ruta nacional 10, de la ciudad de Pasto, Nariño, y a 90 km, por ruta nacional 10 y 45, de la ciudad de Mocoa, Putumayo, capital del departamento. Este municipio pertenece a la región conocida como Valle de Sibundoy, a la cual también pertenecen los municipios de Colón, Santiago y San Francisco.

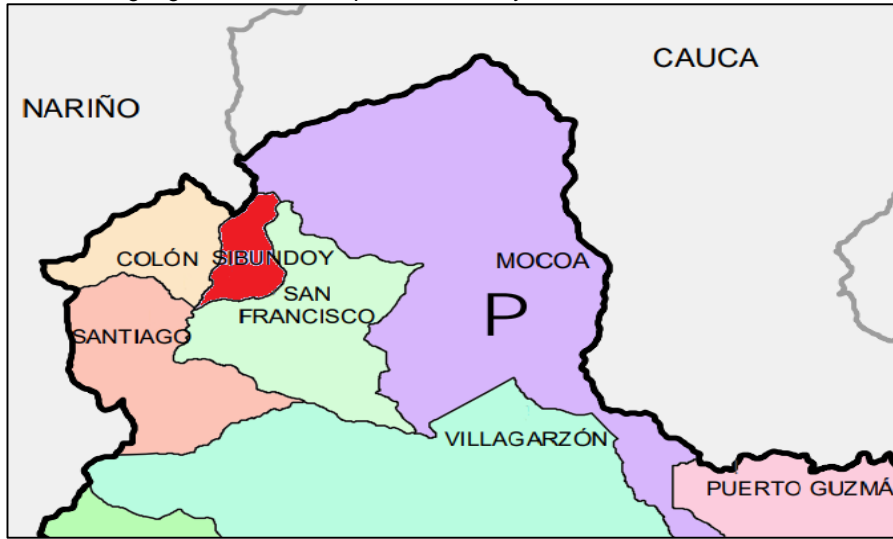
En el Valle de Sibundoy se encuentra el municipio de Sibundoy, que hace parte de la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes. Dada la conformación topográfica de la región, ofrece pisos térmicos medio, frío y páramo, predominando el frío.

Ilustración 1. Ubicación geográfica del departamento del Putumayo.



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Ilustración 2. Ubicación geográfica del municipio de Sibundoy.



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Ilustración 3. Fotografía panorámica del Valle de Sibundoy.



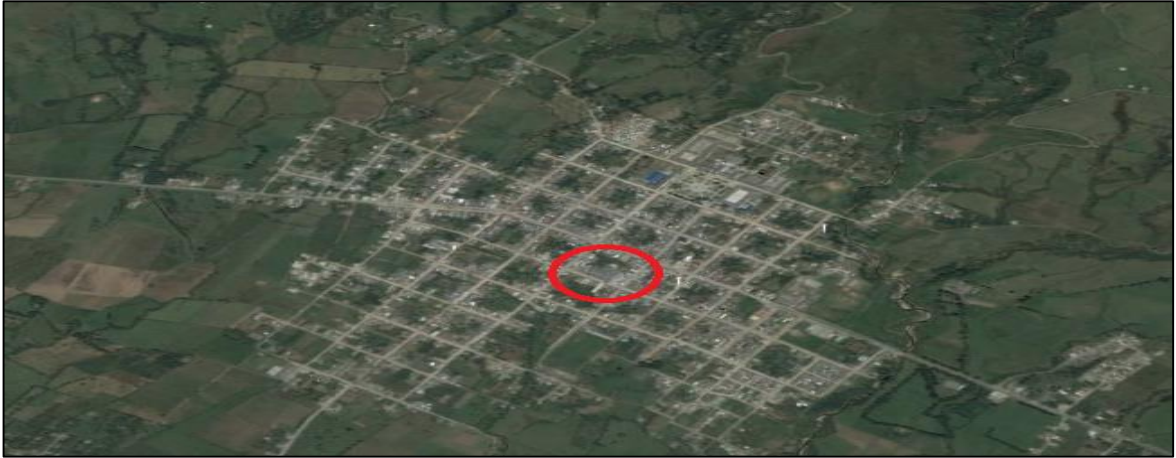
Fuente: Flickr, Sebastián Vieira

## 5.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN EL CONTEXTO MUNICIPAL

El proyecto se encuentra ubicado en el casco urbano de Sibundoy en la dirección CII-15, Cra16, barrio comercial. Presenta una ubicación estratégica, debido a que, se localiza en la parte central del municipio, donde se congrega gran parte del

comercio local. Este municipio registra una población de aproximadamente 14.395 habitantes (2019), a una altura de 2055 m.s.n.m, es un pueblo en su extensión mediano, con buenas vías de acceso en su mayoría pavimentadas, cuenta con un parque principal llamado Parque de la Interculturalidad donde se congregan estatuas en madera elaboradas por indígenas (kamsá) de la región, que hacen referencia a su cultura. Igualmente, cuenta con una biblioteca pública y una villa olímpica deportiva de recreación, su economía se basa en el sector agropecuario primando el cultivo y comercio de frijol.

Ilustración 4. Toma satelital, ubicación del proyecto en el municipio de Sibundoy, Putumayo.



Fuente: Google Maps

Ilustración 5. Ubicación delimitada del proyecto en el municipio de Sibundoy, Putumayo.



Fuente: Google Maps

### 5.3 ESPECIFICACIONES GENERALES

Los planos arquitectónicos se encuentran en el **Anexo 1, Anexo 2 y Anexo 3.**

Tabla 1. Especificaciones generales del proyecto.

Extensión del Proyecto (m <sup>2</sup> )	3.411
Puestos de venta totales (und)	208
<b>Piso 1</b>	
Locales externos (und)	11
Módulos para frutas y verduras (und)	114
Módulos para venta papa (und)	13
Módulos para venta de granos (und)	13
Módulos para ropa y calzado (und)	13
Puestos para venta de pollo (und)	5
Puestos para venta de cárnicos (und)	7
Puestos para venta de pescado (und)	4
Módulos para bodegas (m <sup>2</sup> )	116.32
Cuartos de baño (und)	2
Baño con acceso a personas con movilidad reducida (und)	(1)
Pileta de lavado (und)	1
Cuarto de máquinas (und)	1
Cuarto de vigilancia (und)	1
Cuarto eléctrico (und)	1
Punto de recolección de residuos (und)	1
Oratorio (und)	1
Sector oficinas de administración (und)	1
Cuarto de aseo (und)	1
Puestos de parqueo (und)	7
Parqueadero para personas con movilidad reducida (und)	1
Acceso principal (und)	1
Accesos secundarios (und)	1
Una rampa de acceso, para personas con discapacidad física (und)	1
<b>Piso 2</b>	
Módulos para comidas rápidas externax	9
Puestos de venta ubicados en la plazoleta de comidas # 1 (und)	12
Puestos de venta ubicados en la plazoleta de comidas #2 (und)	10
Cuartos de baño (und)	4
Baños con acceso a personas con movilidad reducida (und)	(2)
Cuarto auxiliar (und)	1
Cuarto de aseo (und)	1
Cuarto de aseo (und)	1
Cuarto eléctrico (und)	1
Shut de basuras (und)	1

Fuente: Elaboración propia.

## **5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

El proyecto está dividido en 4 (cuatro) bloques, cada uno de estos bloques trabaja como estructuras individuales, diseñadas en sistema aporticado. Las vigas y columnas que conforman los pórticos, están reforzados con barras de acero estructural y embebido en concreto de alta resistencia, cada bloque actúa de manera independiente ante fuerzas sísmicas, por lo que se ha dejado una separación de diseño entre edificaciones, para evitar golpeteo entre las estructuras y permitir que se deformen libremente.

Los elementos estructurales y no estructurales como vigas, columnas, columnetas, zapatas de cimentación, zarpas de cimentación, escaleras, losas de entrepiso, placa de piso, muros de contención, rampa de acceso, están diseñados con una dosificación de 1:2:3 para obtener una resistencia en el concreto de 3000 PSI, a partir de la mezcla de diseño propuesta en laboratorio. El concreto para solado de limpieza de 2500 PSI es suministrado en cimentaciones.

El acero de refuerzo es de 3/8", 1/2", 5/8" y 3/4", estribos de 3/8". Cuenta con malla electrosoldada suministrada en placa de contrapiso, para tráfico liviano de 4 mm de diámetro con 15 x 15 cm de separación, y para tráfico vehicular 6 mm de diámetro con 15 x 15 cm de separación. La losa de entrepiso, es equipada con malla electrosoldada de 5 mm de diámetro con una separación de 15 x 15 cm, lamina colaborante metaldeck 2" calibre 22, conectores de 3/4" y viga metálica IPE-200. Para los muros, se emplea ladrillo tolete dispuesto en soga. La cubierta es en policarbonato, diseñada con correa PHR (perfil H: 220, B:80, e: 2.0-3.0 mm), ángulo porta correa de 2-1/2"x1/4", templete de 5/8" en varilla lisa, separadores de 3/8" en varilla lisa y viga IPE-300.

El proyecto dispone igualmente de conexiones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, red de gas, cajas de inspección, trampa de grasas, red contra incendios, carpintería metálica e instalación de acabados.

## **5.5 INFORMACIÓN RELEVANTE DEL PROYECTO**

Este proyecto cuenta con una relevancia importante dentro del panorama regional, puesto que, es una de las obras con mayor inversión en los últimos años, que abarca un presupuesto de \$11.100.300.091,59 (once mil cien millones trescientos mil noventa y un pesos con cincuenta y nueve centavos). Se encuentra ubicado dentro

de una posición estratégica, al estar en la parte central del municipio, donde los comercios locales, en su mayoría, colindan con la del proyecto.

Tabla 2.. Información del proyecto.

Proyecto	Construcción de la Plaza de Mercado, municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo
Contrato N°	001-2021 del Veinte (20) de enero de 2021
Lugar	Sibundoy - Putumayo
Contratante	Municipio de Sibundoy
Representante legal	John Jairo Andrade Caicedo – Alcalde Municipal
Contratista de obra	Unión Temporal Obras Sibundoy Luis Fernando Castillo
Contratista de interventoría	Reinel Rolando Romero
Secretario de planeación municipal	Andrés Delgado
Ingeniero residente de obra	Daniel Rodríguez
Interventor residente de obra	Michael Fajardo
Valor inicial del contrato de obra	Once mil cien millones trescientos mil noventa y un pesos con cincuenta y nueve centavos (\$11.100.300.091,59)

Fuente: Elaboración propia.


## 6. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este documento fue lineal explicativa. Las actividades como pasante en la supervisión del **“Proyecto de Construcción de la Plaza de Mercado”**, se realizan mediante la oficina de supervisión municipal, de Sibundoy, Putumayo, en el edificio de la alcaldía municipal, ubicado en la calle 18 # 15 – 41, junto al parque principal, bajo la dirección del ingeniero Andrés Delgado secretario de planeación municipal, el ingeniero residente obra Daniel Rodríguez y el arquitecto interventor de obra Michael Fajardo.


En principio, se concretó la visita a la obra, donde el ingeniero residente y arquitecto interventor llevaron a cabo la inducción, que expone, el estado actual del proyecto, los avances correspondientes en los cuales se identificó: las cimentaciones de los 4 (cuatro) bloques, la totalidad de columnas de la primera planta en los 4 (cuatro) bloques, la fundición de la losa de entrepiso de los bloques 1,3 y 4, disposición de puntos sanitarios e hidráulicos embebidos en la losa de entrepiso, conexiones eléctricas y de gas igualmente ubicados y embebidos en la losa de entre piso, sistema de apoyo para vigas y losa, acero longitudinal de columnas para segunda planta, vigas dispuestas y armadas para fundición en el segunda piso en el bloque 2 (dos), adecuación de oficinas de trabajo en lamina metálica, un puesto sanitario comprendido por 2 baterías sanitarias y 3 lavamanos, bodega para materiales, adecuación de espacios en el bloque 1 (uno) para agregados, arena y barras de acero, cuarto para el doblado y corte de barras de acero, adecuación de espacio para formaleta metálica, espacio para depositar basura y escombros; y el cerramiento total de la obra, según el cronograma de actividades y se suministra información relevante de los procesos constructivos desarrollados. Posteriormente, se hace la entrega de los planos arquitectónico, estructural, pluvial, hidráulico, sanitario y eléctrico, con el fin de complementar la información sobre el proyecto.

La responsabilidad delegada está enfocada en la supervisión de los procedimientos de construcción ejecutados en obra, durante el tiempo de duración de la pasantía, apoyo en el cálculo de cantidades de obra edificada y asistencia en la elaboración de informes de avance, estas actividades están orientadas y verificadas por el ingeniero residente Daniel Rodríguez y el arquitecto interventor residente Michael Fajardo. Para tener un mejor control de las actividades se crearon formatos de supervisión donde se describe los procesos con el objetivo de verificar que los procesos constructivos este realizados adecuadamente. Se crearon formatos para los siguientes procesos de construcción en obra; Columnas de concreto, vigas aéreas, escaleras, losa de entrepiso y formato de supervisión para el ensayo de resistencia a la compresión de especímenes en concreto. Un ejemplo de esto es la imagen (mencionar), que es el formato para la supervisión de la construcción de columnas en concreto de 3000 PSI

Ilustración 6. Ubicación delimitada del proyecto en el municipio de Sibundoy, Putumayo.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY**  
 NIT: 891201645-6



---

**Construcción de columnas en concreto 3000 PSI**

Fecha:  /       Ubicación:       Columna:       Revisor:

	ACTIVIDADES	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
1	Localización y replanteo		
2	Instalación de estribos		
3	Instalación de formaleta		
4	Instalación de apoyos laterales		
5	Plomada (primera toma)		
6	Fundición		
7	Vibrado		
8	Plomada (segunda toma)		
9	Desencofrado		
10	Medición de dimensiones, obra edificada		
11	Aprobación		

---

Michael Fajardo  
Arq. Interventor de Obra

---

Sebastián López  
Auxiliar de Ingeniería

Fuente: Elaboración propia.

Se laboran 45 (cuarenta y cinco) horas semanales, que conforma una duración total de 14 (catorce) semanas de pasantía, para completar las 576 (quinientas setenta y seis) horas por reglamentación, en el periodo comprendido desde el 02 de mayo del 2022 hasta el 05 de agosto del 2022. Se hizo entrega al director de pasantía dos informes de avance sobre las actividades realizadas en los dos primeros meses y se elaboró el informe final que incorpora las actividades ejecutadas en el tiempo presente en pasantía, con el fin de cumplir los objetivos estipulados.



## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Durante la realización de la pasantía, el tiempo destinado hacia práctica laboral, será certificado por el ingeniero a cargo de la Secretaria de Planeación Municipal, que se encargará de delegar las actividades correspondientes, quien podrá corroborar la fecha de inicio en la pasantía y de la cantidad de horas trabajadas hasta completar la cantidad de horas correspondientes.

Posterior a la aprobación del anteproyecto por parte del consejo académico de la facultad, se trabajará 9 (nueve) horas por jornada laboral, de lunes a viernes, durante 3 (tres) meses y dos semanas, con el fin de completar las 576 (quinientas setenta y seis) horas necesarias para la aceptación del trabajo de grado:

Tabla 3. Cronograma de actividades.

Mes	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ACTIVIDAD	SEMANA																			
Inducción	■																			
Inspección de procesos constructivos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Supervisión y asistencia en el calculo de cantidades de obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Control de activides	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Apoyo de informe mensual de obra			■				■				■				■					
Registro fotográfico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Entrega de informes parciales y final al director de pasantía				■				■									■			
Sustentación de trabajo de grado																			■	

Fuente: Elaboración propia

## 8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

### 8.1 COLUMNAS EN CONCRETO DE 3000 PSI

#### 8.1.1 CONDICIONES INICIALES

En principio, el proyecto contaba con la edificación de todas las columnas, dispuestas en la primera planta. Para seguir con el proceso, se dejaron las barras de refuerzo, que continúan con el armado inicial del acero longitudinal, de estos elementos.

Ilustración 7. Foto tomada en obra, acero longitudinal de las columnas, segunda planta, bloque 1.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### 8.1.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

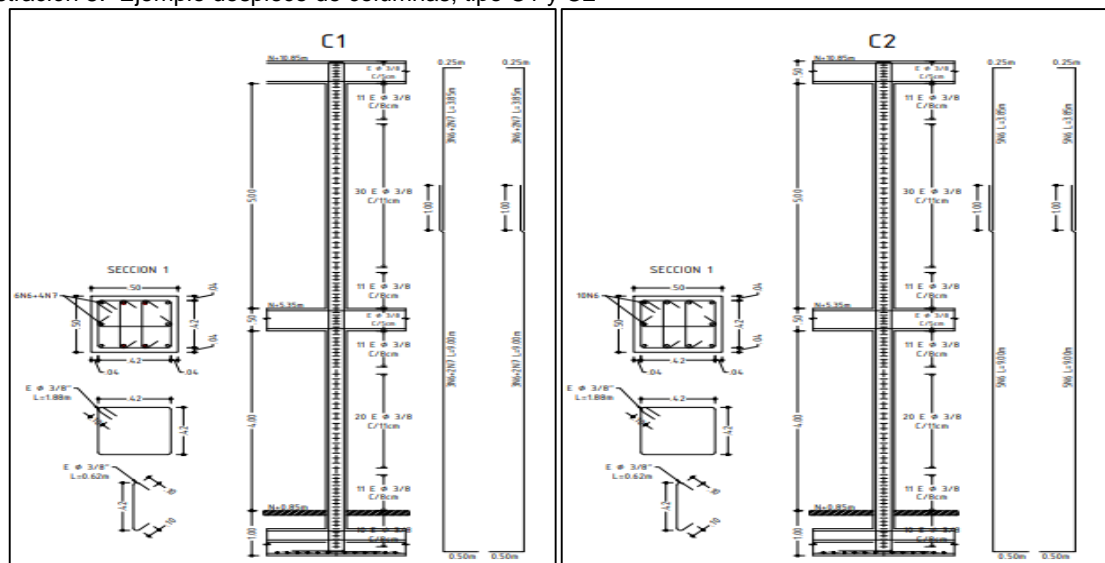
El ingeniero residente, encargado de la dirección de la obra y el orden de los procesos constructivos, hace entrega de los planos estructurales al maestro de obra, que se encarga de la ubicación del proceso constructivo determinado y la creación de las cuadrillas de trabajo. Junto con el ingeniero residente, realizan la ubicación de los ejes, y llevan las dimensiones de los planos al espacio físico, para materializar los elementos, con el fin de garantizar, que cada una de las medidas se

ajusten correctamente. La construcción de columnas en concreto, se ejecutó en la segunda planta, para los 4 (cuatro) bloques, que conforman la obra.

### 8.1.3 ARMADO DE ACERO DE REFUERZO

Una de las cuadrillas de trabajadores, se delega la conformación de los andamios tubulares alrededor de la columna. Una vez armados los andamios, otra cuadrilla instala el acero transversal a lo largo de acero longitudinal de la columna, uniendo cada punto de contacto con alambre de amarre, respetando la separación entre estribos, según el despiece del elemento. Terminada esta actividad, se supervisa y verifica que todos los estribos estén instalados, cumpliendo con el espaciamiento.

Ilustración 8. Ejemplo despiece de columnas, tipo C1 y C2



Fuente: Archivos de proyecto, planos estructurales

Ilustración 9. Foto tomada en obra, instalación de acero trasversal en columnas.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### **8.1.4 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA**

Luego de configurar los aceros, se arman las formaletas metálicas. Estas fueron solicitadas y alquiladas con las dimensiones que las columnas presentan (50 cm de ancho). Los paneles metálicos, que configuran el total de la formaleta y que tendrán contacto con la mezcla, deben recubrirse con ACPM, empleado como desmoldante, con el objetivo de facilitar el retiro y dar mejor acabado.

Para la instalación, el maestro dibuja un recuadro en la base de la columna, que demarca la ubicación y distancia, donde se dispondrán los paneles de la formaleta. Estos se montan desde la base a lo largo de la altura del acero longitudinal de la columna, respetando el espacio pertinente para el recubrimiento de 4 cm de concreto que protege el acero, y exigido por la norma NSR-10.

Cabe destacar, la instalación de topes o cortes de madera en la base del encofrado, que garantiza apoyo y evita filtraciones, al vaciar el concreto. La formaleta es ensamblada mediante pines o pines grapa, que son elementos metálicos encargados de unir los paneles en puntos específicos, para brindar seguridad ante una posible fuga de concreto, en el proceso de fundición. Cada panel instalado debe ser nivelado, mediante el uso de la burbuja de nivel para determinar su verticalidad y horizontalidad.



Ilustración 10. Foto tomada en obra, armado de formaleta metálica para columnas.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.1.5 VERIFICACIÓN DE LA VERTICALIDAD

Para garantizar la verticalidad de las columnas, la formaleta va apoyada lateralmente en la losa de entrepiso, por medio de madera de guadua o gatos metálicos en sus caras, para prevenir el colapso en fundición. Al aplomar el elemento, la separación entre el panel metálico y el hilo de la plomada, debe ser igual en la parte superior como inferior, esto se debe cumplir en todos los lados de la formaleta ensamblada. Llevado a cabo lo anterior, la columna estaría alineada y lista para ser fundida. El pasante se encarga de verificar que las medidas obtenidas en la plomada sean iguales tanto en la parte de arriba como de abajo, si esto se cumple el elemento supervisado es aprobado.

Ilustración 11. Foto tomada en obra, aplomado de columnas.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.1.6 PREPARACIÓN DEL CONCRETO Y FUNDICIÓN

Para obtener y garantizar un concreto con resistencia de 3000 PSI, se realizó el diseño de mezcla en laboratorio. Las parihuelas, son cajas de madera construidas en obra, presentan un volumen que viene determinado por el diseño de mezcla (**Anexo 1**), optimizan el proceso de elaboración del concreto y determinan la dosificación de los materiales. La dosificación manejada es 1:2:3 (cemento, arena, triturado, respectivamente), el agregado grueso puede variar de tamaño entre 1/2" y 1 1/2". El diseño de concreto está adjunto en el **Anexo 1**.

El concreto ha sido diseñado, con materiales provenientes de canteras del departamento de Nariño y no están permitidos cambios por agregados de la región. La adición de agua en la mezcla, depende de la humedad del agregado. Los materiales se depositan en la mezcladora mecánica y un operario se encarga de adicionar la cantidad suficiente de agua. Con el interventor, se verifica que la consistencia de la mezcla sea adecuada, evitando exceso de agua y garantizando su manejabilidad.

En el proceso de fraguado, la cuadrilla dispuesta en los andamios, que rodean la columna, deposita el concreto en la formaleta, al mismo tiempo, un equipo de trabajadores se encarga de vibrar adecuadamente el concreto con el fin de obtener una mezcla homogénea y evitar la creación de burbujas de aire, en toda la longitud.

Ilustración 12. Foto tomada en obra, elaboración de concreto 3000 PSI y fundición de columnas.



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.1.7 RECTIFICACIÓN DE LA VERTICALIDAD**

Al terminar el vertido de concreto, desde la parte alta y baja de la columna, se toma nuevamente plomada, para comprobar si la columna mantiene la alineación inicial, en caso de no ser así, es pertinente ajustar los apoyos laterales, hasta garantizar el aplomo correcto, antes de que el concreto endurezca.

Pasadas 24 horas después de la fundición, se hace el retiro de la formaleta metálica. Una vez retirada la formaleta, se verifica que la geometría de la columna este uniforme en toda su longitud. Esto se hace con el objetivo de identificar posibles fallas de construcción.

### **8.1.8 PROCESO DE CURADO**

Las columnas fundidas y sin formaleta, deben mantener la humedad, por lo que se realiza el proceso de curado. Es recomendable hidratar los elementos de manera constante, durante los primeros 7 (siete) días, inmediatamente después de la fundición, tiempo apropiado para alcanzar aproximadamente el 90% de la resistencia total. Después de la primera semana, se sugiere que el proceso continúe, con menor constancia, hasta completar los 28 días, donde se espera obtener el 100 % de la resistencia del concreto. Debido a las condiciones climáticas del lugar y altas precipitaciones, el curado se ejecuta aprovechando las aguas lluvia. Cada uno de los procesos anteriormente descritos, esta revisado, verificado y aprobado por el arquitecto residente de obra.

### **8.1.9 MODELO PARA CHEQUEOS**

Para garantizar la ejecución correcta de cada actividad en la construcción de columnas, se ha creado un formato, donde se hace el registro del cumplimiento o no en este proceso constructivo, de igual manera se ha dispuesto de un espacio, con la finalidad, de notificar alguna observación pertinente.

Ilustración 13. Formato supervisión para columnas en concreto 3000 PSI.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY**  
 NIT: 891201645-6



---

**Construcción de columnas en concreto 3000 PSI**

Fecha:  Ubicación:  Columna:  Revisor:

#	ACTIVIDADES	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
1	Localización y replanteo	OK	Se identifico correctamente la ubicación de la columna
2	Instalación de estribos	OK	Se cumplió con la separación requerida entre estribos 12,13,14 Y 17 cm
3	Instalación de formaleta	OK	La formaleta utilizada es en paneles metálicos, respetando la separación para el recubrimiento de 4 cm,
4	Instalación de apoyos laterales	OK	Se utilizo madera de guadua para los apoyos laterales de la columna es construcción
5	Plomada (primera toma)	OK	La toma de plomada en la parte de arriba como en la parte de abajo tiene una separación de $\pm 20$ cm
6	Fundición	OK	Se realizo la verificación de consistencia de la mezcla, evitando el exceso de agua, por las altas condiciones de humedad en el agregado, debido a las precipitaciones.
7	Vibrado	OK	Se utilizo vibrador mecánico.
8	Plomada (segunda toma)	OK	Luego de realizar la fundición, se ha perdido un poco de alineación en 0.5 cm, esto modificó tensionando el apoyo hasta que las medidas en la parte superior e inferior sea similares $\pm 20$ cm.
9	Desencofrado	OK	Se realizo al día siguiente.
10	Medición de dimensiones, obra edificada	OK	Las medidas son similares al plano estructural
11	Aprobación	OK	Se aprobó la estructura

  
 \_\_\_\_\_  
 Michael Fajardo  
 Arq. Interventor de Obra

  
 \_\_\_\_\_  
 Sebastián López  
 Auxiliar de Ingeniería

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 14. Formato supervisión para columnas en concreto 3000 PSI.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY**  
 NIT: 891201645-6



---

**Construcción de columnas en concreto 3000 PSI**

Fecha:  Ubicación:  Columna:  Revisor:

	ACTIVIDADES	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
1	Localización y replanteo	OK	La columna esta correctamente localizada
2	Instalación de estribos	OK	La separación entre estribos está de acuerdo con el despiece del elemento 11 y 30 cm.
3	Instalación de formaleta	OK	La formaleta utilizada es metálica, respetando la separación de 4 cm
4	Instalación de apoyos laterales	OK	Se utilizo madera de guadua y tacos metálicos para los apoyos laterales.
5	Plomada (primera toma)	OK	La toma de plomada en la parte de arriba como en la parte de abajo tiene una separación de $\pm 19$ cm
6	Fundición	OK	La mezcla tiene la consistencia adecuada.
7	Vibrado	OK	Se utilizó vibrador mecánico.
8	Plomada (segunda toma)	OK	El elemento esta correctamente aplomado
9	Desencofrado	OK	Se realizo al día siguiente, se presenta pequeñas fallas en el acabado, por lo que se requiere de repello, con la misma mezcla.
10	Medición de dimensiones, obra edificada	OK	Las medidas son similares al plano estructural
11	Aprobación	OK	Se aprobó la estructura



Michael Fajardo  
Arq. Interventor de Obra



Sebastián López  
Auxiliar de Ingeniería

Fuente: Elaboración propia.

## 8.2 ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI: TIPO 1

### 8.2.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Mediante el uso de los planos arquitectónico y estructural, se localiza las escaleras, teniendo en cuenta los ejes de diseño, este proceso es realizado en el bloque 1 (uno) de la edificación entre los ejes (H-F) (15-14) respectivamente. Luego, se hace la rectificación de las medidas de las escaleras, para ejecutar la labor del encofrado. Esta labor es ejecutada por el maestro de obra, junto al ingeniero residente.

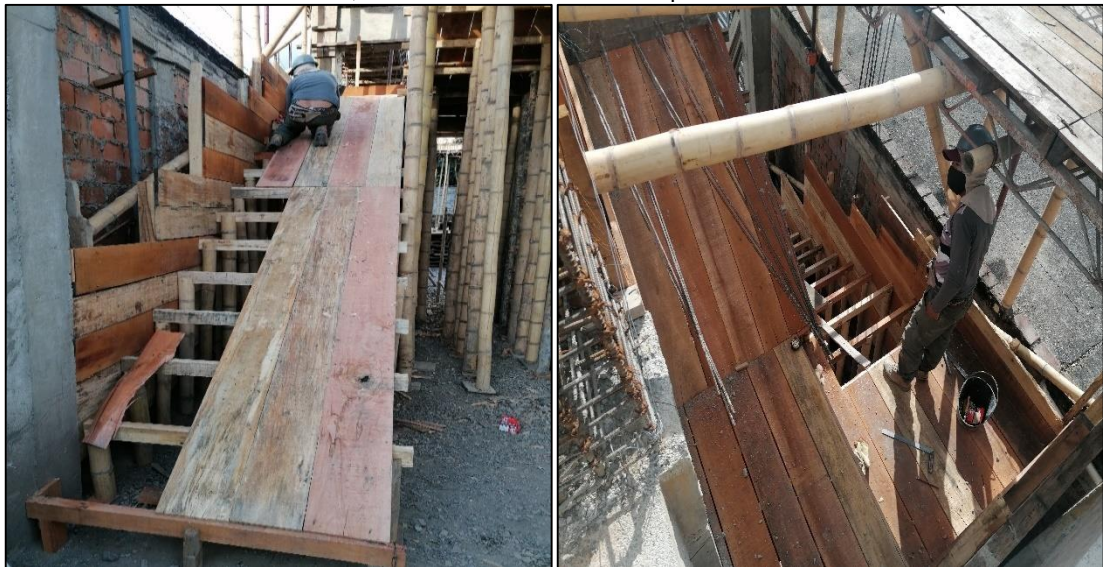
## 8.2.2 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA

Para la construcción del encofrado, el obrero arma la estructura de andamio tubular, ubica transversalmente tablonces (2.80 m x 0.24 m), facilitando su movilidad, y pueda realizar adecuadamente el trabajo.

Debido a que la estructura no tiene una pared de apoyo, para referenciar el trazo de los escalones, se crea una especie de muro en madera, que sirve para dibujar el trazado de la formaleta. Para hacer esta actividad, se utiliza tablas de madera (2.80 m x 0.25 m), puestas entre las columnas ubicadas en los ejes (H-F) (15-14). Teniendo como referencia la huella de 0.30 m, contrahuella de 0.19 m del escalón y las dimensiones de los descansos, se proyecta la parte inferior de la formaleta en donde irán dispuestos los aceros, para armar la rampa del largo y ancho de la escalera.

Esta rampa es dispuesta sobre bastidores distanciados y nivelados con el nivel de burbuja. El sistema de apoyo construido en madera de guadua, sostiene el área de la formaleta y la futura estructura en concreto, respetando la pendiente correspondiente, para evitar un colapso antes y después de la fundición.

Ilustración 15. Foto tomada en obra, instalación formaleta inferior para escalera.



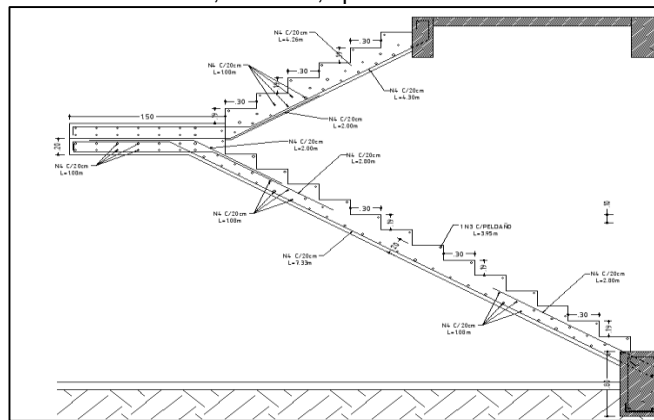
Fuente: Memorias fotográficas.

## 8.2.3 ARMADO DE ACERO DE REFUERZO

Una vez completada y armada la formaleta inferior, donde se apoyará el acero estructural de las gradas ubicadas en el bloque 1 (uno), continua la configuración de la armadura de acero. Esto es realizado mediante los planos de diseño estructural. En la losa de entrepiso, se han dejado expuestas barras de acero (1/2") o pelos, con la finalidad, de anclar los aceros de las gradas a la losa de entrepiso.

En el inicio inferior de la escalera, se ejecuta la excavación, para insertar la viga de anclaje. Esta viga es armada con barras de acero longitudinal 5/8" y transversal de 1/2" cada 15 cm, con una sección de (40 x 80 cm), formando una especie de cajón, insertada dentro de la excavación. El objetivo es anclar el acero de las gradas a la viga, para brindar estabilidad y seguridad. Similar a una zapata de cimentación, se funde un solado de 10 cm de espesor con concreto pobre de 2500 PSI, para la protección del acero de la viga de anclaje.

Ilustración 16. Detalle de refuerzo de acero, escalera, tipo 1.



Fuente: Archivos de obra, planos estructurales.

Ilustración 17. Foto tomada en obra, acero longitudinal de anclaje, para escalera.



Fuente: Memorias fotográficas.



El acero para la escalera, presenta barras de 1/2" para el acero longitudinal, cada 20 cm, barras de 1/2" para el acero transversal, cada 20 cm, y barras de 3/8" para los peldaños. En cada punto de contacto entre aceros, se asegura con alambre de amarre. Los aceros se doblan y cortan en el taller para aceros. Se inspecciona la armadura de acero, procurando que este bien configurada, garantizando la cantidad y el diámetro de las barras suministradas, igualmente, con espaciamientos y longitudes.

Es importante tomar plomada, para comprobar la verticalidad de la estructura. Una vez ubicada y estructurada la malla de acero, se concluye con la parte superior de la formaleta, que determinara, la huella y contrahuella de las gradas. Por lo que se dispone de tablas de madera, conformadas a la medida de la contrahuella, transversalmente unidas a las paredes de la formaleta, elaborada anteriormente.

Ilustración 18. Foto tomada en obra, configuración acero de refuerzo y formaleta superior, para escalera.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### **8.2.4 PROCESO DE FUNDICIÓN**

Para la fundición de la escalera se delega una cuadrilla encargada de la fabricación del concreto de 3000 PSI, la dosificación del concreto es de 1:2:3. Posteriormente, se ejecuta el vaciado, y simultáneamente el vibrado del concreto, con el fin de obtener homogeneidad y eliminar burbujas de aire en la mezcla.

Ilustración 19. Foto tomada en obra, fundición y vibrado de escalera.



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.2.5 PROCESO DE CURADO**

Una vez fundida la escalera, se hace el proceso de curado, donde la superficie de los escalones, debe mantener humedad, especialmente los primeros 7 (siete) días, hasta completar los 28 (veintiocho) días, momento en donde se espera, que el concreto haya obtenido el porcentaje total de su resistencia. Este proceso se favorece por las altas precipitaciones de la región.

Las actividades descritas anteriormente, están revisadas, verificadas y aprobadas por el arquitecto residente de obra.

Ilustración 20. Foto tomada en obra, proceso de curado, para escalera.




Fuente: Memorias fotográficas.


### 8.2.6 MODELO PARA CHEQUEOS

Para garantizar la ejecución correcta de la configuración del acero de refuerzo, en la construcción de escaleras, se ha realizado un formato, que se registra el cumplimiento, o no, de la información suministrada en el diseño estructural.

Ilustración 21. Formato para verificación, acero de refuerzo en escaleras.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY**  
 NIT: 891201645-6



---

**Verificación acero de refuerzo para escaleras**

Fecha:       Ubicación:       Revisor:

Disposición de acero	Diámetro (pulg)	Separación (cm)	Longitud (m)	Cantidad de barras (#)	Cumplimiento
Longitudinal	1/2	20	136,14	36	Cumple
Transversal	1/2	20	98,28	91	Cumple

Fuente: Elaboración propia.



## 8.3 LOSA EN CONCRETO 3000 PSI (SISTEMA LAMINA COLABORANTE)

### 8.3.1 CONDICIONES INICIALES

El bloque 2, disponía de la adecuación del material colaborante metaldeck de 2" calibre 22, está instalado entre vigas y columnas, apoyado igualmente, en vigas IPE -200, por la parte inferior. Una de las ventajas de este sistema, es que la lámina metálica, sirve como formaleta para la fundición de la placa de concreto. Los pernos que fijan y aseguran el material colaborante, se unen con soldadura en el valle de la lámina a la viga IPE, tiene un diámetro de 3/8", dispuesto cada 30 cm. La longitud de empalme entre láminas es de 2 cm.

En toda el área correspondiente al material colaborante, debe situarse la malla electrosoldada de 5 mm de diámetro, con separación de 15 x 15 cm, para refuerzo. La instalación de las conexiones sanitarias, hidráulicas, eléctricas y de gas, son realizadas sincrónicamente. Para los conductos que se dirigen a la primera planta, se requiere perforar la lámina con la máquina cortadora, equipada con disco de corte para metal, teniendo en cuenta su diámetro. La tubería de estas conexiones, es asegurada con alambre de amarre a la malla de refuerzo, al igual que, los empalmes entre los aceros de las mallas.

Ilustración 22. Foto tomada en obra, tubería transportadora de concreto para fundición.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.3.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

La fundición de la losa de entrepiso cubre un área de 346.28 m<sup>2</sup>, entre los ejes (6-1) (E-G), se desarrolló en el bloque 2 (dos). La localización de los ejes, es supervisada por el ingeniero residente, en conjunto con el maestro de obra, con base en planos de diseño. Este procedimiento se realiza simultáneamente con la localización y replanteo de las vigas áreas, teniendo como referencia las columnas edificadas para la primera planta. La lámina colaborante es puesta sobre el sistema de apoyo para las vigas y los perfiles IPE-200.

Ilustración 23. Foto tomada en obra, sistema de losa colaborante.



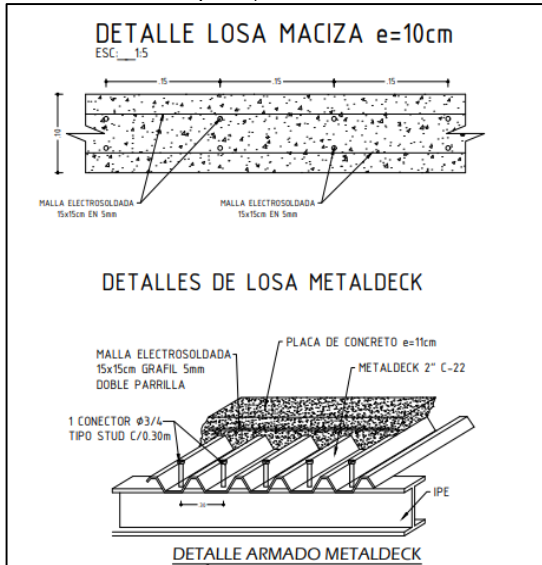
Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.3.3 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO

En el primer piso, se arma el sistema de soporte que resiste las vigas de entrepiso e igualmente a la lámina colaborante, debido a que, en este caso, la fundición de la losa de entrepiso y las vigas es monolítica. Se utilizan gatos metálicos configurados a la altura del piso, con cerchas metálicas de 3 m de longitud y madera de guadua, para aumentar la seguridad. Es importante colocar estos soportes adecuadamente, debido a que, sostiene la estructura y evita su colapso. El sistema estará instalado hasta que la losa de entrepiso y las vigas, hayan alcanzado la resistencia adecuada, después de 28 días, ejecutada la fundición.



Ilustración 24. Detalle estructural, losa de entrepiso (sistema lamina colaborante).



Fuente: Archivos de proyecto, planos estructurales.

Ilustración 25. Foto tomada en obra, sistema de apoyo para losa de entrepiso y vigas aéreas.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.3.4 PROCESO DE FUNDICIÓN

Para la fundición de este bloque, se emplea una bomba de concreto estacionaria conectada a tubería especializada. En la elaboración del concreto se utilizó un mixer y dos mezcladoras, respetando la dosificación 1:2:3, para garantizar la resistencia

de 3000 PSI. La mezcla es depositada en la tolva receptora de la bomba estacionaria, y transporta el material a presión hasta el sitio de vertido. La mezcla es fraguada por los operarios sobre las láminas de metaldeck, que cumplen la función de formaleta para la losa. Se supervisa, que la mezcla vertida, no contenga exceso de agua y pueda ser manejable para su disposición.

Un operario ejecuta el vibrado del concreto, por medio de un vibrador mecánico, conectado a una planta de energía. Se nivela el material con el uso de una regla de aluminio, guiado por un hilo de nailon puesto a lo largo del ancho de la losa, establecido para garantizar la nivelación y el del grosor de la losa de 11 cm, según lo estipulado por el diseño. Con la aplicación de esta técnica de vaciado, los tiempos en el proceso de fundición se reducen.

Ilustración 26. Foto tomada en obra, preparación del concreto, fundición, vibración y nivelación de losa.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.3.5 PROCESO DE CURADO

Una vez terminado el proceso, se permite el reposo de un día, para evitar daños en el acabado del concreto fresco y proceder al curado durante los siguientes 28 días después de la fundición. Para un adecuado proceso de curado, la superficie debe mantener humedad constante durante los primeros 7 (siete) días. Esto es favorecido, de igual manera, por las condiciones climáticas del lugar, debido a sus altas precipitaciones.

Todos los procesos descritos son supervisados, verificados y aprobados por el arquitecto residente de obra.

Ilustración 27. Foto tomada en obra, losa de entrepiso fundida, bloque 2 (dos).



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.3.6 MODELO PARA CHEQUEOS**

Para asegurar correcta construcción de cada actividad, en la construcción de la losa de entrepiso, se realiza una forma, que registra el cumplimiento o no, de cada procedimiento, igualmente, se ha dispuesto de un espacio para notificar alguna observación pertinente.



Ilustración 28. Formato de supervisión, construcción losa de entrepiso.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY**  
 NIT: 891201645-6



---

**Construcción losa de entrepiso (sistema metaldeck)**

Fecha:       Ubicación:       Revisor:

#	ACTIVIDADES	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
1	Localización y replanteo	OK	Se localiza correctamente el área de losa a construir
2	Conformación del sistema de apoyo	OK	El área de losa a construir esta correctamente apoyada sobre el sistema de apoyo previamente edificado.
3	Instalación lamina colaborante	OK	La lamina se dispuso sobre el lado recomendado de fábrica, con un empalme de 2 cm.
4	Instalación conectores de cortante	OK	Se respeta la separación entre pernos de 30 cm ubicados sobre el valle de la lamina
5	Instalación de conexiones eléctricas, sanitarias, pluviales, eléctricas y de gas	OK	Las conexiones fueron previamente instaladas antes de la fundición y están aseguradas para evitar movimientos en este proceso.
6	Instalación malla electrosoldada	OK	Se ubico en toda el área a construir de malla electrosoldada
7	Fundición de placa de concreto	OK	Se hizo la verificación de la consistencia de la mezcla. Se utilizo bomba estacionaria con tubería especializada.
8	Nivelado de placa de concreto	OK	El concreto se nivelo y extendió, procurando respetar el espesor de la placa adecuadamente
9	Curado de la losa fundida	OK	El curado se realizó de forma continua los primeros siete días. Las lluvias actuales permiten que este proceso sea ejecutado de forma permanente.
10	Medición de dimensiones, obra edificada	OK	Se cumple de manera satisfactoria.
11	Aprobación	OK	Se aprueba la construcción de esta área de losa de entrepiso.



Michael Fajardo  
Arq. Interventor de Obra



Sebastián López  
Auxiliar de Ingeniería

Fuente: Elaboración propia.

## 8.4 VIGAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI

### 8.4.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

De acuerdo con la información del plano estructural, el ingeniero residente, junto con el maestro de obra, realiza la ubicación de los ejes para la instalación de las vigas, ubicadas, sobre las columnas, previamente fundidas. De igual manera, se

miden y verifican las longitudes, que corresponden a las dimensiones en planos estructurales. El interventor de obra, comprueba que los ejes estén correctamente localizados, para proceder con la construcción del sistema de apoyo y formaleta inferior, que sostendrán el armado de acero de la viga.

En este proceso, se apoyó en la supervisión de la construcción de vigas áreas con nivel de +5.35 m, para el bloque 2 (dos) y +10.85 m, para todos los bloques. Es obligatorio llevar arnés e instalar la línea de vida, para trabajos en alturas, con el fin, de prevenir accidentes.

#### **8.4.2 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA**

En el armado de la formaleta, se utilizan camillas de madera. El sistema de apoyo, es dispuesto con gatos metálicos y madera de guadua, a la altura de la ubicación de las vigas. Para armar el pórtico o estructura que debe sostener la cercha, unidos mediante las diagonales metálicas, los puntos de referencia son las columnas del primer nivel y el espaciamiento entre estas. El distanciamiento de los puntales está dado por la dimensión de las cerchas (3 m), instaladas en orden, hasta completar la longitud total donde irá la viga. Es pertinente verificar las medidas y niveles.

Entre cerchas, se ubican las camillas o formaletas inferiores, unidas, para conformar una sola pieza, extendida a lo largo de la longitud donde se ubicará la viga, dispuesta entre las columnas. El ancho de la camilla debe ser suficiente, para que los operarios puedan trabajar libremente y construir el castillo de acero. Para su correcto alineamiento, se marca la columna a una cota de referencia, luego, con la manguera de nivel, se marca la siguiente columna, que tendrá la misma altura del punto referencial, esto se realiza en todas las columnas, donde irán apoyadas las vigas, lo que garantiza que la formaleta se encuentre nivelada. La superficie es engrasada con ACPM, de esta manera, facilitar el desmote, después de la fundición.

Ilustración 29. Foto tomada en obra, formaleta inferior para vigas aéreas.

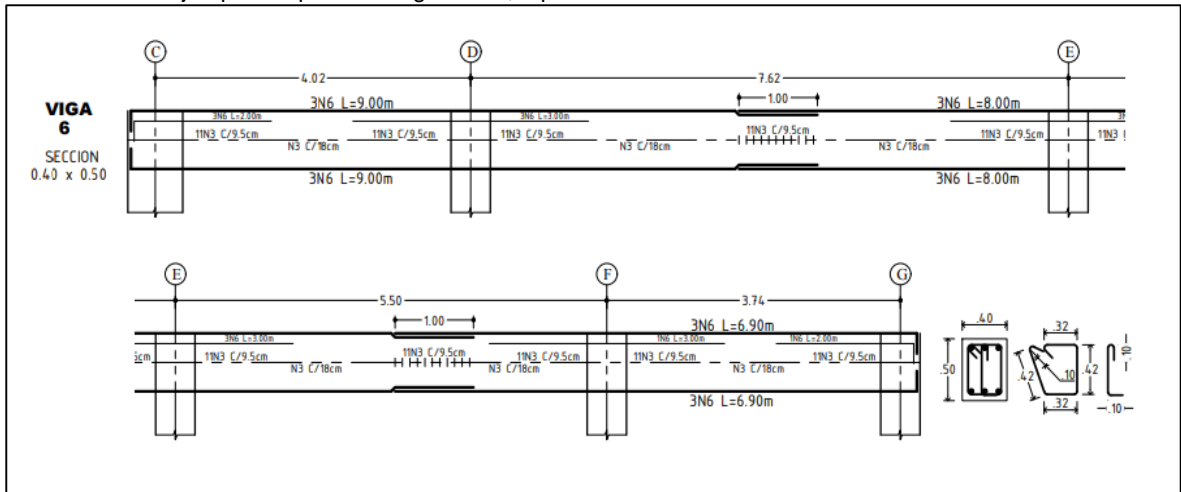


Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.4.3 ARMADO DE ACERO DE REFUERZO

En esta actividad, se crea una cuadrilla de obreros para el armado del acero, que se instala adecuadamente sobre la formaleta inferior anteriormente armada. La unión de los aceros transversales (estribos), en cada punto de contacto con el acero longitudinal de la viga, se efectúa con alambre de amarre. La configuración del acero debe ceñirse al diseño y detalle del plano estructural.

Ilustración 30. Ejemplo despiece de viga aérea, Tipo 6.



Fuente: Archivos de obra, planos estructurales.

Ilustración 31. Foto tomada en obra, configuración de aceros, viga área.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### 8.4.4 DISPOSICIÓN DE FORMALETA LATERAL

Con la disposición del acero de refuerzo, se continúa con la instalación del encofrado lateral. Para esto se utilizan paneles metálicos con dimensión de la altura de la viga, estos son unidas mediante pines metálicos y apoyados sobre las camillas de madera. La distancia entre paneles debe mantener el ancho de la viga, para ello, se instala bastidores dispuestos diagonalmente, que son asegurados a la superficie de madera y sostendrán el elemento, ante las fuerzas que ejerce el concreto en el vertido. Para garantizar esto, también se emplean retazos de barras de acero con la dimensión del ancho de la viga. Simultáneamente, se realiza la supervisión de la separación entre acero y formaleta para el recubrimiento de concreto, medido desde la cara de la formaleta lateral hasta los estribos (puntos más cercanos a la formaleta), respetando los 4 cm exigidos por la norma NSR -10.

Ilustración 32. Foto tomada en obra, formaleta lateral para vigas.



Fuente: Memorias fotográficas.



#### 8.4.5 PROCESO DE FUNDICIÓN

La fundición de las vigas para el nivel +5.35 m, es realizada simultáneamente con la losa de entrepiso, se utiliza el mismo sistema de bombeo de concreto por tubería especializada. Las vigas áreas, para el nivel +10.85 m, son fundidas de manera independiente, puesto que, no existe losa, el concreto es vertido sobre la formaleta mediante baldes que contienen la mezcla, transportados por los andamios, dispuestos previamente. Para obtener homogeneidad en la mezcla, se vibra el concreto, que se introduce por los espacios de la viga, entre las uniones de los aceros. Es importante en este proceso, que el vertido de concreto y el vibrado, sean efectuados cuidadosamente, con el fin de llegar a los rincones entre los aceros de la viga, evitando crear cápsulas de aire, que afecten su resistencia.

Ilustración 33. Foto tomada en obra, fundición de vigas áreas en concreto 3000 PSI.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### 8.4.6 PROCESO DE CURADO

En el proceso de curado, la superficie debe conservar la humedad y ser hidratada durante los primeros 7 (siete) días, con la finalidad de obtener la mayor resistencia del concreto y brindar protección al elemento de los rayos solares. Igualmente, es recomendable continuar este proceso, durante 28 (veintiocho) días, tiempo en el cual se espera que la mezcla obtenga el 100% de la resistencia. El sistema de apoyos dispuesto, puede ser retirado después de los 28 (veintiocho) días, tiempo en el que se espera, que el concreto, obtenga la resistencia adecuada.



## 8.4.7 MODELO PARA CHEQUEOS

De igual manera, que, para las actividades anteriores, se ha realizado un formato, en el cual se indican las diferentes actividades que conforman la construcción de las vigas áreas, con el objetivo de tener un control de supervisión y optar por garantizar una edificación que cumpla con ciertos requisitos de construcción.

Ilustración 34. Formato de supervisión, vigas aéreas en concreto 3000 PSI



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY**  
 NIT: 891201645-6



---

**Vigas aéreas en concreto reforzado 3000 PSI**

Fecha:       Ubicación:       Revisor:

#	ACTIVIDADES	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
1	Conformación del sistema de apoyo	OK	Se construyó el sistema de apoyo, se hizo refuerzo con madera de guadua.
2	Instalación formaleta inferior	OK	La formaleta inferior está dispuesta con camillas de madera. Tiene un volado para que los obreros puedan caminar.
3	Armado de acero	OK	Se cumple con la separación entre estribos 9.5 y 18 cm y la correcta ubicación del acero longitudinal N5
4	Instalación de formaleta lateral	OK	Se utiliza paneles metálicos, apoyados con bastidores de madera.
5	Nivelación y recubrimiento	OK	Se ubicó correctamente la formaleta lateral respetando el recubrimiento de 4 cm.
5	Fundición del elemento	OK	La fundición se realizó correctamente. Se verifico la consistencia de la mezcla.
6	Vibrado	OK	Se utilizó vibrador mecánico, procurando no exceder su uso para evitar dañar la consistencia adecuada de la mezcla
7	Curado	OK	El curado se realizó los 7 primeros días recomendados, debido a que este elemento está a la intemperie, las precipitaciones ayudan a realizar un curado permanente.
8	Desencofrado	OK	Se realizó el proceso los 28 días posteriores a la fundición.
9	Medición de dimensiones, obra edificada	OK	En promedio, las dimensiones son como lo estipula el plano estructural
10	Aprobación	OK	Se aprueba el elemento.



Michael Fajardo  
Arq. Interventor de Obra



Sebastián López  
Auxiliar de Ingeniera

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 35. Formato de supervisión, vigas aéreas en concreto 3000 PSI

	<b>REPÚBLICA DE COLOMBIA</b> <b>DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO</b> <b>ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIBUNDOY</b> NIT: 891201645-6				
<b>Vigas aéreas en concreto reforzado 3000 PSI</b>					
Fecha:	16 / 05 /2022	Ubicación:	Bloque 2	Revisor:	Sebastián López
ACTIVIDADES	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES			
1 Conformación del sistema de apoyo	OK	El sistema de apoyo fue construido con tacos metálicos y cercas, reforzado con madera de guadua.			
2 Instalación formaleta inferior	OK	Es dispuesta por camillas de madera.			
3 Armado de acero	OK	Se respetó separación entre estribos 9.5 y 18 cm. Se utilizó las dimensiones correctas en el acero longitudinal N6			
4 Instalación de formaleta lateral	OK	Se utilizó formaleta de madera			
5 Nivelación y recubrimiento	OK	Se respeta el recubrimiento exigido de 4 cm			
5 Fundición del elemento	OK	La fundición se realizó monolíticamente con la losa de entrepiso.			
6 Vibrado	OK	Se utilizó vibrador mecánico, procurando llegar a zonas difíciles, por ejemplo: la unión entre columna y viga.			
7 Curado	OK	Este proceso se realizó los primeros 7 días, de manera constante por 28 días.			
8 Desencofrado	OK	Este paso se ejecutó después de 28 días.			
9 Medición de dimensiones, obra edificada	OK	Las dimensiones son correctas			
10 Aprobación	OK	Este elemento fue aprobado.			
 Michael Fajardo Arq. Interventor de Obra		 Sebastián López Auxiliar de Ingeniera			

Fuente: Elaboración propia.

## 8.5 MURO DE CONTENCIÓN PARA RAMPA DE ACCESO

Esta rampa conecta la primera planta con la segunda planta y es exclusiva para personas con movilidad reducida.

### 8.5.1 CONDICIONES INICIALES

En la zona de construcción del muro, están edificados dos muros laterales que soportaran la rampa, en medio de estos y en toda su longitud, se compacta material de recebo, para la posterior construcción de la rampa de acceso. La fracción de la

rampa que contiene material de recebo tiene una longitud de 16.22 metros, va desde el inicio de los muros laterales hasta el muro de contención frontal.

Ilustración 36. Foto tomada en obra, muros laterales de contención para rampa de acceso.



Fuente: Memorias fotográficas.

## 8.5.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

El ingeniero residente, con el maestro de obra, localizan los ejes del elemento, debido a que el muro va entre dos columnetas armadas previamente, la ubicación de los ejes se facilita. La construcción del muro de contención, se ejecutó en el bloque 3 entre los ejes (RA-RB) y pasa longitudinalmente por el eje (R-5), de la rampa de acceso. Una vez ubicado los ejes, se mide las distancias y verifica que estén de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales.

## 8.5.3 CIMENTACIÓN

El muro debe anclarse en las columnetas laterales. Para la cimentación del muro, se verifica las cotas, y se excava con la profundidad indicada en el detalle estructural. Luego, la mezcla es vertida en la excavación, garantizando un grosor de capa de 10 cm de concreto pobre, con 2500 PSI de resistencia. Nuevamente, se revisa las cotas del concreto de limpieza, y las dimensiones.

Para la cimentación del muro, primeramente, se arman las barras de acero que conforman la zarpa de cimentación con barras 1/2" para el acero longitudinal y transversal, cada 20 cm, esta es ubicada en la parte inferior, previamente limpia, y apoyada sobre el solado de limpieza.

Ilustración 37. Foto tomada en obra, cimentación para muro de contención.



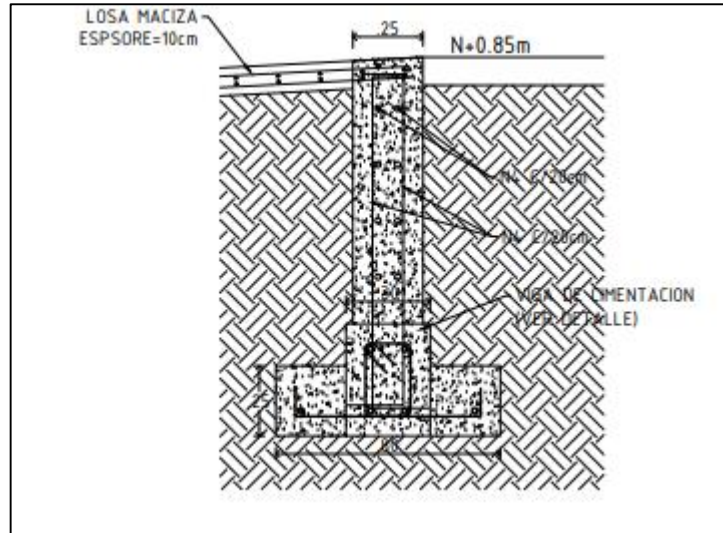
Fuente: Memorias fotográficas.

#### **8.5.4 ARMADO DE ACERO DE REFUERZO**

A continuación, se ancla y fija, el acero longitudinal de 1/2", del muro en las columnetas, respetando la separación de 20 cm entre barras y la longitud del gancho. Por último, se ubica el acero transversal unido al acero longitudinal del muro, garantizando la separación igualmente de 20 cm, esto forma una especie de enmallado. Cada punto de contacto entre aceros de refuerzo que configura el muro, va sujeta con alambre de amarre.



Ilustración 38. Detalle estructural, muro de contención.



Fuente: Archivos de obra, planos estructurales.

Ilustración 39. Foto tomada en obra, armado de acero para muro de contención.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.5.5 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA

Para la formaleta, se usan camillas utilizadas previamente, en la fundición de la losa de cimentación, y tablas estándar (2.80 m x 0.25 m), estas son armadas y unidas con alambre galvanizado, que va sujeto, en este caso, a las cerchas metálicas o barras de acero, dispuestas transversalmente, a lo largo del encofrado, lo que garantiza estabilidad, al realizar la fundición. Entre las paredes del encofrado, se emplean cortes o retazos de barras de acero como separadores, que mantienen el

espesor del elemento y garantiza el recubrimiento en concreto de 4 cm. El proceso de encofrado también es ejecutado para las columnetas de confinamiento del muro.

La formaleta es apoyada lateralmente sobre madera de guadua, con la finalidad de evitar el colapso en fundición y que el elemento, pueda adquirir la resistencia adecuada. En seguida, se aploman el muro y las columnetas, de tal manera, garantizar la verticalidad. En la dimensión horizontal del encofrado, se proyecta y dispone un hilo, a una separación determinada desde la cara de la formaleta, esta distancia debe mantenerse en toda la dimensión del muro, lo cual asegura su correcta nivelación.

Ilustración 40. Foto tomada en obra, formaleta para muro de contención.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.5.6 PROCESO DE FUNDICIÓN

El concreto es generado con una dosificación 1:2:3, para obtener la resistencia de 3000 PSI. El vaciado es realizado simultáneamente, con la vibración mecánica, así evitar burbujas de aire y obtener una mezcla homogénea.

Ilustración 41. Foto tomada en obra, muro fundido para rampa de acceso.



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.5.7 PROCESO DE CURADO**

El desencofrado y desarme del sistema de apoyo, es ejecutado el día siguiente de fundir el muro, para proceder al curado diario intensivo durante los siguientes 7 (siete) días después de la fundición, posteriormente, se continúa con este proceso hasta completar 28(veintiocho) días, con una menor constancia. El proceso de curado está afectado, por las condiciones climáticas del lugar, debido a sus altas precipitaciones, esto evita el gasto excesivo de agua potable. Por último, se lleva a cabo la verificación de las dimensiones del muro, de acuerdo a lo estipulado en los planos.

## **8.6 CAJAS DE INSPECCIÓN (ELÉCTRICA, SANITARIA Y PLUVIAL)**

### **8.6.1 UBICACIÓN Y REPLANTEO**

En todos los bloques de la edificación, se realiza el proceso de construcción de cajas de inspección eléctrica, sanitaria y pluvial. Para hacer esta actividad, el ingeniero residente hace entrega de los planos estructurales correspondientes, al maestro de obra. Con ayuda de un trabajador y mediante estos planos, se encargan de ubicar las cajas de inspección. Es pertinente demarcar el lugar de construcción, trazando línea perimetral de la caja y la longitud de las conexiones, donde se dispondrá de la tubería.



Ilustración 42. Foto tomada en obra, demarcación de lugar de construcción, para caja de inspección.



Fuente: Memorias fotográficas.

## 8.6.2 TRABAJOS DE EXCAVACIÓN

En las excavaciones, para garantizar la pendiente de cada conexión, se ubican barras de acero, por toda la longitud de la excavación. Se elige una barra de referencia, puesta al inicio de la excavación, luego, se marca un punto, que representa la cota, donde se sujetara el nailon. Con ayuda de la manguera de nivel, se marcan los puntos en las barras siguientes, garantizando que estén alineadas con el punto en la barra inicial de referencia. Ubicado estos puntos, se extiende el nailon y se asegura que pase por estas marcas. Esta línea sirve como referencia para controlar la profundidad de la excavación y la pendiente que se quiere obtener, en las tuberías que se conectan a la caja de inspección.

Cumpliendo con lo anterior, se procede a preparar la mezcla y vaciado de concreto pobre de 2500 PSI, para solado de limpieza. El solado debe tener un espesor de 10 cm, el cual solo debe ser vertido en la superficie excavada, para la fundición de las cajas de inspección.

Es importante, demarcar el sitio donde se realiza la colocación de la tubería que lleva las conexiones, debido a que, en algunos puntos, se traslapan con la tubería de otras conexiones. Esto previene el daño en la tubería, al ejecutar futuras excavaciones.



Ilustración 43. Foto tomada en obra, excavación y solado de limpieza para caja de inspección.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.6.3 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA

Para la construcción de la formaleta, se utilizan camillas de madera, estas son reutilizadas de fundiciones anteriores. Se crean un cajón, con las medidas específicas de la caja de inspección (0.80 m x 0.80 m). Esta se ubica dentro de la excavación y se apoya sobre el solado de limpieza. Se dispone de tal manera, que se respete el espesor de las paredes del elemento.

Ilustración 44. Foto tomada en obra, formaleta para caja de inspección.



Fuente: Memorias fotográficas.

Una vez ubicada la formaleta, es necesario ejecutar, casi simultáneamente, el empalme de la tubería. Es importante conocer el diámetro de la tubería que se introduce en la formaleta, para generar un orificio que permitan su paso, manteniendo la ubicación y respetando la pendiente, en la fundición.

#### **8.6.4 PROCESO DE FUNDICIÓN**

Este proceso es ejecutado, con el armado correcto de la formaleta, previamente aplomada y verificadas las dimensiones, que estén acorde a los planos de diseño. Se prepara la mezcla de concreto de 3000 PSI, se vierte en la formaleta y se vibra mecánicamente, para obtener una mezcla homogénea.

El diseño para cada caja de inspección difiere, según el sistema de conexión que presente, como eléctrica, pluvial y sanitaria.

Ilustración 45. Foto tomada en obra, fundición caja de inspección.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### **8.6.5 CAJA DE INSPECCIÓN: CONEXIONES ELÉCTRICAS**

La caja de inspección para conexiones eléctricas, presenta en el centro del solado de limpieza, la caja de drenaje, tiene una profundidad de 5 cm, apoyada sobre grava de 10 cm de espesor, que cumplirá la función de drenar los fluidos provenientes ante una posible elevación del nivel freático. Esto genera protección a las conexiones dentro de la caja.



Ilustración 46. Foto tomada en obra, caja de inspección para conexiones eléctricas.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.6.6 CAJA DE INSPECCIÓN: CONEXIONES PLUVIALES Y SANITARIAS.

Es importante conocer el diámetro de la tubería que pasa o se empalma dentro de la caja de inspección. Para la base y las paredes de la caja de inspección, un obrero con experiencia, realiza un pañete de cemento impermeabilizado y afinado con llana metálica, para darle un acabado liso al elemento. Esto garantiza la durabilidad y resistencia ante fluidos evitando la erosión. Las cañuelas tienen una profundidad de  $\frac{2}{3}$  del diámetro del tubo saliente.

Ilustración 47. Foto tomada en obra, caja de inspección para conexiones pluviales y sanitarias.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.6.7 FUNDICIÓN DE LA TAPA PARA CAJAS DE INSPECCIÓN

En la elaboración de la tapa, se toma las dimensiones que presenta cada caja, para obtener un ajuste adecuado, al ubicar este elemento, en el marco perimetral, formado con ángulos de 2-1/2". Con las medidas obtenidas, se procede a armar el esqueleto en acero de 3/8" de diámetro, separados 10 cm. Cada punto de contacto entre barras debe ser unido por alambre de amarre.

A continuación, el armado en acero se une al marco de la tapa, mediante soldadura. Luego, esta armadura, se encofra en todas sus dimensiones, garantizando el espesor de la tapa de 7 cm.

La tapa se apoya en el marco metálico perimetral interno de la caja de inspección. Este marco presenta un anclaje soldado en las esquinas, que ira embebida en el concreto, cuando se funda la placa de contrapiso

Ilustración 48. Foto tomada en obra, tapas para caja de inspección.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.6.8 UNIÓN DE LA TUBERÍA

Las uniones y los empalmes de las tuberías, en el sistema de conexión, se limpian y se aplica soldadura para PVC, con esto se obtiene uniones seguras, con el fin de evitar fugas y daños en su uso. Es recomendable, en las uniones, se aplique un pequeño giro, para eliminar de burbujas de aire, que afectan el correcto funcionamiento. Es necesario dar reposo a la conexión, aproximadamente por 20 minutos.



Ilustración 49. Foto tomada en obra, unión de la tubería PVC.



Fuente: Memorias fotográficas.

## **8.7 RAMPA DE ACCESO EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI: TRAMO 1**

### **8.7.1 UBICACIÓN Y REPLANTEO**

El ingeniero residente entrega el plano de diseño, al maestro de obra y se encargan de ubicar el proceso constructivo, localizado en los ejes (R-1, R-5), junto al bloque 3 (tres). La rampa da acceso a la segunda planta, y es diseñada para personas con movilidad limitada, el primer tramo está apoyado sobre las columnetas fundidas previamente en la primera planta y continua con el siguiente tramo (tramo 2) de rampa, que se ubica entre los muros de contención.

### **8.7.2 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA INFERIOR**

Mediante andamios tubulares, se arma el sistema de apoyo con cerchas de tres metros de longitud y camillas de madera. Para mejorar la resistencia del sistema, es utilizada madera de guadua, estos elementos se disponen según la pendiente de la rampa. Las vigas que conforman la rampa, están apoyadas sobre las columnetas, previamente edificadas, lo que facilita la instalación y ubicación de la formaleta.

La superficie de la formaleta, debe ser lo suficientemente ancha, para apoyar la formaleta metálica lateral con bastidores diagonales y facilitar el trabajo a los obreros en la configuración del acero para las vigas.

Ilustración 50. Foto tomada en obra, sistema de apoyo, rampa de acceso.



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.7.3 ARMADO DE ACERO DE REFUERZO**

La configuración de acero de refuerzo, para las vigas que conforma la rampa de acceso, debe respetar el diámetro de las barras que conforman el armado, el espaciamiento entre estribos, los empalmes entre barras longitudinales y la longitud ganchos en el anclaje con las columnetas, según el detalle de los planos estructurales.

Los estribos son sujetados al acero longitudinal en cada punto de contacto, con alambre de amarte, para dar soporte y ajuste adecuado, impidiendo movimientos que cambien la separación en la fundición.



Ilustración 51. Foto tomada en obra, configuración de acero para vigas en rampa de acceso.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### 8.7.4 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA LATERAL

Una vez el acero de las vigas estén ajustado y alineado, se procede al armado de la formaleta lateral. Se emplean los paneles metálicos con la altura igual a la que presentan las vigas (0.40 m), que conforman el encofrado. Estos paneles se apoyan mediante bastidores de madera ubicados diagonalmente sobre las camillas o superficie de la formaleta, se ajustan entre sí, adecuadamente, mediante pines metálicos, para evitar fugas de mezcla, en la fundición.

Se garantiza que la separación entre cara de la formaleta y los estribos de la viga, cumpla con el espaciamiento para el recubrimiento de concreto, igual a 4 cm para vigas expuestas a la intemperie.

Ilustración 52. Foto tomada en obra, disposición de formaleta metálica lateral.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.7.5 INSTALACIÓN DE MALLA DE ACERO

La rampa cuenta con una losa maciza en concreto de 3000 PSI, reforzada con doble malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y separación de 15 x 15 cm. Una vez el acero de refuerzo para las vigas, este configurado para la fundición, se instala sobre el área de la rampa, láminas de madera, que sostienen las mallas de refuerzo.

Para evitar el contacto directo de las mallas sobre la superficie de madera, si instalan ganchos separadores de acero de 3/8" en el área de fundición de la losa, con el fin de crear una separación pertinente, que garantiza protección al acero y el espesor de la placa (10 cm). Las mallas de acero se unen con alambre de amarre y se ajustan a los ganchos separadores.

Ilustración 53. Foto tomada en obra, instalación de malla de acero para placa en rampa de acceso.



Fuente: Memorias fotográficas.

### 8.7.6 PROCESO DE FUNDICIÓN

La mezcla es depositada sobre la formaleta de las vigas y el área de la losa, la fundición se lleva a cabo de forma monolítica. Para obtener una mezcla homogénea, se debe vibrar el concreto, dentro de los espacios de la viga, entre las uniones de los aceros, así, evitar la formación de burbujas de aire, que pueden afectar la resistencia. Igualmente, es importante evitar cambiar de posición las conexiones eléctricas, dispuestas debajo de la malla electrosoldada. El concreto con resistencia de 3000 PSI se prepara en obra con la dosificación 1:2:3



Fundida la placa, se repella y realiza texturas en la superficie, con el fin de aumentar la adherencia y evitar accidentes.

Ilustración 54. Foto tomada en obra, fundición de rampa de acceso en concreto 3000 PSI.



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.7.7 DESENCOFRADO Y CURADO**

El desencofrado lateral se ejecuta al día siguiente de la fundición y retiro del sistema de apoyo es efectuado en 28 días, tiempo adecuado para que el concreto alcance 100% de su resistencia. El proceso de curado es ejecutado constantemente durante los siguientes 7 (siete) días después de la fundición, posteriormente, se continúa con este proceso hasta completar 28(veintiocho) días, con una menor constancia. Debido a que la rampa estará temporalmente expuesta a la intemperie, el curado está favorecido, por las condiciones climáticas del lugar, debido a sus altas precipitaciones.

## **8.8 LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO 3000 PSI**

### **8.8.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

Esta actividad es realizada en todos los bloques de la edificación, en la primera planta. El maestro de obra, junto con el ingeniero residente, ejecutan la ubicación de las áreas determinadas donde se efectúa el proceso constructivo. Esto es

facilitado, debido a que toda el área del primer piso de la edificación, cuenta con el suministro de la placa de contra piso.

Ilustración 55. Foto tomada en obra, área de fundición para losa de contrapiso.



Fuente: Memorias fotográficas.

## 8.8.2 ADECUACIÓN DEL TERRENO

El terreno debe estar libre de materia orgánica que haya crecido durante el tiempo que el suelo estuvo en la intemperie. Igualmente, debe limpiarse el suelo de desechos de otros procesos constructivos, como madera, clavos, alambre, etc. Con el terreno adecuado, se compacta y nivela el material de recebo extendido por el área a construir, con el pisón compactador mecánico.

Ilustración 56. Foto tomada en obra, compactación y nivelación del suelo.



Fuente: Memorias fotográficas.

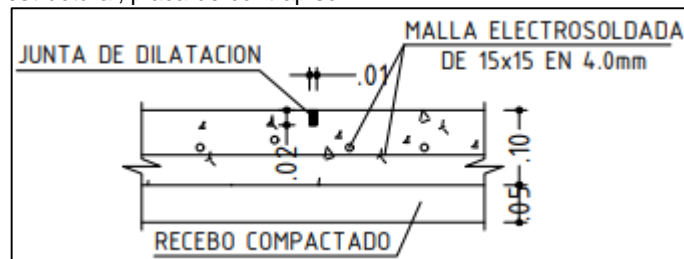
### 8.8.3 CONFIGURACIÓN DE LA FORMALETA E INSTALACIÓN DE LA MALLA DE ACERO

En principio, se ejecuta la instalación de conexiones eléctricas, puntos sanitarios e hidráulicos, sobre el terreno, según la información presentada en los respectivos planos. A continuación, es realizada la adecuación del encofrado lateral, para esto, se sitúa tablas de madera a la altura del grosor de la placa (10 cm) asegurada con bastidores unidos a la formaleta, separados cada metro (1 m ).

Para ajustar el encofrado, se colocan barras de acero en toda la longitud de la formaleta lateral, estas son marcadas con una cota de referencia a la misma altura, luego, se extiende nailon que pasa por cada cota referenciada, lo que garantiza su correcta nivelación.

La malla de acero utilizada es de 4 mm con una separación de 15 x 15 cm, esta es instalada en el área de fundición entre el encofrado, previamente dispuesto y nivelado. En la parte inferior de la malla, se colocan rocas, así, lograr evitar el contacto directo del acero con el suelo y brindar el espesor de la placa. Se debe tener cuidado de no cambiar de lugar las instalaciones eléctricas, los puntos sanitarios e hidráulicos.

Ilustración 57. Detalle estructural, placa de contrapiso.



Fuente: Archivos de proyecto, planos estructurales



Ilustración 58. Foto tomada en obra, instalación de conexiones y malla electrosoldada.



Fuente: Memorias fotográficas.

#### 8.8.4 PROCESO DE FUNDICIÓN

El concreto con resistencia de 3000 PSI es realizado en obra con la dosificación 1:2:3. La mezcla se vierte sobre el terreno entre el encofrado perimetral y es distribuido por toda el área a fundir. Para su correcta nivelación, se introduce barras de acero en el terreno, en medio del área y por toda la longitud de fundición, se marca cotas de referencia a la misma altura en cada barra y se extiende nylon por estos puntos o cotas referenciales.

En seguida, alrededor de las barras y en la longitud que están dispuestas, se vierte concreto con el espesor de la placa, hasta que endurezca lo suficiente, este espesor sirve como referencia para garantizar la correcta distribución de la mezcla. Para esparcir el hormigón se utiliza un codal o regla de aluminio.

Ilustración 59. Foto tomada en obra, fundición y nivelación de placa de contrapiso.



Fuente: Memorias fotográficas.

### **8.8.5 PROCESO DE CURADO**

Inmediatamente después de la fundición de la placa, para evitar el desecamiento del concreto, se vierte agua sobre la toda la superficie. El retiro de la formaleta lateral, se lleva a cabo un día después. El proceso de curado debe hacerse en el área superficial y lateral de la placa, durante los primeros 7 (siete) días, con mayor constancia, hasta completar 28 (días), donde se espera que el hormigón haya obtenido el 100% de su resistencia.

## **9. ENSAYO DE COMPRESIÓN PARA CILINDROS DE CONCRETO**

Para el control de calidad en los materiales, se ejecuta el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto, bajo la norma INV E 410 – ICONTEC 673. La mezcla de concreto utilizada en fundiciones, debe ser vertida en moldes cilíndricos, para la creación de especímenes o testigos de concreto. Debe registrarse la fecha de fundición de los cilindros. Estos son transportados a la ciudad de Pasto, donde el laboratorio contratado, hace el respectivo ensayo. A pesar de que la dosificación de los materiales para realizar el concreto es la misma, en cada nueva fundición, debe crearse estos especímenes, con el objetivo, de llevar un estricto control de calidad de materiales.

Las pruebas de laboratorio son efectuadas por BASALTO SAS, empresa certificada con los estándares de calidad exigidos. Para la interpretación de los resultados y

cumplir con lo exigido por el ensayo, según lo establece el interventor de obra, se ha elaborado el siguiente formato, para concreto, de 3000 PSI. Los datos se registran a partir de los resultados del ensayo de laboratorio. Se concluye que teniendo en cuenta la resistencia a obtener (3000 PSI) y la edad respectiva de los especímenes, donde para 7 días se obtuvo una resistencia de 1902 PSI sobrepasando el límite del 60% de resistencia respecto al total o 1800 PSI y para 14 días se obtuvo una resistencia de 2637 PSI sobrepasando el límite del 80% de resistencia respecto al total o 2400 PSI, cumple con las exigencias exigidas. Por lo que se permite su aprobación.

Ilustración 60. Formato de supervisión, resistencia a la compresión de especímenes en concreto 3000 PSI.

Cumplimiento de la resistencia a la compresión de especímenes en concreto (f'c) 3000 PSI		
Edad espécimen	Porcentaje de resistencia exigida, respecto al total.	Resistencia total exigida (PSI)
7	>60%	1800 - 1950
14	>80%	2400
28	>=100%	3000

Elemento	Edad espécimen	Resistencia obtenida (PSI)	Resistencia solicitada (PSI)	Cumplimiento
Columnas bloque 3 A-B-C (9-8)	7	1902	1800	OK
Columnas bloque 3 A-B-C (9-8)	14	2637	2400	OK
Columnas bloque 3 A-B-C (9-8)	28			



Michael Fajardo  
Arq. Interventor de obra



Sebastián López  
Auxiliar de Ingeniería

Fuente: Elaboración propia

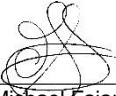
Ilustración 61. Formato de supervisión, resistencia a la compresión de especímenes en concreto 3000 PSI.

Cumplimiento de la resistencia a la compresión de especímenes en concreto (f'c) 3000 PSI		
Edad espécimen	Porcentaje de resistencia exigida, respecto al total.	Resistencia total exigida (PSI)
7	>60%	1800 - 1950
14	>80%	2400
28	>=100%	3000


  

Elemento	Edad espécimen	Resistencia obtenida (PSI)	Resistencia solicitada (PSI)	Cumplimiento
Columnas bloque 3 A-B-C (9-8)	28	3021	3000	OK
Columnas bloque 3 A-B-C (3-3'-3)	28	3006	3000	OK
Columnas bloque 3 A-B-C (6-7)	28	3003	3000	OK



Michael Fajardo  
Arq. Interventor de obra





Sebastián López  
Auxiliar de Ingeniería

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 62. Resultado de ensayo de laboratorio, control de calidad de concreto estructural.

CÓDIGO CILINDRO		FECHA DE FUNDICIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	LOCALIZACIÓN	DIÁMETRO [CM]	CARGA MÁXIMA [KN]	RESISTENCIA CONSEGUIDA		RES. DE DISEÑO	%
								[KG/CM <sup>2</sup> ]	[PSI]	[PSI]	
J5-02-G335		18/01/2022	01/02/2022	14	PLACAS DE ENTRE PISO BLOQUE 2	15.24	308.6	173	2464	3000	82.1%
J5-02-G336		18/01/2022	15/02/2022	28	PLACAS DE ENTRE PISO BLOQUE 2	15.24	377.1	211	3011	3000	100.4%
J5-02-G337		03/02/2022	10/02/2022	7	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (9-8)	15.24	238.2	133	1902	3000	63.4%
J5-02-G338		03/02/2022	17/02/2022	14	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (9-8)	15.24	330.2	185	2637	3000	87.9%
J5-02-G339		04/02/2022	11/02/2022	7	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (3-3-4)	15.24	265.7	149	2122	3000	70.7%
J5-02-G340		04/02/2022	18/02/2022	14	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (3-3-4)	15.24	301.7	169	2409	3000	80.3%
J5-02-G341		08/02/2022	15/02/2022	7	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (6-7)	15.24	255.1	143	2037	3000	67.9%
J5-02-G342		08/02/2022	23/02/2022	14	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (6-7)	15.24	300.9	168	2403	3000	80.1%
J5-02-G343		10/02/2022	17/02/2022	7	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (2-5)	15.24	226.1	126	1806	3000	60.2%
J5-02-G344		10/02/2022	24/02/2022	14	COLUMNAS BLOQUE 3 -A-B-C (2-5)	15.24	337.2	188	2693	3000	89.1%

<b>OBSERVACIONES:</b> Las muestras fueron tomadas y transportadas por el cliente.	
Elaboro:	Revisó:
 Carlos Pantoja Laboratorista	 José Luis Trujillo Jefe de Laboratorio

Fuente: Archivo de proyecto, resultados de laboratorio.

## 10. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

El seguimiento es efectuado teniendo en cuenta las actividades ejecutadas en la obra. En la **Tabla 3,5 y 7** se describe estas actividades y su ubicación. En la **Tabla 4,6 y 8** contiene el seguimiento de los procesos realizados señalado con color verde los días trabajados en el desarrollo de esta actividad, en un total de 90 (noventa) días hábiles, 30 (treinta) por cada tabla. De esta manera se busca que proyecto tenga un control sobre el avance que presenta diariamente.

Tabla 4. Listado de actividades ejecutadas en obra, primera parte. Mes de Mayo

	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
1	Losa de entrepiso en concreto 3000 PSI	Bloque 2
2	Vigas áreas en concreto 3000 PSI	Bloque 2
3-1	Columnas en concreto 3000 PSI	Bloque 1
3-2	Columnas en concreto 3000 PSI	Bloque 3
4	Escaleras en concreto 3000 PSI (Tipo 1)	Bloque 1
5	Desencofrado de vigas y losa	Bloque 1
6	Compactación material de recebo para rampa de acceso	Bloque 3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Cronograma de actividades en obra, primera parte. Mes de Mayo

	Dias calendario																																							
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
1	█																																							
2	█																																							
3-1				█																																				
3-2																																								
4																																								
5																																								
6																																								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Listado de actividades ejecutadas en obra, segunda parte. Mes de Junio.

	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
3-2	Columnas de concreto en 3000 PSI	Bloque 2
3-3	Columnas de concreto en 3000 PSI	Bloque 3
3-4	Columnas de concreto en 3000 PSI	Bloque 4
5	Desencofrado de vigas y losa	Bloque 2,3,4
7	Muro de contención	Bloque 3
8	Cajas de inspección 0.8 x 0.8 m	Bloque 1,2,3,4
9	Rampa de acceso	Bloque 3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Cronograma de actividades en obra, segunda parte. Mes de Junio.

	Dias calendario																																																
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																			
3-2	█																																																
3-3	█																																																
3-4																																																	
5																																																	
7	█																																																
8																																																	
9																																																	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Listado de actividades ejecutadas en obra, tercera parte. Mes de Julio y Agosto.

	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
2	Vigas áreas en concreto 3000 PSI	Bloque 1,2,3,4
8	Cajas de inspección 0.8 x 0.8 m	Bloque 1,2,3,4
9	Rampa de acceso	Bloque 3
10	Losa de contrapiso	Bloque 1,3,4

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 9. Cronograma de actividades en obra, tercera parte. Mes de Julio y Agosto.

	Dias calendario																													
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2																														
8																														
9																														
10																														

Fuente: Elaboración propia.

## 11. CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA PARA ACTA DE AVANCE

Se brindó apoyo en la actividad de determinar el cálculo de cantidades o pre actas de obra edificada, esto es ejecutado mediante un formato pre estructurado por el contratista, la empresa unión temporal obras Sibundoy. Para ello, mediante la ayuda de un trabajador, se toman medidas en campo de obra edificada. Es importante tomar un registro fotográfico de cada actividad y adjuntar las imágenes en el formato. De igual manera, el proceso fue efectuado junto al interventor residente de la obra, el arquitecto Michael Fajardo. Una vez completos los formatos de las actividades, deben imprimirse los documentos y esperar a la firma del residente de obra, residente de interventoría, director de obra y director de interventoría. El total de la cantidad de obra ejecutada por ítem, es registrada en el acta de avance, y se procede al cálculo total, para su posterior cobro.

Debe suministrarse la información característica correspondiente a la obra y la actividad que se ha edificado. En la **Tabla 9** se describe los datos solicitados por el formato.

Tabla 10. Descripción pre acta de obra.

DATOS SOLICITADOS	DESCRIPCIÓN
Contrato N°	Número del contrato. Por ejemplo: 001-2021
Objeto	Nombre del proyecto. Por ejemplo: Construcción Plaza De Mercado Municipio De Sibundoy, Departamento del Putumayo
Contratista	Nombre del contratista obra. Por ejemplo: Unión Temporal Obras Sibundoy
Interventor	Nombre del interventor de obra. Por ejemplo: Reinel Rolando Romero Benavides
Corte N°	Número del acta. Por ejemplo: 7
Fecha	Fecha en que se realiza la pre acta. Por ejemplo:
Ítem N°	Numero característico de la actividad contratada. Por ejemplo: 3.01


Descripción del Ítem	Nombre de la actividad contratada. Por ejemplo: Columnas en concreto 3000 PSI
UND	Unidad de cobro. Por ejemplo: m <sup>3</sup>
Cantidad contratada	Cantidad total contratada según el acta de inicio. Por ejemplo: 265.58 m <sup>3</sup>
Localización	Ubicación de los elementos o actividad realizada. Por ejemplo: Columna 50x70 C5 C (1,2,3,4,5,6)
Ancho, Largo, Alto	Características geométricas de los elementos. Por ejemplo: Ancho: 0.5 m, Largo: 0.70 m y Alto: 5.00 m
Medida parcial	Calculo previo de total de actividad contratada en unidades de cobro. Por ejemplo: 1.75 m <sup>3</sup>
N° de elementos	Cantidad de elementos similares, según sus características. Por ejemplo: 6.0
Medida total	Cantidad total en unidades de cobro, de elementos con características similares. Por ejemplo: 10.50 m <sup>3</sup>
Total	Suma de las medidas totales. Por ejemplo:
Plano descriptivo	Fotografía o plano de la actividad contratada. Por ejemplo: 79.93 m <sup>3</sup>
Recuadros para firmas	Recuadro para firmas correspondientes y obligatorias. Por ejemplo: Director de obra y de interventoría.

Fuente: Elaboración propia.

### 11.1 COLUMNAS EN CONCRETO DE 3000 PSI.

Para calcular las cantidades, se ejecuta la localización de las columnas, que deben ser agrupadas según el bloque, el nivel, la sección y la ubicación de los ejes. Se hace la medición del ancho, largo y alto de los elementos, luego, se contabiliza el número de elementos similares. La unidad de medida está dada en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

Ilustración 63. Formato cantidades de obra edificada (pre acta), columnas en concreto 3000 PSI.


CONTRATO N°:	001-2021	OBJETO:	CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE SIBUNDOY, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.																																																																																							
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL OBRAS SIBUNDOY REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES			CORTE N°:	FECHA:																																																																																					
INTERVENOR:																																																																																										
ITEM N°:	3.01	DESCRIPCION ITEM	Columnas en concreto 3000 PSI		UND:	M3																																																																																				
CANTIDAD CONTRATADA					265.58																																																																																					
<b>PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>																																																																																										
																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LOCALIZACION</th> <th>ANCHO</th> <th>LARGO</th> <th>ALTO</th> <th>MEDIDA PARCIAL</th> <th>N° DE ELEMENTOS</th> <th>MEDIDA TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7"><b>CONCRETO COLUMNAS BLOQUE 1 NIVEL +5.35</b></td> </tr> <tr> <td>Columna 30x30 C1</td> <td>C(12' 13,14)</td> <td>0.30</td> <td>0.30</td> <td>5.05</td> <td>0.45</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>Columna 30x50 C2</td> <td>C(9)</td> <td>0.30</td> <td>0.50</td> <td>5.05</td> <td>0.76</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>CONCRETO COLUMNAS BLOQUE 1 NIVEL +10.85</b></td> </tr> <tr> <td>Columna 30x50 C2</td> <td>15(C.D.E.F.H)</td> <td>0.30</td> <td>0.50</td> <td>5.05</td> <td>0.99</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>Columna 30x30 C1</td> <td>C'(12' 13,14,15)</td> <td>0.30</td> <td>0.30</td> <td>5.05</td> <td>0.45</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>Columna 50x50 C3</td> <td>C(13,14)</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> <td>5.05</td> <td>1.26</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Columna 50x70 C3</td> <td>C(7,8,9,10,11,12)</td> <td>0.50</td> <td>0.70</td> <td>5.05</td> <td>1.77</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>Columna 30x50 C2</td> <td>C(9)</td> <td>0.30</td> <td>0.50</td> <td>5.05</td> <td>0.76</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Columna 50x50 C4, C5</td> <td>7(C, H)</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> <td>5.05</td> <td>1.26</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;"><b>(I) TOTAL</b></td> <td>25.31</td> </tr> </tbody> </table>							LOCALIZACION	ANCHO	LARGO	ALTO	MEDIDA PARCIAL	N° DE ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL	<b>CONCRETO COLUMNAS BLOQUE 1 NIVEL +5.35</b>							Columna 30x30 C1	C(12' 13,14)	0.30	0.30	5.05	0.45	3.0	Columna 30x50 C2	C(9)	0.30	0.50	5.05	0.76	1.0	<b>CONCRETO COLUMNAS BLOQUE 1 NIVEL +10.85</b>							Columna 30x50 C2	15(C.D.E.F.H)	0.30	0.50	5.05	0.99	5.0	Columna 30x30 C1	C'(12' 13,14,15)	0.30	0.30	5.05	0.45	4.0	Columna 50x50 C3	C(13,14)	0.50	0.50	5.05	1.26	2.0	Columna 50x70 C3	C(7,8,9,10,11,12)	0.50	0.70	5.05	1.77	6.0	Columna 30x50 C2	C(9)	0.30	0.50	5.05	0.76	1.0	Columna 50x50 C4, C5	7(C, H)	0.50	0.50	5.05	1.26	2.0	<b>(I) TOTAL</b>						25.31
LOCALIZACION	ANCHO	LARGO	ALTO	MEDIDA PARCIAL	N° DE ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL																																																																																				
<b>CONCRETO COLUMNAS BLOQUE 1 NIVEL +5.35</b>																																																																																										
Columna 30x30 C1	C(12' 13,14)	0.30	0.30	5.05	0.45	3.0																																																																																				
Columna 30x50 C2	C(9)	0.30	0.50	5.05	0.76	1.0																																																																																				
<b>CONCRETO COLUMNAS BLOQUE 1 NIVEL +10.85</b>																																																																																										
Columna 30x50 C2	15(C.D.E.F.H)	0.30	0.50	5.05	0.99	5.0																																																																																				
Columna 30x30 C1	C'(12' 13,14,15)	0.30	0.30	5.05	0.45	4.0																																																																																				
Columna 50x50 C3	C(13,14)	0.50	0.50	5.05	1.26	2.0																																																																																				
Columna 50x70 C3	C(7,8,9,10,11,12)	0.50	0.70	5.05	1.77	6.0																																																																																				
Columna 30x50 C2	C(9)	0.30	0.50	5.05	0.76	1.0																																																																																				
Columna 50x50 C4, C5	7(C, H)	0.50	0.50	5.05	1.26	2.0																																																																																				
<b>(I) TOTAL</b>						25.31																																																																																				
Elaboró:	VoBo	Revisó	Autorizó																																																																																							
RESIDENTE DE OBRA Firma	RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma	DIRECTOR DE OBRA Firma	DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma																																																																																							

Fuente: Archivos del proyecto

## 11.2 CAJAS DE INSPECCIÓN

En el caculo de cantidades de obra, se ejecuta la localización de las cajas de inspección construidas, agrupándolas según el bloque en que se encuentre su ubicación y sus respectivos ejes. Por último, se hace el conteo de los elementos en su totalidad. La unidad de medida para este ítem se realiza por unidades edificadas (UND).


Ilustración 64. Formato cantidades de obra edificada (pre acta), cajas de inspección

CONTRATO N°:	001-2021	OBJETO:	CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE SIBUNDOY, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.																																																																																														
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL OBRAS SIBUNDOY REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES			CORTE N°:	FECHA:																																																																																												
INTERVENOR:																																																																																																	
ITEM N°:	5.01	DESCRIPCION ITEM	Caja de inspección de 0.80 8m en mampostería, incluye tapa		UND:	UND																																																																																											
CANTIDAD CONTRATADA					31.00																																																																																												
<b>PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>																																																																																																	
																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LOCALIZACION</th> <th>ANCHO</th> <th>LARGO</th> <th>ALTO</th> <th>MEDIDA PARCIAL</th> <th>N° DE ELEMENTOS</th> <th>MEDIDA TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7"><b>CAJILLAS BLOQUE 1</b></td> </tr> <tr> <td>CAJILLA PLUVIAL</td> <td>C(12' 9,7)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0</td> <td>3.00</td> </tr> <tr> <td>CAJILLA PLUVIAL</td> <td>G(14,11,8,7)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.0</td> <td>4.00</td> </tr> <tr> <td>CAJILLA SANITARIA</td> <td>(H, G, R)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0</td> <td>3.00</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>CAJILLAS BLOQUE 2</b></td> </tr> <tr> <td>CAJILLA PLUVIAL</td> <td>E(6,4,2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0</td> <td>3.00</td> </tr> <tr> <td>CAJILLA SANITARIA</td> <td>8(J,K,L,M,U)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6.0</td> <td>6.00</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>CAJILLAS BLOQUE 3</b></td> </tr> <tr> <td>CAJILLA SANITARIA</td> <td>(G,H,I,S,T)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.0</td> <td>4.00</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>CAJILLAS BLOQUE 4</b></td> </tr> <tr> <td>CAJILLA SANITARIA</td> <td>INA(O,V)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0</td> <td>3.00</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;"><b>(I) TOTAL</b></td> <td>25.00</td> </tr> </tbody> </table>							LOCALIZACION	ANCHO	LARGO	ALTO	MEDIDA PARCIAL	N° DE ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL	<b>CAJILLAS BLOQUE 1</b>							CAJILLA PLUVIAL	C(12' 9,7)				3.0	3.00	CAJILLA PLUVIAL	G(14,11,8,7)				4.0	4.00	CAJILLA SANITARIA	(H, G, R)				3.0	3.00	<b>CAJILLAS BLOQUE 2</b>							CAJILLA PLUVIAL	E(6,4,2)				3.0	3.00	CAJILLA SANITARIA	8(J,K,L,M,U)				6.0	6.00	<b>CAJILLAS BLOQUE 3</b>							CAJILLA SANITARIA	(G,H,I,S,T)				4.0	4.00	<b>CAJILLAS BLOQUE 4</b>							CAJILLA SANITARIA	INA(O,V)				3.0	3.00	<b>(I) TOTAL</b>						25.00
LOCALIZACION	ANCHO	LARGO	ALTO	MEDIDA PARCIAL	N° DE ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL																																																																																											
<b>CAJILLAS BLOQUE 1</b>																																																																																																	
CAJILLA PLUVIAL	C(12' 9,7)				3.0	3.00																																																																																											
CAJILLA PLUVIAL	G(14,11,8,7)				4.0	4.00																																																																																											
CAJILLA SANITARIA	(H, G, R)				3.0	3.00																																																																																											
<b>CAJILLAS BLOQUE 2</b>																																																																																																	
CAJILLA PLUVIAL	E(6,4,2)				3.0	3.00																																																																																											
CAJILLA SANITARIA	8(J,K,L,M,U)				6.0	6.00																																																																																											
<b>CAJILLAS BLOQUE 3</b>																																																																																																	
CAJILLA SANITARIA	(G,H,I,S,T)				4.0	4.00																																																																																											
<b>CAJILLAS BLOQUE 4</b>																																																																																																	
CAJILLA SANITARIA	INA(O,V)				3.0	3.00																																																																																											
<b>(I) TOTAL</b>						25.00																																																																																											
Elaboró:	VoBo	Revisó	Autorizó																																																																																														
RESIDENTE DE OBRA Firma	RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma	DIRECTOR DE OBRA Firma	DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma																																																																																														

Fuente: Archivos del proyecto



Ilustración 66. Formato cantidades de obra (pre acta), escaleras en concreto 3000 PSI

CONTRATO N°:	001-2021	OBJETO:	CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE SIBUNDUY, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.							
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL OBRAS SIBUNDUY REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES			CORTE N°:	FECHA:					
INTERVENOR:				CORTE N°:	FECHA:					
ITEM N°:	3.09	DESCRIPCION ITEM	Escaleras en concreto de 3000 PSI (spo 1 y tipo 2)			UND:	M3			
					CANTIDAD CONTRATADA		28.30			
PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA			LOCALIZACION	ANCHO	LARGO	ALTO	MEDIDA PARCIAL	N° DE ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL	
			ESCALERA TIPO 2 - BLOQUE 1	0.40	1.00	1.00	0.40	6.0	2.40	
			ESCALERA TIPO 2 - TIPO 1	1.59	1.20	1.91	1.91	1.0	1.91	
			ESCALERA TIPO 2 - TIPO 2	0.67	1.20	1.05	1.05	1.0	1.05	
			(I) TOTAL					5.36		
Elaboró:		VoBo	Revisó:		Autorizó:					
RESIDENTE DE OBRA Firma		RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma	DIRECTOR DE OBRA Firma		DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma					

Fuente: Archivos del proyecto

## 11.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS 4” PVC

Para cuantificar las cantidades en el suministro e instalación de bajante de aguas lluvias 4” PVC, debe identificarse la localización en donde se encuentra la instalación de estos puntos, contabilizarlos y ser agrupados según el bloque. Posteriormente, se mide la dimensión del largo de cada bajante. La unidad de medida correspondiente son metros lineales (ML).

Ilustración 67. Formato cantidades de obra (pre acta), suministro e instalación de bajante de aguas lluvia 4” PVC

CONTRATO N°:	001-2021	OBJETO:	CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE SIBUNDUY, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.							
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL OBRAS SIBUNDUY REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES			CORTE N°:	FECHA:					
INTERVENOR:				CORTE N°:	FECHA:					
ITEM N°:	5.08	DESCRIPCION ITEM	Suministro e instalación Bajante de aguas lluvias 4” PVC			UND:	ML			
					CANTIDAD CONTRATADA VISANTE		167.70			
PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA			LOCALIZACION	ANCHO	LARGO	ALTURA	MEDIDA PARCIAL	N° DE ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL	
			BLOQUE 1 - PISO 1	5.5			5.50	7	38.50	
			BLOQUE 2 - PISO 1	5.5			5.50	7	38.50	
			(I) TOTAL					77.00		
Elaboró:		VoBo	Revisó:		Autorizó:					
RESIDENTE DE OBRA Firma		RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma	DIRECTOR DE OBRA Firma		DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma					

Fuente: Archivos del proyecto



Con las pre actas previamente verificadas, se procede a registrar el dato del total de cantidades calculadas, al formato de acta de avance. En esta acta se encuentran todos los ítems contratados del proyecto, la descripción, la unidad de cobro, la cantidad total contratada, el precio por unidad contratada, el total contratado de la determinada actividad, la cantidad acumulada de actas anteriores, la cantidad calculada a cobrar en la actual acta y las cantidades por ejecutar.

En el acta de avance, están las siguientes tablas, **Tabla 9,10 y 11**. Para completar esta parte del acta (**Tabla 9**), se identifica el ítem respecto al pre-acta anteriormente diligenciada. En la **Tabla 9**, se puede distinguir, el número del ítem, su descripción o nombre, la unidad de cobro, la cantidad total contratada, el precio por cada unidad de cobro y el precio total a partir del total de cantidad contratada.

Tabla 11. Acta de avance, ítems contratados.

ITEMS CONTRATADOS					
No.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PRECIO-[\$]	TOTAL-[\$]
<b>3.00</b>	<b>ACEROS Y CONCRETOS</b>				
3.01	Columnas en concreto 3000 PSI	M3	265.58	\$ 701,345.00	\$ 186,263,205.10

Fuente: Archivos del proyecto

La **Tabla 10**, muestra el acta de modificación, esto se registra cuando se efectúan modificaciones en los ítems contratados, por lo que se debe registrar cualquier cambio realizado. Igualmente, se presenta la cantidad total contratada y el valor total del ítem de la **Tabla 9**, utilizada para este ejemplo.

En esta tabla se presenta también, cantidad acumulada, que se refiere a lo edificado y cobrado en las anteriores actas de avance con su respectivo valor total, a partir del precio por unidad de cobro.

Tabla 12. Acta de avance, acta de modificación y acumulado anterior.

ACTA DE MODIFICACIÓN No. 1		ACUMULADO ANTERIOR	
CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
265.58	\$ 186,263,205.10	134.22	94,134,525.90

Fuente: Archivos del proyecto

Para la **Tabla 11**, se identifica la cantidad actual edificada, que se cobra en la presente acta con su respectivo precio total. Se presenta la información referente al acumulado actual, que es la suma de la cantidad acumulada anteriormente y la cantidad a cobrar en la presente acta de avance.

Por último, se tiene las actividades por ejecutar, que es el resultado de restar la cantidad total contratada y el acumulado actual. Los valores totales son el resultado de operar las cantidades por el precio unitario del trabajo contratado.

Tabla 13. Acta de avance, acta presente, acumulado total, actividades por ejecutar.

PRESENTE ACTA		ACUMULADO ACTUAL		ACTIVIDADES POR EJECUTAR	
CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	TOTAL-[\$]	CANTIDAD	TOTAL-[\$]
79.93	\$ 56,059,066.93	214.15	\$ 150,193,592.83	51.43	\$ 36,069,612.27

Fuente: Archivos del proyecto

Este procedimiento es realizado para los ítems a cobrar en la presente, a partir de los valores actualizados se obtiene el nuevo subtotal. Los ítems contratados hacen parte de los costos directos del proyecto. El acta de avance presenta el cobro de costos indirectos como: administración, utilidades, imprevistos, plan de manejo ambiental y plan de manejo de transporte.

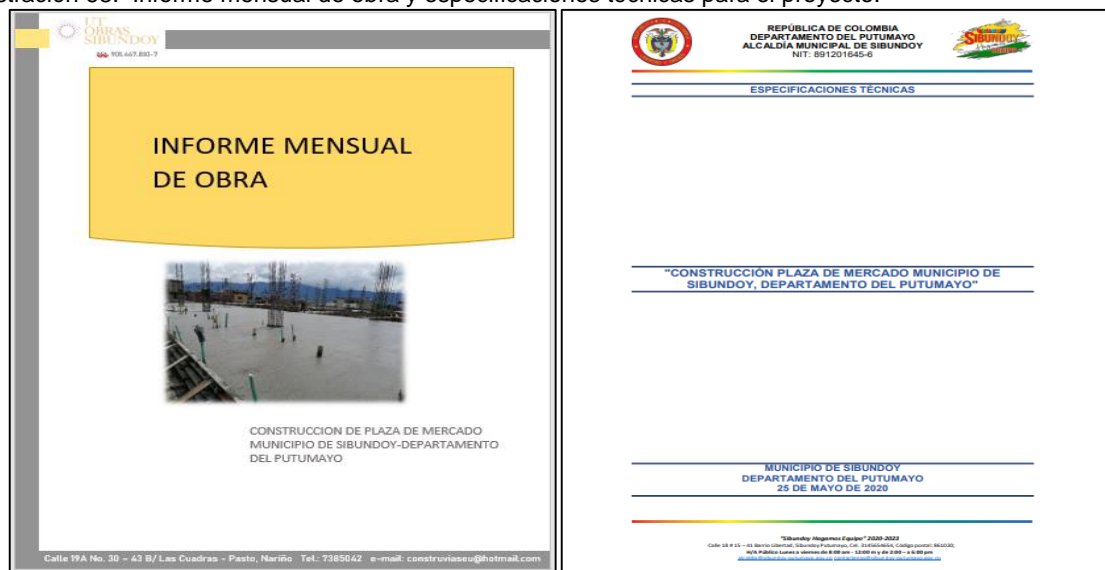
El acta actualizada y verificada debe firmarse por el alcalde municipal, contratista de obra, contratista de interventoría y secretario de planeación y obras públicas. Para proceder al cobro se crea un documento obligatorio que registra los datos de las actas anteriores y la actual. De igual manera, debe firmarse por las personas que firman el acta de avance. Con estos documentos diligenciados, la alcaldía municipal hace el respectivo desembolso del dinero, que es parte del presupuesto total asignado por el gobierno hacia el proyecto.

## 12. REALIZACIÓN DE INFORME MENSUAL DE OBRA

Se realiza los informes de obra, que reúnen la información de los procesos administrativos y las actividades constructivas realizadas cada mes. Este informe es importante para llevar control y supervisión en los avances correspondientes al cronograma de actividades.

Se efectuó la asistencia en el informe, respecto a las actividades ejecutadas, con ayuda de las especificaciones técnicas de la obra, documento creado especialmente para la construcción de la plaza de mercado de Sibundoy, Putumayo. Este documento contiene información de la ejecución de los procesos de construcción y recomendaciones constructivas, para llevar a cabo idóneamente los ítems que conforman la edificación.

Ilustración 68. Informe mensual de obra y especificaciones técnicas para el proyecto.



Fuente: Archivos del proyecto

El informe mensual contiene la siguiente información que se actualiza cada mes:

Tabla 14. Contenido general, informe mensual de obra.

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
Avance del contrato	❖ Se encuentra información sobre el acta de modificación
Informe de actividades ejecutadas	❖ Se brindó apoyo en esta parte del informe, que contiene información

	referente a las actividades constructivas ejecutadas durante el mes de labor.
Relación de personal, equipos, tiempo y ensayos de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Personal</li> <li>❖ Organización de la interventoría</li> <li>❖ Control del estado del tiempo</li> <li>❖ Ensayos de laboratorio</li> <li>❖ Reuniones realizadas</li> </ul>
Aspectos financieros	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Programación y ejecución de las obras</li> <li>❖ Financiación</li> </ul>
Informe de actividades socio ambientales, de seguridad y salud en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Programa de gestión ambiental</li> <li>❖ Control operativo ambiental</li> <li>❖ Componente social</li> <li>❖ Componente de seguridad y salud en el trabajo</li> </ul>

Fuente: Archivos del proyecto

### 13. CONCLUSIONES

Mediante la ejecución de las múltiples actividades en obra, se cumplió con los objetivos propuestos para la pasantía, al desempeñar la supervisión de los procesos constructivos como auxiliar de ingeniería en el proyecto de la construcción de la plaza de mercado del municipio de Sibundoy, Putumayo. La experiencia obtenida en la práctica profesional, permite afirmar los conocimientos adquiridos en el proceso formativo académico, debido a, que se puede observar la aplicación de estos, en los procesos constructivos del proyecto, aportando conocimientos para la vida profesional.

Es importante supervisar los procesos constructivos, esto permite, erigir edificaciones, que cumplan con los estándares de calidad y brinden seguridad a las personas. Cabe destacar que los formatos para la supervisión se vuelven fundamentales, puesto que permiten el seguimiento y control de los procesos constructivos, salvaguardando los estándares previamente mencionados.

Se ha efectuado la supervisión y el apoyo en el cálculo de cantidades, teniendo en cuenta los ítems edificados, al igual que la información presentada en los planos (arquitectónico, estructural, eléctricos e hidráulicos), con la finalidad de efectuar adecuadamente las pre actas de obra, y posteriormente el acta de avance.

La aplicación y los resultados de ensayos de laboratorio, como el **“ensayo de resistencia a la compresión para cilindros de concreto estructural”**, permite llevar un estricto control de calidad en los materiales suministrados a la edificación. Además, el formato de supervisión registra y garantiza que los resultados obtenidos, cumplan con los criterios de calidad y resistencia exigidos.

Se brindó apoyo en la creación de informes mensuales de obra. Estos son fundamentales para controlar y supervisar adecuadamente los procesos administrativos, y el avance de las actividades constructivas ejecutadas del proyecto en cada mes.

El seguimiento, que se realizó en obra de ítems ejecutados, permite tener el control de las actividades programadas por el cronograma, de esta manera, saber si los objetivos van encaminados al cumplimiento o se debe modificar las estrategias de trabajo para llevarlos a cabo en el tiempo estipulado.

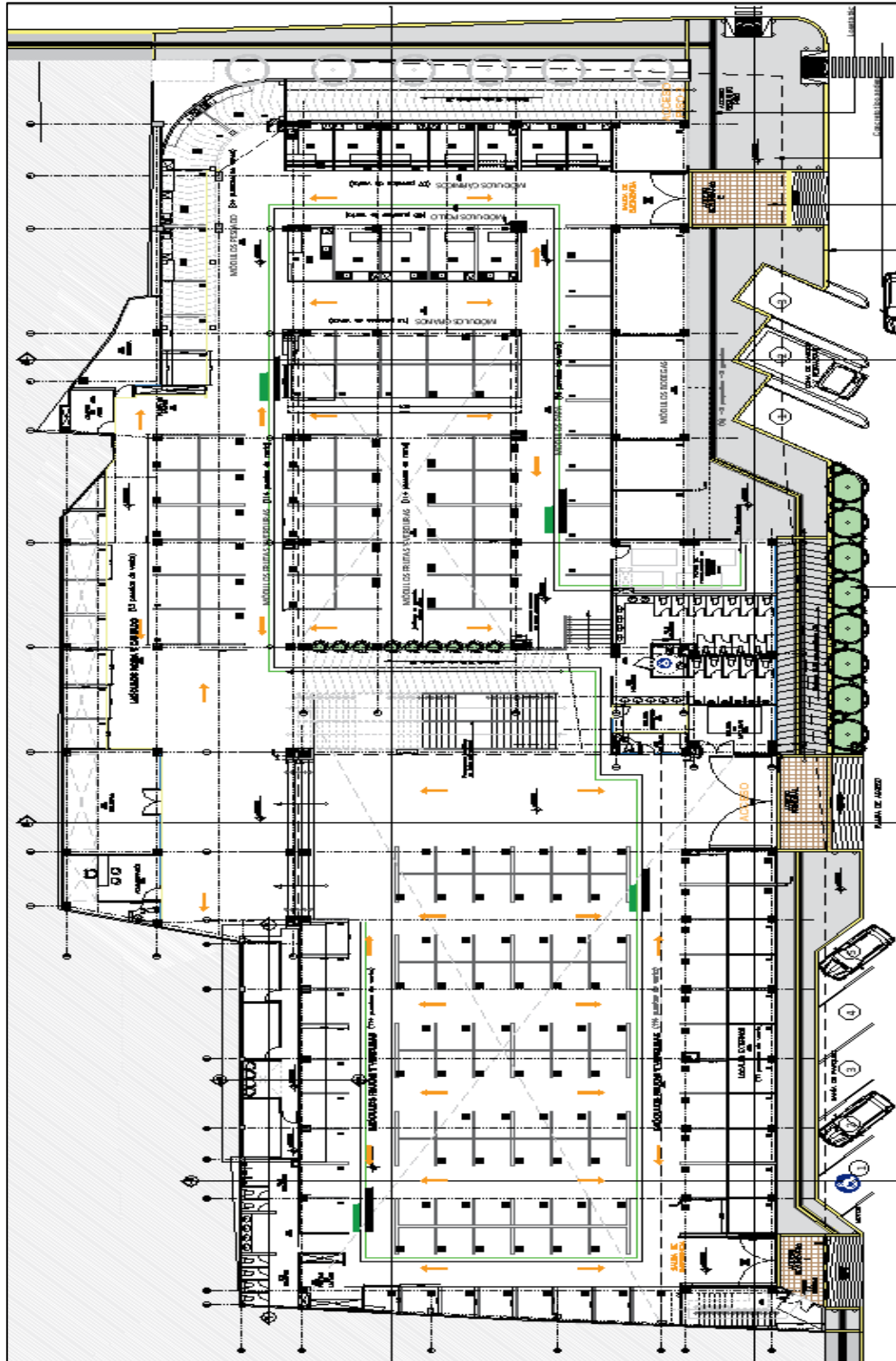


## 14. BIBLIOGRAFÍA

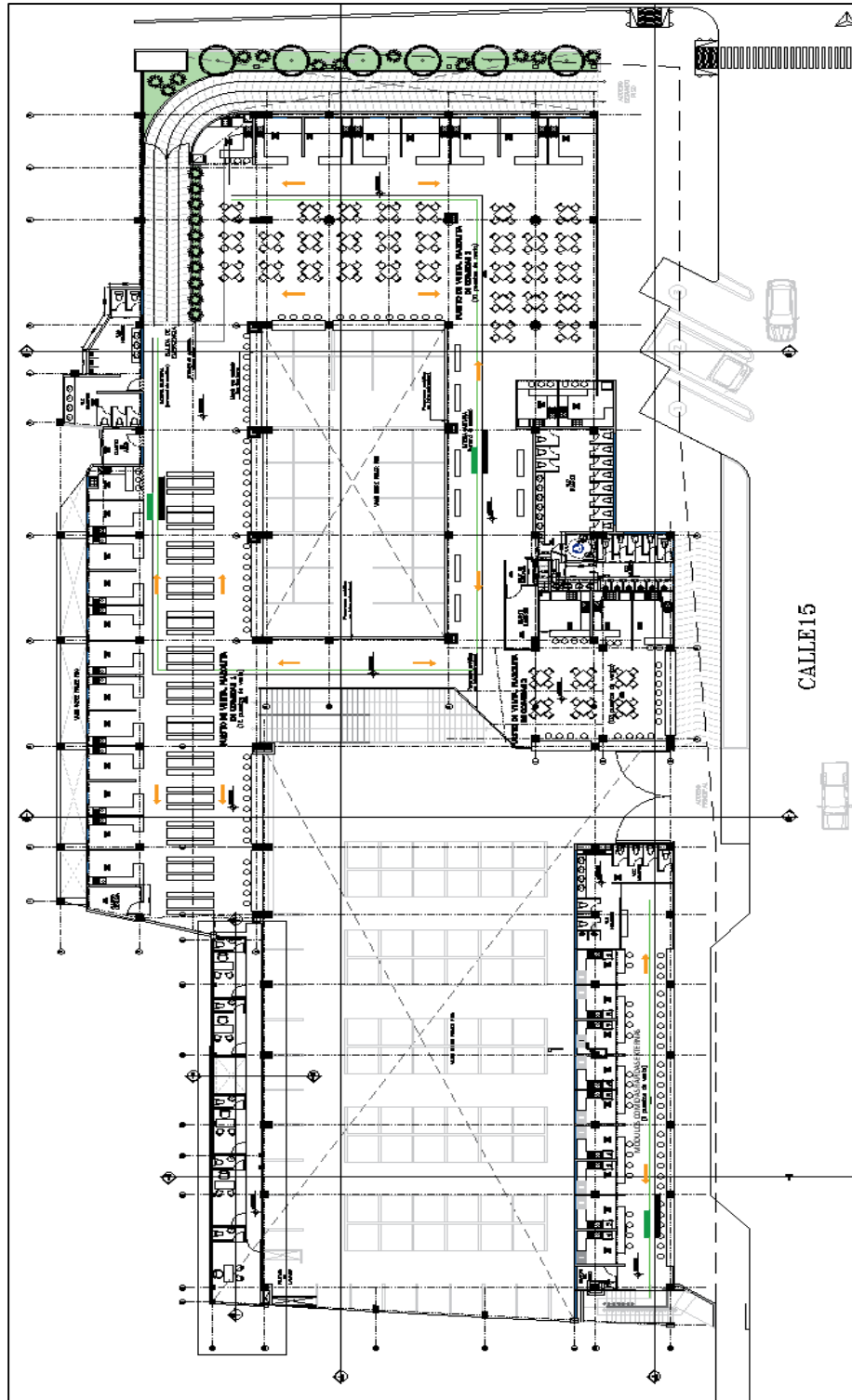
- ❖ ALCALDIA MUNICIPAL DE SIBUNDOY. (2020). *Plan de desarrollo municipal*. Sibundoy, Putumayo.
- ❖ BURBANO ROSERO, L. E. (2020). *Especificaciones Tecnicas Construcción Plaza de Mercado Municipio de Sibundoy, Departamento del Putumayo*. Sibundoy, Putumayo.
- ❖ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR -10*. Bogota.
- ❖ GOOGLE. (2022). [www.google.com](https://www.google.com/maps/place/Sibundoy,+Putumayo/@1.2025139,-76.921225,16z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e2f349db8653921:0xa9fa782b6675958e!8m2!3d1.2046!4d-76.9194897). Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Sibundoy,+Putumayo/@1.2025139,-76.921225,16z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e2f349db8653921:0xa9fa782b6675958e!8m2!3d1.2046!4d-76.9194897>
- ❖ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. (2011). [www.igac.gov.co](https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/sigot/Mapas%20Tematicos/Departamentales/Putumayo/Putumayo_Division_Politica_V2_2012_01_18.pdf). Obtenido de [https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/sigot/Mapas%20Tematicos/Departamentales/Putumayo/Putumayo\\_Division\\_Politica\\_V2\\_2012\\_01\\_18.pdf](https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/sigot/Mapas%20Tematicos/Departamentales/Putumayo/Putumayo_Division_Politica_V2_2012_01_18.pdf)
- ❖ INVIAS. (2012). *Normas y Especificaciones 2012*. Bogota.
- ❖ UT OBRAS SIBUNDOY. (2020). Planos de Diseño Construcción Plaza de Mercado. Sibundoy, Putumayo, Colombia.
- ❖ UT OBRAS SIBUNDOY. (2022). *Informe mensual de obra*. Sibundoy, Putumayo.
- ❖ VIERIA, S. (30 de Septiembre de 2013). [www.flickr.com](https://www.flickr.com/photos/kligo/10179747753). Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/kligo/10179747753>

ANEXOS

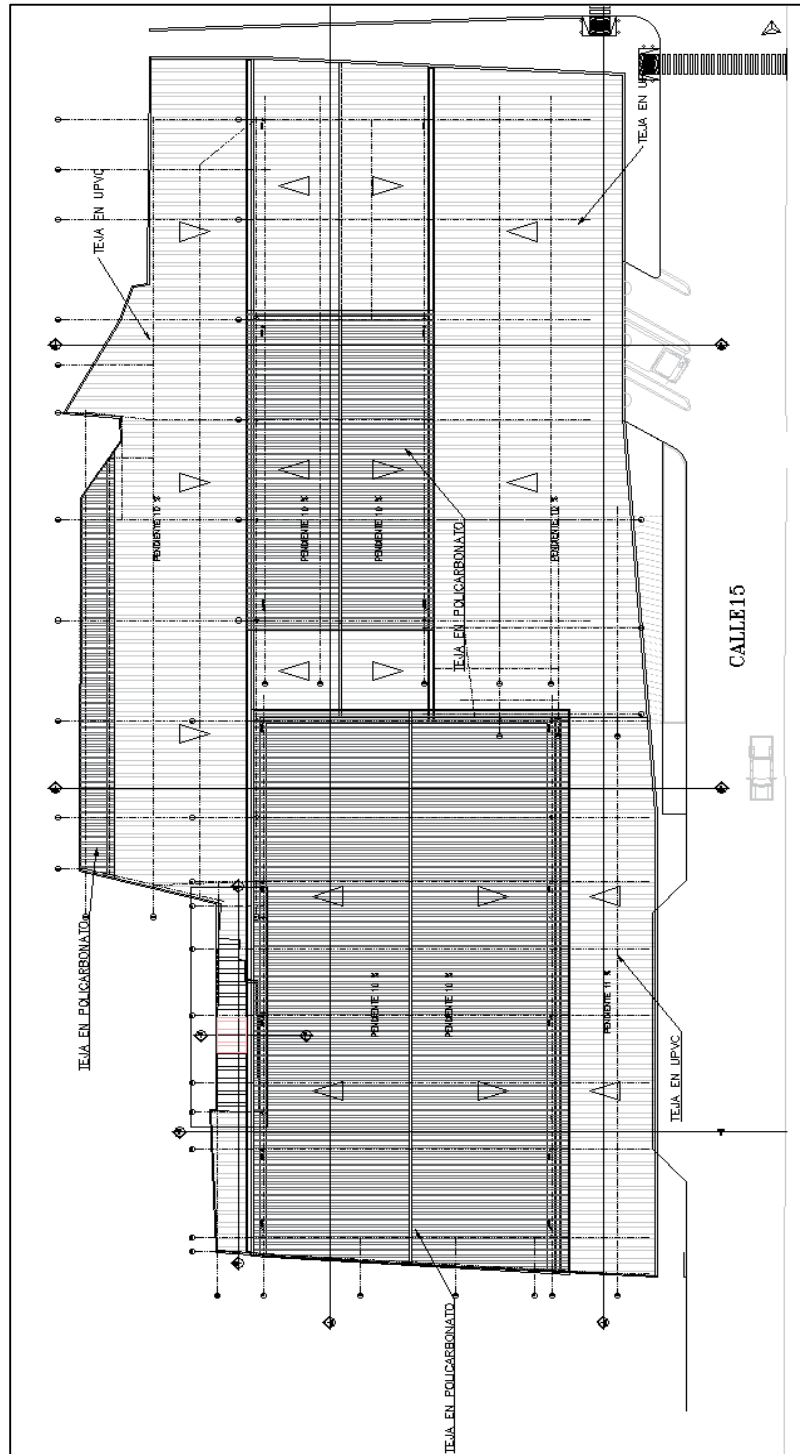
ANEXO 1. Plano arquitectónico del proyecto plaza de mercado, primer piso.



ANEXO 2. Plano arquitectónico del proyecto plaza de mercado, segundo piso.



ANEXO 3. Plano arquitectónico del proyecto plaza de mercado, cubierta.





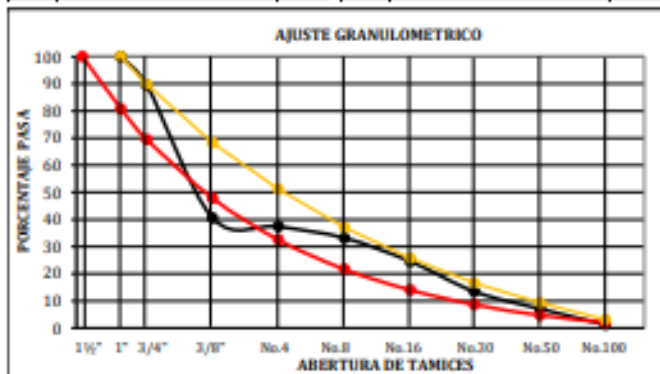
## ANEXO 4. DOSIFICACIÓN MEZCLA DE CONCRETO PARA 3000 PSI.



### DOSIFICACION MEZCLA DE CONCRETO PARA 3000 psi

<b>Nombre del Proyecto:</b>	Construcción Plaza De Mercado municipio de Sibundoy - Putumayo		
<b>Lugar del Proyecto:</b>	Municipio de Sibundoy - Departamento de Putumayo		
<b>Solicita:</b>	U.T Sibundoy 2020		
<b>Entrega de Resultados:</b>	Julio - 2021		
<b>Resistencia kg/cm<sup>2</sup> (f'c):</b>	210 Normal a 28 días	<b>Resistencia</b>	3000
<b>Cemento:</b>	Argos	<b>Tipo:</b>	UG
<b>Materiales:</b>	Arena: Mina San Juan	<b>Gravilla 1":</b>	Gris San Javier

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		DENSIDAD CEMENTO(g/cm <sup>3</sup> ):		
1	Modulo de finura	2,74	7	Tamaño máximo mm	38	
2	Densidad sus g/cm <sup>3</sup>	2,278	8	Densidad sus g/cm <sup>3</sup>	2,913	
3	% Absorción	9,266	9	Masa unitaria suelta g/cm <sup>3</sup>	1,381	
4	Masa unitaria suelta g/cm <sup>3</sup>	0,927	10	Masa unitaria apisonada g/cm <sup>3</sup>		
5	Masa unitaria apisonada g/cm <sup>3</sup>		11	% Absorción	0,928	
6	Materia orgánica	0		Pasa tamiz 75 mm %	0,5	
	Pasa tamiz 150 mm %	12,6		<b>ASENTAMIENTO</b>	<b>10cm</b>	
				<b>DENSIDAD CEMENTO(g/cm<sup>3</sup>):</b>	<b>3,11</b>	
				<b>FINURA BLAINE:</b>		
				13	% AGREGADO FINO	40,0
				14	% AGREGADO GRUESO	60,0
				15	CEMENTO kg/m <sup>3</sup>	344
				16	AGUA kg/m <sup>3</sup>	186
				17	RELACION AGUA CEMENTO	0,54



**PROPORCIONES EN VOLUMEN PARA UN BULTO DE CEMENTO**

**ARENA:** 2,0 cajones de 35\*35\*40cm  
**GRAVILLA:** 3,0 cajones de 35\*35\*27cm  
**AGUA:** la suficiente para un asentamiento de Max. de 10 cm

VOLUMEN ABSOLUTO		
18	Cemento = $\frac{344}{\text{DENSIDAD CEMENTO}}$	110,8
19	Agua + Cemento = (16) + (18) =	297
20	Vol. Agregados = 1000 - (19) =	703
21	$V. Grava = \frac{(20)}{1 + \frac{(17)}{(14)} \times \frac{(8)}{(2)}}$	253
22	Volúmen arena = (20) - (21) =	324

CANTIDADES EN PESO kg/m <sup>3</sup> DE CONCRETO		
15	Cemento	344
24	Arene = (22) x (2) =	737
25	Grava = (21) x (8) =	1106
16	Agua	186
17	Aditivo	1%

VOLUMEN SUELTO m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
26	Cemento = (15) + 50 = (Bultos)	6,88
27	Arene = (24) + (4) =	0,795
28	Piedra = (25) + (9) =	0,801
29	Agua Real =	

**PROPORCIONES EN PESO: 1,0 : 2,1 : 3,2**

**Observaciones:** Los materiales para realizar concreto en obra deberán estar saturados previo a la mezcla, de lo contrario se alteraría la relación A/C para lograr el asentamiento requerido.

**Realizó:**

*Victor Sanchez*  
 Victor Hugo Sanchez  
 Jefe de Laboratorio

**Revisó:**

*Janet Vanegla Portilla*  
 Janet Vanegla Portilla  
 Geotecnóloga  
 T.P 19516-036701 CAU

## ANEXO 5. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

B. CUADROS DE CANTIDADES DE OBRA INICIALES Y ACTUALIZADAS AL CORTE DEL ACTA															
No.	DESCRIPCIÓN	ITEMS CONTRATADOS			ACTA DE MODIFICACIÓN No. 1		ACUMULADO ANTERIOR		PRESENTE ACTA		ACUMULADO ACTUAL		ACTIVIDADES POR EJECUTAR		
		UNO	CANTIDAD	PRECIO-[€]	TOTAL-[€]	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	TOTAL-[€]	CANTIDAD	TOTAL-[€]
<b>1.00</b>	<b>PRELIMINARES</b>														
1.01	Localización y replanteo	M2	3411.00	\$ 2,214.00	\$ 7,551,954.00	3411.00	\$ 7,551,954.00	3,411.00	\$ 7,551,954.00	\$ -	3,411.00	\$ 7,551,954.00	0.00	\$ -	
1.02	Demolición de estructura existente	M2	3411.00	\$ 41,419.00	\$ 141,280,209.00	3411.00	\$ 141,280,209.00	3,411.00	\$ 141,280,209.00	\$ -	3,411.00	\$ 141,280,209.00	0.00	\$ -	
1.03	Desarrollo de material sobrante	M3	4572.40	\$ 10,911.00	\$ 60,625,696.40	6068.05	\$ 115,701,890.55	6,088.05	\$ 115,701,890.55	\$ -	6,088.05	\$ 115,701,890.55	0.00	\$ -	
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 233,738,059.40</b>		<b>\$ 264,534,059.55</b>		<b>\$ 264,534,059.55</b>			<b>\$ 264,534,059.55</b>			
<b>2.00</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>														
2.01	Inclinaciones manuales sin clasificar	M3	2890.90	\$ 19,604.00	\$ 56,202,707.60	4380.55	\$ 85,876,302.20	4,380.55	\$ 85,876,302.20	\$ -	4,380.55	\$ 85,876,302.20	0.00	\$ -	
2.02	Mejoramiento en relleno compactado (incluye gronalla biased construida p. 6x11)	M3	916.38	\$ 276,270.00	\$ 253,168,306.60	0.00	\$ -	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	0.00	\$ -	
2.03	Soldado en concreto pobre (f'c=2500 psi)	M3	88.94	\$ 539,868.00	\$ 48,015,848.02	98.85	\$ 53,365,951.80	38.85	\$ 48,796,951.80	\$ -	98.85	\$ 53,365,951.80	0.00	\$ -	
2.04	Plabeo en relleno compacto	M3	1347.55	\$ 183,030.00	\$ 246,642,078.50	1316.55	\$ 230,968,448.50	1,293.37	\$ 223,482,659.54	\$ -	1,293.37	\$ 223,482,659.54	97.18	\$ 17,786,486.90	
2.06	Zapatas en concreto 3000 psi (incluye pedestal e=0.1m)	M3	253.47	\$ 578,826.00	\$ 146,716,026.22	294.68	\$ 163,203,665.68	294.68	\$ 153,203,665.68	\$ -	294.68	\$ 153,203,665.68	0.00	\$ -	
2.06	Vigas de cimentación en concreto 3000 psi	M3	116.43	\$ 587,626.00	\$ 69,592,547.18	116.43	\$ 69,592,547.18	101.30	\$ 59,526,513.80	\$ -	101.30	\$ 59,526,513.80	17.13	\$ 10,866,033.38	
2.07	Placa de contrapeso 3000 psi e=0.1m (alíco liviano (incluye malla electrosoldada 4mm))	M2	2834.01	\$ 93,402.00	\$ 264,702,202.02	2834.01	\$ 264,702,202.02	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	2834.01	\$ 264,702,202.02	
2.08	Concreto ciclopeo para contrapesos	M3	6.03	\$ 307,863.00	\$ 2,309,234.49	363.70	\$ 144,710,047.10	363.42	\$ 144,598,639.86	\$ -	363.42	\$ 144,598,639.86	0.28	\$ 111,407.24	
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1,087,437,956.83</b>		<b>\$ 1,012,418,862.48</b>		<b>\$ 719,752,732.88</b>			<b>\$ 719,752,732.88</b>		<b>\$ 292,666,129.80</b>	
<b>3.00</b>	<b>ACEROS Y CONCRETOS</b>														
3.01	Columnas en concreto 3000 PSI	M3	265.58	\$ 701,345.00	\$ 186,263,205.10	265.58	\$ 186,263,205.10	134.22	\$ 94,134,525.90	79.93	\$ 56,059,066.93	214.15	\$ 150,193,592.83	51.43	\$ 36,069,612.22
3.02	Columnetas en concreto 3000 PSI (sección 0.15m x 25m)	ML	77.21	\$ 63,578.00	\$ 4,908,934.59	77.21	\$ 4,908,934.59	-	\$ -	-	0.00	\$ -	77.21	\$ 4,908,934.59	
3.03	Vigas azules en concreto 3000 PSI	M3	261.90	\$ 701,345.00	\$ 183,682,255.50	291.90	\$ 183,682,255.50	131.23	\$ 92,037,539.42	\$ -	131.23	\$ 92,037,539.42	130.67	\$ 91,644,716.08	
3.04	Viguetas y vigas de borde en concreto 3000 PSI (sección 0.15m x 50m)	M3	232.70	\$ 82,800.00	\$ 19,267,560.00	232.70	\$ 19,267,560.00	68.63	\$ 5,682,928.32	\$ -	68.63	\$ 5,682,928.32	164.07	\$ 13,584,631.68	
3.06	Vigas cila en concreto 3000 PSI (sección 0.15m x 25m)	ML	292.18	\$ 63,277.00	\$ 18,488,273.86	292.18	\$ 18,488,273.86	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	292.18	\$ 18,488,273.86	
3.06	Losa entrepiso e=0.1m concreto 3000 PSI (incluye metalack 2" calibre 22 y malla electrosoldada 5mm)	M2	1202.74	\$ 156,814.00	\$ 188,606,470.36	1202.74	\$ 188,606,470.36	1,202.74	\$ 188,606,470.36	\$ -	1,202.74	\$ 188,606,470.36	0.00	\$ -	
3.07	PSI (incluye malla electrosoldada 5mm)	M2	298.53	\$ 148,327.00	\$ 44,280,059.31	298.53	\$ 44,280,059.31	119.30	\$ 17,695,292.44	\$ -	119.30	\$ 17,695,292.44	179.23	\$ 26,584,766.87	
3.08	Unión en concreto 3000 PSI para vigas (sección detallada)	LNH	258.00	\$ 8,435.00	\$ 2,176,230.00	258.00	\$ 2,176,230.00	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	258.00	\$ 2,176,230.00	
3.09	Escaleras en concreto de 3000 PSI (tipo 1 y tipo 2)	M3	26.30	\$ 719,388.00	\$ 18,919,904.40	26.30	\$ 18,919,904.40	-	\$ -	5.36	\$ 3,853,617.64	5.36	\$ 3,853,617.64	29.94	\$ 16,066,286.74
3.10	Escaleras en concreto de 3000 PSI (para cambios de nivel)	M3	4.73	\$ 727,038.00	\$ 3,438,869.74	4.73	\$ 3,438,869.74	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	4.73	\$ 3,438,869.74	
3.11	Muro de contención para estructura rampa en concreto 3000 PSI	M3	42.81	\$ 727,038.00	\$ 31,124,496.78	42.81	\$ 31,124,496.78	41.31	\$ 30,033,939.78	1.50	\$ 1,090,557.00	42.81	\$ 31,124,496.78	0.00	\$ -
3.12	Muro de contención para cambios de nivel en concreto 3000 PSI (sección 1.1m x 25m)	ML	95.14	\$ 212,061.00	\$ 20,175,483.54	95.14	\$ 20,175,483.54	39.12	\$ 8,295,826.32	\$ -	39.12	\$ 8,295,826.32	56.02	\$ 11,879,657.22	
3.13	Columnetas de confinamiento de muros concreto 3000 PSI (sección 0.15m x 12m)	ML	1493.10	\$ 25,794.00	\$ 38,513,021.40	1493.10	\$ 38,513,021.40	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	1493.10	\$ 38,513,021.40	
3.14	Viguetas de confinamiento de muros concreto 3000 PSI (sección 0.15m x 12m)	ML	1462.94	\$ 22,524.00	\$ 32,951,200.56	1462.94	\$ 32,951,200.56	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	1462.94	\$ 32,951,200.56	
3.15	Acero de refuerzo 60000 PSI	KG	140413.89	\$ 5,303.00	\$ 744,614,699.58	149134.04	\$ 780,857,793.48	91,243.09	\$ 483,862,108.80	4244.92	\$ 22,510,810.76	95488.01	\$ 506,372,919.68	53646.03	\$ 284,484,873.79
3.16	Mesón en concreto 3000 PSI, incluye acero de refuerzo	M3	35.62	\$ 607,434.00	\$ 23,773,999.08	35.62	\$ 23,773,999.08	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	35.62	\$ 23,773,999.08	
3.17	Zanahoria en concreto de 3000 PSI	M3	11.37	\$ 654,010.00	\$ 7,436,080.70	11.37	\$ 7,436,080.70	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	11.37	\$ 7,436,080.70	
3.18	Concreto 3000 PSI para zonas exteriores e=0.2m	M2	106.05	\$ 184,478.00	\$ 20,624,178.80	106.05	\$ 20,624,178.80	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	106.05	\$ 20,624,178.80	
3.19	Sardines en concreto 3000 PSI	ML	196.41	\$ 78,568.00	\$ 15,431,540.88	196.41	\$ 15,431,540.88	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	196.41	\$ 15,431,540.88	
3.20	Concreto pulido	M2	62.50	\$ 65,630.00	\$ 4,164,375.00	62.50	\$ 4,164,375.00	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	62.50	\$ 4,164,375.00	
3.21	Baladores en concreto 3000 PSI	LNH	18.00	\$ 91,388.00	\$ 1,644,984.00	18.00	\$ 1,644,984.00	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	18.00	\$ 1,644,984.00	
3.22	Tarjetas en concreto de 4000 psi para humectado de agua potable y red contra incendios, incluye formata, acero de refuerzo, y accesorios.	LNH	1.00	\$ 54,056,930.00	\$ 54,056,930.00	1.00	\$ 54,056,930.00	-	\$ -	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 54,056,930.00	
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1,664,542,847.18</b>		<b>\$ 1,719,785,841.08</b>		<b>\$ 920,348,631.46</b>		<b>\$ 83,514,052.33</b>	<b>\$ 1,063,862,883.79</b>		<b>\$ 706,923,257.38</b>	

## ANEXO 6. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

4.00 ESTRUCTURA METALICA															
4.01	Viga armada PE-300 (incluye anticorrosivo y pintura + placa anclaje y pernos)	KG	15287.19	\$ 12,688.00	\$ 193,963,866.72	15287.19	\$ 193,963,866.72	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	15287.19	\$ 193,963,866.72	
4.02	Cornisa PNR (incluye anticorrosivo y pintura + placa anclaje y ángulo)	KG	24922.33	\$ 12,897.00	\$ 321,423,290.01	24922.33	\$ 321,423,290.01	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	24922.33	\$ 321,423,290.01	
4.03	Templetas varilla lisa 5/8" (incluye elementos de sujeción según diseño)	KG	843.11	\$ 10,850.00	\$ 8,979,121.50	843.11	\$ 8,979,121.50	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	843.11	\$ 8,979,121.50	
4.04	Separadores entre cornisa varilla lisa 3/8" (incluye elementos de sujeción según diseño)	KG	556.70	\$ 10,083.00	\$ 5,613,206.10	556.70	\$ 5,613,206.10	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	556.70	\$ 5,613,206.10	
4.05	Pavilí FPE 200 placa de entraposo (incluye anticorrosivo y pintura)	KG	11691.77	\$ 12,245.00	\$ 143,142,340.11	11691.77	\$ 143,142,340.11	11610.02	14091725.89	\$ -	11510.02	\$ 140,917,125.89	181.75	\$ 2,225,214.22	
4.06	Cubierta en teja UPVC	M2	1998.90	\$ 133,363.00	\$ 267,838,637.70	1998.90	\$ 267,838,637.70	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1998.90	\$ 267,838,637.70	
4.07	Cubierta en Policarbonato	M2	1420.85	\$ 96,181.00	\$ 136,658,773.85	1420.85	\$ 136,658,773.85	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1420.85	\$ 136,658,773.85	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 1,077,619,205.99</b>		<b>\$ 1,077,619,205.99</b>		<b>\$ 142,617,125.89</b>			<b>\$ 140,917,125.89</b>		<b>\$ 936,702,080.10</b>	
5.00 INSTALACIONES SANITARIAS															
5.01	Caja de inspección de Ø 800 mm en mariposieria, incluye tapa	UND	31.00	\$ 537,752.00	\$ 16,670,312.00	31.00	\$ 16,670,312.00	5.00	2688700.00	\$ -	5.00	\$ 2,688,700.00	26.00	\$ 13,981,612.00	
5.02	Suministro e instalación Tubería sanitaria 2" PVC	ML	221.47	\$ 24,886.00	\$ 5,467,208.42	221.47	\$ 5,467,208.42	19.14	472490.04	\$ -	19.14	\$ 472,490.04	202.33	\$ 4,994,718.38	
5.03	Suministro e instalación Tubería sanitaria 3" PVC	ML	98.74	\$ 30,402.00	\$ 3,001,893.48	98.74	\$ 3,001,893.48	2.56	77829.12	\$ -	2.56	\$ 77,829.12	96.18	\$ 2,924,064.36	
5.04	Suministro e instalación Tubería sanitaria 4" PVC	ML	1679.55	\$ 43,007.00	\$ 72,232,406.85	1679.55	\$ 72,232,406.85	22.67	974969.69	\$ -	22.67	\$ 974,969.69	1656.88	\$ 71,257,438.16	
5.05	Suministro e instalación Tubería sanitaria 6" PVC	ML	163.53	\$ 79,082.00	\$ 12,933,914.76	163.53	\$ 12,933,914.76	33.26	2630599.92	\$ -	33.26	\$ 2,630,599.92	130.27	\$ 10,303,314.84	
5.06	Punto sanitario 2" PVC	UND	109.00	\$ 20,588.00	\$ 2,244,092.00	109.00	\$ 2,244,092.00	0.00	0.00	70.00	\$ 1,441,160.00	70.00	\$ 1,441,160.00	39.00	\$ 802,932.00
5.07	Punto sanitario 4" PVC	UND	56.00	\$ 31,177.00	\$ 1,745,912.00	56.00	\$ 1,745,912.00	0.00	28.00	\$ 872,856.00	28.00	\$ 872,856.00	28.00	\$ 872,856.00	
5.08	Suministro e instalación Bajante de aguas lluvias 4" PVC	ML	167.70	\$ 48,162.00	\$ 8,244,467.40	167.70	\$ 8,244,467.40	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	167.70	\$ 8,244,467.40	
5.09	Suministro e instalación Lavamanos	UND	41.00	\$ 242,277.00	\$ 9,933,357.00	41.00	\$ 9,933,357.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	41.00	\$ 9,933,357.00	
5.10	Suministro e instalación Lavaplatos	UND	50.00	\$ 272,277.00	\$ 13,613,850.00	50.00	\$ 13,613,850.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	50.00	\$ 13,613,850.00	
5.11	Suministro e instalación Sanitario	UND	52.00	\$ 426,263.00	\$ 22,165,676.00	52.00	\$ 22,165,676.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	52.00	\$ 22,165,676.00	
5.12	Suministro e instalación Cistal	UND	20.00	\$ 396,263.00	\$ 7,925,260.00	20.00	\$ 7,925,260.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	20.00	\$ 7,925,260.00	
5.13	Suministro e instalación Sanitario descaudados	UND	2.00	\$ 688,715.00	\$ 1,377,430.00	2.00	\$ 1,377,430.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	2.00	\$ 1,377,430.00	
5.14	Suministro e instalación Codo 45° PVC sanitario 4"	UND	10.00	\$ 113,103.00	\$ 1,131,030.00	10.00	\$ 1,131,030.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	10.00	\$ 1,131,030.00	
5.15	Suministro e instalación Yee reducida PVC Sanitaria 4"x3"	UND	63.00	\$ 14,103.00	\$ 888,489.00	63.00	\$ 888,489.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	63.00	\$ 888,489.00	
5.16	Suministro e instalación Yee PVC Sanitaria 6"	UND	46.00	\$ 18,103.00	\$ 832,738.00	46.00	\$ 832,738.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	46.00	\$ 832,738.00	
5.17	Suministro e instalación Yee reducida PVC Sanitaria 4"x2"	UND	84.00	\$ 23,103.00	\$ 1,940,652.00	84.00	\$ 1,940,652.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	84.00	\$ 1,940,652.00	
5.18	Suministro e instalación Yee reducida PVC Sanitaria 3"x2"	UND	12.00	\$ 17,103.00	\$ 205,236.00	12.00	\$ 205,236.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	12.00	\$ 205,236.00	
5.19	Suministro e instalación Yee PVC Sanitaria 3"	UND	4.00	\$ 11,557.00	\$ 46,228.00	4.00	\$ 46,228.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	4.00	\$ 46,228.00	
5.20	Suministro e instalación Yee PVC Sanitaria 2"	UND	14.00	\$ 6,803.00	\$ 95,242.00	14.00	\$ 95,242.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	14.00	\$ 95,242.00	
5.21	Suministro e instalación Unión PVC Sanitaria 6"	UND	23.00	\$ 23,353.00	\$ 537,119.00	23.00	\$ 537,119.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	23.00	\$ 537,119.00	
5.22	Suministro e instalación Codo 90° PVC sanitario 6"	UND	21.00	\$ 8,803.00	\$ 184,863.00	21.00	\$ 184,863.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	21.00	\$ 184,863.00	
5.23	Suministro e instalación Unión PVC Sanitaria 4"	UND	22.00	\$ 6,403.00	\$ 140,866.00	22.00	\$ 140,866.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	22.00	\$ 140,866.00	
5.24	Suministro e instalación Yee reducida PVC Sanitaria 6"x4"	UND	3.00	\$ 91,103.00	\$ 273,309.00	3.00	\$ 273,309.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	3.00	\$ 273,309.00	
5.25	Suministro e instalación Codo 45° PVC sanitario 2"	UND	2.00	\$ 15,103.00	\$ 30,206.00	2.00	\$ 30,206.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	2.00	\$ 30,206.00	
5.26	Punto sanitario sifón 2"	UND	23.00	\$ 22,738.00	\$ 522,974.00	23.00	\$ 522,974.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	23.00	\$ 522,974.00	
5.27	Punto sanitario sifón 3"	UND	70.00	\$ 28,363.00	\$ 1,985,410.00	70.00	\$ 1,985,410.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	70.00	\$ 1,985,410.00	
5.28	Suministro e instalación Raylla Anticorrosiva Cuadrada 3x3	UND	93.00	\$ 30,582.00	\$ 2,844,126.00	93.00	\$ 2,844,126.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	93.00	\$ 2,844,126.00	
5.29	Suministro e instalación Raylla en acero inoxidable para desajge	UND	16.00	\$ 200,582.00	\$ 3,209,312.00	16.00	\$ 3,209,312.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	16.00	\$ 3,209,312.00	
5.30	Canal tipo amonaco	ML	187.46	\$ 24,685.00	\$ 4,627,450.10	187.46	\$ 4,627,450.10	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	187.46	\$ 4,627,450.10	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 196,051,030.01</b>		<b>\$ 196,051,030.01</b>		<b>\$ 6,844,647.77</b>		<b>\$ 2,314,116.00</b>		<b>\$ 9,158,763.77</b>		<b>\$ 186,892,266.24</b>

## ANEXO 7. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

6.00 INSTALACIONE HIDRAULICAS														
6.01	Acometida hidraulica en tubena de 1-1/2" RDE 21	UND	1	\$ 496,089.00	\$ 496,089.00	1.00	\$ 496,089.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 496,089.00
6.02	Suministro e instalacion de Tuberia Red 1-1/2" RDE 21. Incluye acometida	UND	34.70	\$ 21,374.00	\$ 741,677.80	34.70	\$ 741,677.80	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	34.70	\$ 741,677.80
6.03	Suministro e instalacion de Tuberia Red 1/2" RDE 13.5	ML	353.10	\$ 9,470.00	\$ 3,343,857.00	353.10	\$ 3,343,857.00	0.00	0.00	\$ 567,537.10	59.93	\$ 567,537.10	293.17	\$ 2,776,319.90
6.04	Suministro e instalacion de Tuberia Red 3/4" RDE 21	ML	477.82	\$ 11,523.00	\$ 5,505,918.96	477.82	\$ 5,505,918.96	0.00	0.00	\$ 181,541.54	181.54	\$ 2,091,885.42	296.28	\$ 3,414,034.44
6.05	Suministro e instalacion de Tuberia Red 1" RDE 21	ML	137.25	\$ 17,517.00	\$ 2,404,208.25	137.25	\$ 2,404,208.25	0.00	0.00	\$ 78.06	78.06	\$ 1,367,377.02	59.19	\$ 1,036,831.23
6.06	Punto hidraulico 1/2" PVC	UND	188.00	\$ 22,330.00	\$ 4,198,040.00	188.00	\$ 4,198,040.00	0.00	0.00	\$ 96.00	96.00	\$ 2,143,680.00	92.00	\$ 2,054,360.00
6.07	Suministro e instalacion Codo 90° 1/2"	UND	220.00	\$ 2,853.00	\$ 627,660.00	220.00	\$ 627,660.00	0.00	0.00	\$ 120.00	120.00	\$ 342,360.00	100.00	\$ 285,300.00
6.08	Suministro e instalacion Bujes Roscados 3/4"x1/2"	UND	19.00	\$ 3,703.00	\$ 70,357.00	19.00	\$ 70,357.00	0.00	0.00	\$ 14.00	14.00	\$ 51,842.00	5.00	\$ 18,515.00
6.09	Suministro e instalacion Tee Reducida 3/4"x1/2"	UND	95.00	\$ 4,303.00	\$ 408,785.00	95.00	\$ 408,785.00	0.00	0.00	\$ 70.00	70.00	\$ 301,210.00	25.00	\$ 107,575.00
6.10	Suministro e instalacion Codo 90° 3/4"	UND	49.00	\$ 3,253.00	\$ 159,397.00	49.00	\$ 159,397.00	0.00	0.00	\$ 38.00	38.00	\$ 123,614.00	11.00	\$ 35,783.00
6.11	Suministro e instalacion Llave de paso 3/4"	UND	15.00	\$ 11,503.00	\$ 172,545.00	15.00	\$ 172,545.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	15.00	\$ 172,545.00
6.12	Suministro e instalacion Tee 3/4"	UND	20.00	\$ 3,703.00	\$ 74,060.00	20.00	\$ 74,060.00	0.00	0.00	\$ 16.00	16.00	\$ 59,248.00	4.00	\$ 14,812.00
6.13	Suministro e instalacion Codo 90° 1"	UND	19.00	\$ 4,203.00	\$ 79,857.00	19.00	\$ 79,857.00	0.00	0.00	\$ 8.00	8.00	\$ 33,624.00	11.00	\$ 46,233.00
6.14	Suministro e instalacion Tee Reducida 1"x3/4"	UND	2.00	\$ 6,203.00	\$ 12,406.00	2.00	\$ 12,406.00	0.00	0.00	\$ 2.00	2.00	\$ 12,406.00	0.00	\$ -
6.15	Suministro e instalacion Tee 1"	UND	36.00	\$ 4,903.00	\$ 178,508.00	36.00	\$ 178,508.00	0.00	0.00	\$ 2.00	2.00	\$ 9,906.00	34.00	\$ 166,702.00
6.16	Suministro e instalacion Bujes Roscados 1"x1/2"	UND	19.00	\$ 4,703.00	\$ 89,357.00	19.00	\$ 89,357.00	0.00	0.00	\$ 4.00	4.00	\$ 18,812.00	15.00	\$ 70,545.00
6.17	Suministro e instalacion Bujes Roscados 1"x3/4"	UND	8.00	\$ 4,803.00	\$ 38,424.00	8.00	\$ 38,424.00	0.00	0.00	\$ 3.00	3.00	\$ 14,409.00	5.00	\$ 24,015.00
6.18	Suministro e instalacion Tee 1/2"	UND	21.00	\$ 3,103.00	\$ 65,163.00	21.00	\$ 65,163.00	0.00	0.00	\$ 15.00	15.00	\$ 46,545.00	6.00	\$ 18,618.00
6.19	Suministro e instalacion Llave de paso 1"	UND	3.00	\$ 28,203.00	\$ 84,609.00	3.00	\$ 84,609.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	3.00	\$ 84,609.00
6.20	Suministro e instalacion Llave de paso 1/2"	UND	9.00	\$ 8,603.00	\$ 77,427.00	9.00	\$ 77,427.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	9.00	\$ 77,427.00
6.21	Suministro e instalacion Equipo Hidroneumatico potencia 1.0 HP - 100 LPM	UND	1.00	\$ 1,452,741.00	\$ 1,452,741.00	1.00	\$ 1,452,741.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 1,452,741.00
6.22	Suministro e instalacion grfo lavaderos	UND	21.00	\$ 31,103.00	\$ 653,163.00	21.00	\$ 653,163.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	21.00	\$ 653,163.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 20,932,250.91</b>	<b>\$ 20,932,250.91</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ 7,184,355.54</b>		<b>\$ 7,184,355.54</b>		<b>\$ 13,747,895.37</b>	
<b>7.00 RED CONTRA INCENDIOS</b>														
7.01	Red contra incendios (incluye tubena HIG, rociadores, alarma de tipo sirena accesorios y equipo de bombeo)	UND	1.00	\$ 408,132,125.00	\$ 408,132,125.00	1.00	\$ 408,132,125.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 408,132,125.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 408,132,125.00</b>	<b>\$ 408,132,125.00</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ 408,132,125.00</b>	

## ANEXO 8. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

8.00 INSTALACIONES ELECTRICAS														
8.01	Poste de concreto de 12 metros x 510 kg	UND	1.00	\$ 2,095,576.00	\$ 2,095,576.00	1.00	\$ 2,095,576.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 2,095,576.00
8.02	Poste de concreto de 12 metros x 750 kg	UND	1.00	\$ 2,260,576.00	\$ 2,260,576.00	1.00	\$ 2,260,576.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 2,260,576.00
8.03	Transformador trifásico de 45 KVA tipo poste	UND	1.00	\$ 10,077,152.00	\$ 10,077,152.00	1.00	\$ 10,077,152.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 10,077,152.00
8.04	Estructura 521	UND	1.00	\$ 458,288.00	\$ 458,288.00	1.00	\$ 458,288.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 458,288.00
8.05	Estructura 730	UND	1.00	\$ 1,203,488.00	\$ 1,203,488.00	1.00	\$ 1,203,488.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 1,203,488.00
8.06	Estructura 711	UND	1.00	\$ 1,493,488.00	\$ 1,493,488.00	1.00	\$ 1,493,488.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 1,493,488.00
8.07	Placa a tierra medida tension	UND	1.00	\$ 351,115.00	\$ 351,115.00	1.00	\$ 351,115.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 351,115.00
8.08	Acometida baja tensión, cable de cobre #10 THHN, incluye tubo IBC de 2", capacete, curvas Conduit PVC, ducto 2" PVC Conduit, elementos de sujeción	ML	23.00	\$ 193,097.00	\$ 4,441,231.00	23.00	\$ 4,441,231.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	23.00	\$ 4,441,231.00
8.09	Suministro e instalación de gabinete general de distribución en lámina galvanizada, terminado con pintura electrostática con barraje de platina de cobre electrocítico y totalizador principal tripolar de 125 AMP tipo industrial, 4 totalizadores 3x50AMP para cada gabinete y tablero galería, con contador de energía activa 1, reactiva 2, de precisión electrónica digital trifásico tetrafilar 3Ø/3x120/280V, medida directa 5/120A	UND	1.00	\$ 3,033,688.00	\$ 3,033,688.00	1.00	\$ 3,033,688.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 3,033,688.00
8.10	Suministro e instalación de gabinete general de distribución en lámina galvanizada para 3 cuartos de gabinetes, terminado con pintura electrostática con barraje de platina de cobre electrocítico y totalizador principal tripolar de 125 AMP tipo industrial, con espacio para 61 acometidas individuales para tableros auxiliares monofásicos de distribución con protecciones monopolar de 30 AMP y 61 contadores monofásicos	UND	1.00	\$ 16,949,180.00	\$ 16,949,180.00	1.00	\$ 16,949,180.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 16,949,180.00
8.11	Tablero trifásico de 24 circuitos con espacio para totalizador de 3x60amp, armado y listo para su funcionamiento, incluye las respectivas protecciones de acuerdo a diseño	UND	1.00	\$ 974,384.00	\$ 974,384.00	1.00	\$ 974,384.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 974,384.00
8.12	Tablero trifásico de 12 circuitos, armado y listo para su funcionamiento, incluye las respectivas protecciones de acuerdo a diseño	UND	2.00	\$ 746,384.00	\$ 1,492,768.00	2.00	\$ 1,492,768.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	2.00	\$ 1,492,768.00
8.13	Tablero monofásico de 4 circuitos, armado y listo para su funcionamiento, incluye las respectivas protecciones de acuerdo a diseño	UND	61.00	\$ 292,788.00	\$ 17,860,068.00	61.00	\$ 17,860,068.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	61.00	\$ 17,860,068.00
8.14	Acometida trifásica para tablero general galería de 24 circuitos, en calibre (3x89)+(1x89)+(1x89), incluye ductos y accesorios	ML	6.00	\$ 78,176.00	\$ 469,056.00	6.00	\$ 469,056.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	6.00	\$ 469,056.00
8.15	Acometida trifásica para tablero 01 y 02, de 12 circuitos en calibre (2x89)+(1x89)+(1x101) incluye ductos y accesorios	ML	40.00	\$ 62,726.00	\$ 2,509,040.00	40.00	\$ 2,509,040.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	40.00	\$ 2,509,040.00

Página 4



## ANEXO 9. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

8.16	Acorneta para tableros monofásicos de 4 circuitos, en calibre 18#+18#+1#14; incluye ductos y accesorios	ML	3084.00	\$ 38,320.00	\$ 118,178,880.00	3084.00	\$ 118,178,880.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	3084.00	\$ 118,178,880.00
8.17	Salida tomacorriente monofásico doble con polo a tierra, en Conduit PVC de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	110.00	\$ 79,558.00	\$ 8,751,380.00	110.00	\$ 8,751,380.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	110.00	\$ 8,751,380.00
8.18	Salida tomacorriente GFCI doble con polo a tierra, en Conduit PVC de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	53.00	\$ 96,878.00	\$ 5,134,534.00	53.00	\$ 5,134,534.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	53.00	\$ 5,134,534.00
8.19	Lumina exterior Wall pack led 50w, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#10+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	11.00	\$ 485,728.00	\$ 5,343,008.00	11.00	\$ 5,343,008.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	11.00	\$ 5,343,008.00
8.20	Reflector tipo campana ufo led 150w, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#10+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	14.00	\$ 536,328.00	\$ 7,508,592.00	14.00	\$ 7,508,592.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	14.00	\$ 7,508,592.00
8.21	Reflector tipo campana ufo led 100w, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#10+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	21.00	\$ 476,328.00	\$ 10,002,888.00	21.00	\$ 10,002,888.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	21.00	\$ 10,002,888.00
8.22	Lumina hermética led 2x18w, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	209.00	\$ 171,778.00	\$ 35,901,602.00	209.00	\$ 35,901,602.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	209.00	\$ 35,901,602.00
8.23	Panel led rebatido de 24 w de sobrepone, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	8.00	\$ 160,778.00	\$ 1,286,224.00	8.00	\$ 1,286,224.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	8.00	\$ 1,286,224.00
8.24	Panel led rebatido de 9 w de sobrepone, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	7.00	\$ 130,778.00	\$ 915,446.00	7.00	\$ 915,446.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	7.00	\$ 915,446.00
8.25	Aplicador led de 12 W, en tubería SCH 40 de 1/2", en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	10.00	\$ 121,778.00	\$ 1,217,780.00	10.00	\$ 1,217,780.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	10.00	\$ 1,217,780.00
8.26	Lumina de emergencia tipo mouse, instalación en tubería SCH 40, EMT 1/2" o 3/4", incluye capas accesorias, elementos de sujeción, en alambre #12 AWG y tierra en #14 AWG y todo lo necesario para su funcionamiento	UND	32.00	\$ 171,928.00	\$ 5,501,696.00	32.00	\$ 5,501,696.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	32.00	\$ 5,501,696.00
8.27	Interruptor sencillo, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	116.00	\$ 88,578.00	\$ 10,275,048.00	116.00	\$ 10,275,048.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	116.00	\$ 10,275,048.00
8.28	Sensor de movimiento, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	3.00	\$ 95,478.00	\$ 286,434.00	3.00	\$ 286,434.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	3.00	\$ 286,434.00
8.29	Interruptor doble, en tubería EMT de 1/2", conductor 2#12+1#14 y accesorios para su total funcionamiento	UND	1.00	\$ 105,678.00	\$ 105,678.00	1.00	\$ 105,678.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 105,678.00
8.30	Punto de voz o datos en Conduit PVC de 1/2", incluye capas accesorias, elementos de sujeción, en cable UTP CAT 6 y todo lo necesario para su funcionamiento	UND	4.00	\$ 1,610,000.00	\$ 6,440,240.00	4.00	\$ 6,440,240.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	4.00	\$ 6,440,240.00
8.31	Sistema de apantallamiento, incluye 15 partes captadoras de 2 y 25 cm, 2 varillas 5/8" de 2.4m, 300m de alambón de aluminio #8, grapas (SAP) para sujeción, 100m de cable de cobre #20 desnudo para equipotencializar SPT	UND	1.00	\$ 13,869,760.00	\$ 13,869,760.00	1.00	\$ 13,869,760.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 13,869,760.00
8.32	Sistema de puesta a tierra cuadrada, incluye 3 varillas de 5/8" x 2.4 m, 20 mts de cable desnudo 2/0, 3 soldadura extérmica, tratamiento de hierro	UND	1.00	\$ 3,069,420.00	\$ 3,069,420.00	1.00	\$ 3,069,420.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 3,069,420.00
8.33	Registro y matrícula medidores	UND	62.00	\$ 211,082.00	\$ 13,085,844.00	62.00	\$ 13,085,844.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	62.00	\$ 13,085,844.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$</b>	<b>312,543,552.00</b>	<b>\$</b>	<b>312,543,552.00</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>	<b>\$ 312,543,552.00</b>

## ANEXO 10. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

9.00 MAMPOSTERIA Y REPELOS																			
9.01	Muro en saga ladrillo común	M2	5414.61	\$ 86,313.00	\$	467,351,232.93	5414.61	\$	467,351,232.93	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	5414.61	\$	467,351,232.93
9.02	Repele para muros y estructura	M2	7228.27	\$ 34,891.00	\$	250,755,914.57	7228.27	\$	250,755,914.57	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	7228.27	\$	250,755,914.57
9.03	Refinado para muros y estructura	M2	6409.83	\$ 14,590.00	\$	93,519,419.70	6409.83	\$	93,519,419.70	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	6409.83	\$	93,519,419.70
9.04	Meson en granito pulido	M2	97.22	\$ 130,256.00	\$	12,663,488.32	97.22	\$	12,663,488.32	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	97.22	\$	12,663,488.32
9.05	Repele para escaleras	M2	213.32	\$ 34,891.00	\$	7,400,284.12	213.32	\$	7,400,284.12	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	213.32	\$	7,400,284.12
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 831,690,339.64</b>			<b>\$ 831,690,339.64</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ -</b>			<b>\$ 831,690,339.64</b>	
10.00 PISOS																			
10.01	Loseta de concreto 20*20	M2	82.46	\$ 56,530.00	\$	4,626,383.80	82.46	\$	4,626,383.80	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	82.46	\$	4,626,383.80
10.02	Piso en cerámica antideslizante tráfico	M2	1769.19	\$ 112,793.00	\$	199,552,247.67	1769.19	\$	199,552,247.67	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	1769.19	\$	199,552,247.67
10.03	Media caña en PVC	ML	1047.14	\$ 20,061.00	\$	21,006,675.54	1047.14	\$	21,006,675.54	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	1047.14	\$	21,006,675.54
10.04	Guardascobas en cerámica	ML	913.92	\$ 15,827.00	\$	14,464,611.84	913.92	\$	14,464,611.84	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	913.92	\$	14,464,611.84
10.05	Enchape en cerámica para pared	M2	2017.35	\$ 108,790.00	\$	219,467,506.50	2017.35	\$	219,467,506.50	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	2017.35	\$	219,467,506.50
10.06	Enchape en cerámica para mesones	M2	129.69	\$ 107,369.00	\$	13,924,685.61	129.69	\$	13,924,685.61	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	129.69	\$	13,924,685.61
10.07	Enchape en porcelanato	M2	71.44	\$ 139,629.00	\$	9,996,527.76	71.44	\$	9,996,527.76	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	71.44	\$	9,996,527.76
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 483,238,638.72</b>			<b>\$ 483,238,638.72</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ -</b>		<b>\$ -</b>			<b>\$ 483,238,638.72</b>	
11.00 CARPINTERIA METALICA																			
11.01	Suministro e instalación de ventana en aluminio, anodizado natural, incluye vidrio 5 mm	M2	146.55	\$ 330,163.00	\$	48,385,387.65	146.55	\$	48,385,387.65	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	146.55	\$	48,385,387.65
11.02	Suministro e instalación de ventana tipo persiana	M2	66.41	\$ 291,110.00	\$	19,332,615.10	66.41	\$	19,332,615.10	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	66.41	\$	19,332,615.10
11.03	Suministro e instalación Cortina Metálica	M2	1423.74	\$ 576,636.00	\$	820,979,738.64	1423.74	\$	820,979,738.64	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	1423.74	\$	820,979,738.64
11.04	Tubo estructural cuadrado 75 mm*75 mm	ML	823.20	\$ 56,948.00	\$	46,879,593.60	823.20	\$	46,879,593.60	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	823.20	\$	46,879,593.60
11.05	Tubo estructural cuadrado 60 mm*60 mm	ML	3247.26	\$ 54,638.00	\$	177,423,791.88	3247.26	\$	177,423,791.88	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	3247.26	\$	177,423,791.88
11.06	Malla hexagonal galvanizada calibre 22	M2	1895.92	\$ 15,517.00	\$	29,418,990.64	1895.92	\$	29,418,990.64	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	1895.92	\$	29,418,990.64
11.07	Suministro e instalación de escalera metálica	UND	1.00	\$ 7,407,744.00	\$	7,407,744.00	1.00	\$	7,407,744.00	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	1.00	\$	7,407,744.00
11.08	Tubo estructural circular 2"	ML	211.80	\$ 26,542.00	\$	5,621,595.60	211.80	\$	5,621,595.60	0.00	0.00	\$	-	0.00	\$	-	211.80	\$	5,621,595.60

## ANEXO 11. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

11.09	Tubo estructural circular 1 1/4" incluye soporte	ML	34.20	\$ 24,142.00	\$ 825,656.40	34.20	\$ 825,656.40	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	34.20	\$ 825,656.40
11.10	Suministro e instalación de puerta en aluminio	M2	113.58	\$ 352,812.00	\$ 40,072,386.96	113.58	\$ 40,072,386.96	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	113.58	\$ 40,072,386.96
11.11	División en lamina de aluminio Cal. 18	M2	193.41	\$ 488,267.00	\$ 94,435,720.47	193.41	\$ 94,435,720.47	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	193.41	\$ 94,435,720.47
11.12	Espejo 4mm	M2	112.53	\$ 59,553.00	\$ 6,701,499.09	112.53	\$ 6,701,499.09	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	112.53	\$ 6,701,499.09
11.13	Pasamanos metálico en tubo estructural	ML	198.12	\$ 186,117.00	\$ 36,873,500.04	198.12	\$ 36,873,500.04	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	198.12	\$ 36,873,500.04
11.14	Placa metálica	M2	263.83	\$ 414,562.00	\$ 109,373,892.46	263.83	\$ 109,373,892.46	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	263.83	\$ 109,373,892.46
11.15	Cielo raso en superboard	M2	287.19	\$ 142,498.00	\$ 38,066,024.92	287.19	\$ 38,066,024.92	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	287.19	\$ 38,066,024.92
11.16	Suministro e instalación de puerta tipo rca	M3	64.28	\$ 473,562.00	\$ 30,440,565.36	64.28	\$ 30,440,565.36	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	64.28	\$ 30,440,565.36
11.17	Suministro e instalación tubena estructural fachada	ML	95.00	\$ 64,642.00	\$ 6,140,990.00	95.00	\$ 6,140,990.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	95.00	\$ 6,140,990.00
11.18	Shur de basuras	UND	1.00	\$ 308,696.00	\$ 308,696.00	1.00	\$ 308,696.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	1.00	\$ 308,696.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1,516,688,388.81</b>	<b>\$ 1,516,688,388.81</b>		<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 1,516,688,388.81</b>	
<b>12.00 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>														
12.01	Loseta táctil tipo guía 40°40°6	M2	46.00	\$ 101,435.00	\$ 4,666,010.00	46.00	\$ 4,666,010.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	46.00	\$ 4,666,010.00
12.02	Loseta táctil tipo alerta 40°40°6	M2	41.30	\$ 101,435.00	\$ 4,189,265.50	41.30	\$ 4,189,265.50	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	41.30	\$ 4,189,265.50
12.03	Loseta cuadrada 40°40°6	M2	357.00	\$ 99,835.00	\$ 35,676,795.00	357.00	\$ 35,676,795.00	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	357.00	\$ 35,676,795.00
12.04	Pintura para muros	M2	6647.61	\$ 42,152.00	\$ 280,210,056.72	6647.61	\$ 280,210,056.72	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	6647.61	\$ 280,210,056.72
12.05	Selofeica en PVC	M2	305.22	\$ 104,782.00	\$ 31,984,614.24	305.22	\$ 31,984,614.24	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	305.22	\$ 31,984,614.24
12.06	Demarcación zonas comunes	ML	47.60	\$ 3,477.00	\$ 165,505.20	47.60	\$ 165,505.20	0.00	0.00	\$ -	0.00	\$ -	47.60	\$ 165,505.20
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 356,892,246.66</b>	<b>\$ 356,892,246.66</b>		<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 356,892,246.66</b>	

## ANEXO 12. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

13.00 INSTALACION DE RED DE GAS															
13.01	Red de gas tipo Propano (incluye tubería, accesorios y medidores)	UNID	1.00	\$ 147,563,775.76	\$ 147,563,775.76	1.00	\$ 147,563,775.76	0.50	\$ 73,781,887.88	0.15	\$ 22,134,566.36	0.65	\$ 95,916,454.24	0.35	\$ 51,647,321.52
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 147,563,775.76</b>	<b>\$ 147,563,775.76</b>		<b>\$ 73,781,887.88</b>		<b>\$ 22,134,566.36</b>		<b>\$ 95,916,454.24</b>		<b>\$ 51,647,321.52</b>		
<b>COSTO DIRECTO DE OBRA</b>				<b>\$ 8,341,090,416.61</b>	<b>\$ 8,341,090,416.61</b>		<b>\$ 2,126,179,085.43</b>		<b>\$ 115,147,090.22</b>		<b>\$ 2,241,326,175.66</b>		<b>\$ 6,099,764,240.94</b>		
<b>COSTO INDIRECTO A.I.U. [ % ]</b>				<b>30%</b>											
<b>ADMINISTRACIÓN</b>				24%	\$ 2,001,861,699.99	\$ 2,001,861,699.99	\$ 510,282,980.50	\$ 27,635,301.66	\$ 537,918,282.16	\$ 1,463,943,417.83					
<b>UTILIDAD</b>				5%	\$ 417,054,520.83	\$ 417,054,520.83	\$ 106,398,954.27	\$ 5,757,354.51	\$ 112,066,308.78	\$ 304,888,212.05					
<b>IMPREVISTOS</b>				1%	\$ 83,410,904.17	\$ 83,410,904.17	\$ 21,281,790.85	\$ 1,151,470.90	\$ 22,413,281.76	\$ 60,997,642.41					
<b>COSTO INDIRECTO DE LA OBRA</b>					\$ 2,502,327,124.98	\$ 2,502,327,124.98	\$ 637,853,725.64	\$ 34,544,127.07	\$ 672,397,852.71	\$ 1,829,929,272.27					
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				UNID	1.00	\$190,208,200.00	\$ 190,208,200.00	\$ 48,484,871.48	\$ 2,625,796.28	\$ 51,110,657.70	\$ 139,097,542.24				
<b>PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>				UNID	1.00	\$ 57,674,350.00	\$ 57,674,350.00	\$ 14,701,434.78	\$ 796,182.90	\$ 15,497,617.68	\$ 42,176,732.32				
<b>CERTIFICACION RETIE</b>				UNID	1.00	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,000,000.00				
<b>CERTIFICACION RETILAP</b>				UNID	1.00	\$ 4,000,000.00	\$ 4,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,000,000.00				
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>\$ 11,100,300,091.59</b>	<b>\$ 11,100,300,091.59</b>	<b>\$ 2,827,219,117.33</b>	<b>\$ 153,113,186.46</b>	<b>\$ 2,980,332,363.81</b>	<b>\$ 8,119,967,787.77</b>					

## ANEXO 13. ACTA DE AVANCE DE OBRA.

<b>Página 7</b>		
VALOR DEL CONTRATO		\$ 11.100.300.091,59
VALOR ANTICIPO (30%)		\$ 3.330.090.027,75
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 1		\$ 1.264.932.918,72
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 1		\$ 379.479.975,62
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 1		\$ 885.453.043,10
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 2		\$ 383.300.789,77
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 2		\$ 115.008.236,93
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 2		\$ 268.302.552,84
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 3		\$ 445.781.247,62
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 3		\$ 133.734.374,29
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 3		\$ 312.046.873,33
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 4		\$ 176.658.887,15
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 4		\$ 52.997.696,15
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 4		\$ 123.661.221,01
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 5		\$ 396.021.205,94
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 5		\$ 118.806.388,79
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 5		\$ 277.214.907,16
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 6		\$ 160.463.978,13
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 6		\$ 48.139.193,44
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 6		\$ 112.324.784,69
VALOR EJECUTADO ACTA DE AVANCE PARCIAL No. 7		\$ 153.113.186,40
AMORTIZACIÓN ANTICIPO ACTA PARCIAL No. 7		\$ 45.833.955,94
VALOR NETO A PAGAR ACTA PARCIAL No. 7		\$ 107.279.230,54
<b>SALDO DEL ANTICIPO</b>		<b>\$ 2.530.063.485,99</b>
<b>PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA ACTA 7(%)</b>		<b>1,38%</b>
<b>PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA ACUMULADO (%)</b>		<b>26,85%</b>
<b>SON: CIENTO SIETE MILLONES CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TREINTA PESOS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS MCTE (\$ 107.179.230,54).</b>		
Notas:		
1. El recibo por parte de la interventoría de las obras ejecutadas no exime al contratista de su responsabilidad y de las obligaciones a que hace referencia al citado contrato de obra.		
2. El interventor certifica que revisó, verificó y constató el pago de los parafiscales de Ley por parte del contratista, con base en los soportes presentados por éste.		
3. Las cantidades y valores consignados en la presente acta son responsabilidad exclusiva del contratista e interventoría, ya que la presente acta se realizará con base en el principio de confiabilidad y responsabilidad con la que la interventoría y el contratista realizan las mediciones en el campo.		
4. El porcentaje de avance de obra N° 7 se establece en 1,38 % y el porcentaje de avance de obra acumulado es de 26,85 %.		
<b>JHON JAIRO ANDRADE CAICEDO</b> Alcalde Municipal de Sibundoy (P)	<b>LUIS FERNANDO CASTILLO ROSERO</b> R.L. UNIÓN TEMPORAL OBRAS SIBUNDOY	<b>REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES</b> CONTRATISTA INTERVENTORÍA
		<b>ANDRÉS DELGADO VALLEJO</b> Secretario de Obras Públicas Supervisor
<b>Página 8</b>		