

**APOYO TÉCNICO A LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN
CIUDADANA CIC PARA EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL
PUTUMAYO.**

ESTHEFANNY VICTORIA GONZALEZ SALCEDO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2015**

**APOYO TÉCNICO A LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN
CIUDADANA CIC PARA EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL
PUTUMAYO.**

ESTHEFANNY VICTORIA GONZALES SALCEDO

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

Asesor

I.C. Armando Muñoz David

Co- Asesor

I.C. Esp. Nelson Jhovany Toro Tobar

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2015**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Octubre de 2015.

AGRADECIMIENTOS

A tí Díos, tú has sido mí guía en cada capítulo de mí vida, has iluminado mí camino en las alegrías y adversidades, y me has regalado la fortaleza necesaria para emprender este reto.

A tí Mamí María Rosa Salcedo, todo lo que soy y seré es gracias a tí, no tengo como retribuir la inmensa labor que has hecho conmigo porque no solo eres mí madre sino también mí padre infinitas gracias; me has demostrado que todo se puede conseguir con esfuerzo, dedicación y sacrificio, gracias por tus sabios consejos los que cada día me permitieron seguir con mí proyecto de vida, mis triunfos te los debo a tí.

A mí abuelita y a mí abuelito, Rosalba Gómez y Lisandro Salcedo, por su apoyo incondicional por siempre tenderme la mano, no tengo como agradecerles todo que han hecho por mí, gracias por acogernos a mí y por mí mamá que el señor los bendiga; A mis tíos y tías, Giraldo, Patricia, Silvia, y Fernando, ejemplos de vida, con ellos he tenido la certeza de que con esfuerzo todo se puede lograr, gracias por su ejemplo y por aportar cada uno algo de su esencia en mí y por apoyarme en este proceso; A mis primos y primas, Andrea, Fernando, David, Christian, Daniela, Karen, Jorge y a mí pequeña Isabella, he andado mí vida con ustedes, gracias por compartir cada parte de ella, por sus locuras y aunque no tengo hermanos los considero a ustedes como eso mis hermanos, los adoro.

A tí gordito, Darío Córdoba, los años junto a tí me han enseñado la perseverancia y el amor verdadero cada día descubro el gran hombre que tengo en mí vida, alguien inteligente, emprendedor te admiro mucho colega mío. Fuiste parte fundamental en mí proceso, mí norte y mí maestro en esta última etapa mil gracias por soñar conmigo, por ser mí amigo, escucharme a diario, aguantarme y tomar mí mano en los días de sol y en los días de lluvia te adoro cielo mío.

Al Ingeniero Jhovany Toro Tobar, gracias por bríndame esta oportunidad de crecer como profesional, porque me llevo una gran experiencia de vida mil gracias, igualmente a su esposa y a sus hijas gracias por acogermé en su casa y hacerme parte de su familia.

A la Ingeniera Milena Carvajal, mil gracias, de usted me llevo miles de experiencias, aprendizajes gracias por sus enseñanzas y su paciencia porque además me llevo una gran amiga para mí vida, a sus padres doña Pastora y don Francisco, a su hija Valentina y a todo su familia por convertirme en un miembro más; Díos los bendiga por todo lo que hicieron por mí, me llevo muchas cosas bonitas de ustedes.

Al Ingeniero Armando Muñoz David, por su apoyo incondicional en el trascurso de mí pasantía y de mí carrera, gracias ingeniero de usted me llevo el aprendizaje de los semestre que tuve la fortuna de tenerlo como profesor.

A mis compañeros, de cada uno me llevo un recuerdo grato, las experiencias vividas siempre quedaran en mí corazón, aún tengo presente el sacrificio para llegar donde cada uno está hoy y es gratificante ver cómo hemos crecido y logrado esta meta espero encontrarlos en este camino como ingenieros.

RESUMEN

FACULTAD: INGENIERÍA

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL

TITULO: APOYO TÉCNICO A LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE INTEGRACION CIUDADANA CIC PARA EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

AUTOR: ESTHEFANNY VICTORIA GONZALEZ SALCEDO

DESCRIPCION DEL TRABAJO.

El presente trabajo es un informe de carácter técnico, que recapitula todas las actividades técnicas desarrolladas en el periodo de la pasantía, en el proyecto: CONSTRUCCION DEL CENTRO DE INTEGRACION CIUDADANA CIC MUNICIPIO DE SIBUNDOY- PUTUMAYO, este proyecto fue desarrollado en la parte constructiva por la empresa JT INGENIERIA.

El informe contiene el registro escrito de todas las etapas que constituyeron la materialización de todo un proceso de construcción iniciando desde la visita técnica como primer parámetro para su evaluación hasta la entrega del mismo al ente encargado en este caso Ministerio del Interior. Información que se documenta bibliográficamente, soportada por registro fotográfico y contextual que permite ilustrar de manera clara el contenido de este trabajo.

ABSTRACT

FACULTY: ENGINEERING

PROGRAM: CIVIL ENGINEERING

TITLE: TECHNICAL SUPPORT FOR THE CONSTRUCTION OF THE CENTER OF CIVIC INTEGRATION CIC FOR THE MUNICIPALITY OF SIBUNDOY – PUTUMAYO.

AUTHOR: ESTHEFANNY VICTORIA GONZALEZ SALCEDO

WORK DESCRIPTION

This work is a technical report, which recapitulates all the technical activities developed in the period of the internship, in the project: construction of the center of civic integration CIC municipality of SIBUNDOY - PUTUMAYO, this project was developed by the constructive part in the JT INGENIERÍA company.

The report contains the written record of all stages that constitute the materialization of a whole process of construction, starting from the technical visit as the first parameter for evaluation to the delivery thereof to the entity responsible, in this case Ministry of the Interior. Information that is documented bibliographically, supported by photographic and contextual record to illustrate clearly the content of this work.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	17
1. PROYECTO CONSTRUCCION CENTRO DE INTEGRACION CIUDADANA CIC DEL MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO	19
1.1 ANALISIS DE LA INFORMACION	19
2. ESTUDIOS Y DISEÑOS ENTREGADOS AL CONTRATISTA	23
2.1 ESTUDIOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	23
3. PROCESO CONSTRUCTIVO	27
3.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	27
3.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS	28
3.3 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS LLUVIAS	38
3.4 CONCRETO 2500 PSI PARA PISO DE CAMERINOS, OFICINA, ACCESOS E=0.08M	39
3.5 COLUMNAS (50X50) DE CONCRETO 3000 PSI	40
3.6 COLUMNAS (30X30) DE CONCRETO 3000 PSI	41
3.7 VIGAS AÉREAS (25X30) EN CONCRETO 3000 PSI	42
3.8 VIGAS AÉREAS (25X40) EN CONCRETO 3000 PSI	42
3.9 CONCRETO 3000 PSI TARIMA (INCLUYE METALDECK + MALLA ELECTROSOLDADA + PERFIL IPE)	43
3.10 LOSA DE GRADERÍA, E = 10 CM EN CONCRETO 3000 PSI	44
3.11 COLUMNETAS (15X10) DE CONCRETO 3000 PSI	44
3.12 MAMPOSTERIA	45
3.13 CAJILLAS EN MAMPOSTERÍA SEC. 0.8MX0.8M, INCL. IMPERMEABILIZANTE Y TAPA EN CONCRETO	49

3.14	CAJILLAS EN MAMPOSTERÍA SEC. 0.7MX0.7M, INCL. IMPERMEABILIZANTE Y TAPA EN CONCRETO	50
3.15	CONCRETO 3000 PSI PARA ESCALERAS, PELDAÑOS Y RAMPAS	50
3.16	ESTRUCTURA METÁLICA	51
3.17	CONCRETO 3000 PSI PARA LOSA DE PISO DE CANCHA E=0.1M (INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA).....	60
3.18	CORTE Y SELLADO DE JUNTAS	61
3.19	REPELLO REFINADO PARA MUROS, VIGAS, Y GRADERÍA	62
3.20	ACABADOS	62
3.21	PINTURA EN VINILO PARA MUROS	63
3.22	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	64
3.23	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	65
3.24	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT).....	65
3.25	CERRAMIENTO.....	66
3.26	PORTONES	67
3.27	VENTANAS, DIVISIONES METÁLICAS, PASAMANOS Y PUERTAS.....	67
3.28	DEMARCACIÓN DE CANCHA SEGÚN COLORES Y ESPECIFICACIONES REGLAMENTARIAS	67
4.	CALIDAD DE LOS MATERIALES Y CUMPLIMIENTOS DE ESPECIFICACIONES	72
5.	SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	73
6.	REGISTRO DE ACONTECIMIENTOS	74
7.	CONCLUSIONES.....	75
8.	RECOMENDACIONES	76
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	77
	ANEXOS.....	78

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del municipio de Sibundoy – Putumayo	19
Figura 2. Localización del municipio de Sibundoy – Putumayo	21
Figura 3. Visita técnica al sitio de la obra.....	22
Figura 4. Levantamiento topográfico.....	23
Figura 5. Ensayos de suelos.....	24
Figura 6. Localización del lote donde se ejecutara el proyecto.....	27
Figura 7. Excavación para vigas de cimentación eje 5	28
Figura 8. Saturación de agua en zapatas	29
Figura 9. Desalojo de materia excavado.....	29
Figura 10. Recebo compactado para zapatas con saltarín	30
Figura 11. Concreto ciclópeo para zapatas	31
Figura 12. Solado en concreto pobre para zapatas	31
Figura 13. Despiece vigas cimentación eje 1 y 5	33
Figura 14. Acero de refuerzo para vigas de cimentación ejes 1 y 5.....	33
Figura 15. Despiece columnas 50 x 50 cm	33
Figura 16. Despiece columnas 30 x 30 cm	34
Figura 17. Despiece vigas aéreas eje 1	34
Figura 18. Despiece viga aérea eje 5-4	34
Figura 19. Despiece gradería	35
Figura 20. Acero de refuerzo vigas aéreas longitudinales gradería	35
Figura 21. Acero de refuerzo columnetas muros	36
Figura 22. Fundición de zapatas utilizando vibrador de aguja	37
Figura 23. Formaleta en madera amarillo para vigas de cimentación.....	37
Figura 24. Fundición de vigas de cimentación eje 1 y 2	38
Figura 25. Instalacion de tubería sanitaria	38

Figura 26.	Losa piso camerinos + malla electrosoldada	39
Figura 27	Formaleta madeflex para columnas.....	40
Figura 28.	Detalle platina anclada a columnas eje 1 y 5.....	41
Figura 29.	Platina fundida alternamente con columna 50 x 50 cms.....	41
Figura 30.	Fundición de columnas 30 x 30 m ejes 2 y 4	42
Figura 31.	Viga aérea eje 5.....	43
Figura 32.	Losa tarima incluye malla electrosoldada y lamina metaldeck.....	43
Figura 33.	Losa gradería e=10 cms	44
Figura 34.	Columnetas 15 x 10 cms para muro posterior	45
Figura 35.	Dimensiones ladrillo común	46
Figura 36.	Muros en soga oficina.....	47
Figura 37.	Muro en soga accesos.....	48
Figura 38.	Bloque de concreto visto.....	49
Figura 39.	Cajillas de inspección	49
Figura 40.	Cajillas aguas lluvias.....	50
Figura 41.	Escaleras tarima	51
Figura 42.	Anclaje pernos a columna.....	52
Figura 43.	Cerchas instaladas en pedestales	54
Figura 44.	Patinas en portacorreas.....	54
Figura 45.	Detalles ubicación platinas	55
Figura 46.	Detalles platinas diagonales	55
Figura 47.	Sección correa.....	56
Figura 48.	Detalles correa cajón	56
Figura 49.	Instalación de perfiles cajón.....	56
Figura 50.	Tensores de 5/8"	57
Figura 51.	Anillo tensor para contraviento horizontal	57
Figura 52.	Rigidizadores de 3/8"	57
Figura 53.	Rollos teja sin traslapo.....	58
Figura 54.	Fabricación teja sin traslapo	58
Figura 55.	Instalación de teja.....	59

Figura 56.	Instalación	60
Figura 57.	Soporte metálico	60
Figura 58.	Acabado para concreto con texturizador	61
Figura 59.	Sellado de juntas utilizando sikaflex 2C SL	61
Figura 60.	Repello para muros	62
Figura 61.	Enchape pared baños.....	62
Figura 62.	Enchape para pisos oficina.....	63
Figura 63.	Pintura	64
Figura 64.	Lavamanos unidades sanitarias	64
Figura 65.	Bajantes 4".....	65
Figura 66.	Tubería" conduit ¾ pvc	66
Figura 67.	Cerramiento eje 1	66
Figura 68.	Portón con malla eslabonada, tubo de 2" y refuerzo en ángulo.....	67
Figura 69.	Demarcación cancha multifuncional	68
Figura 69b.	Demarcación cancha multifuncional	68
Figura 70.	Especificaciones cancha baloncesto + microfútbol.....	69
Figura 71.	Especificaciones cancha baloncesto	70
Figura 72.	Especificaciones cancha baloncesto + microfútbol.....	70
Figura 73.	Cancha voleibol	71
Figura 74.	Uso de implemento de protección	73
Figura 75.	Uso de implemento de protección estructura metálica	73
Figura 76.	Bitácora de obra	74

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Detalles acueducto urbano municipio de Sibundoy.....	21
Cuadro 2. Dimensiones nominales de las barras de refuerzo	32
Cuadro 3. Dosificación para mortero 1:4	46
Cuadro 4. Ángulos estructura metálica	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. REGISTRO FOTOGRAFICO.....	79
ANEXO B. PLANTA ESTRUCTURAL Y DETALLES.....	92
ANEXO C. PLANTA CORONA Y DETALLES	93
ANEXO D. PLANTA CUBIERTA Y DETALLES	94
ANEXO E. DESPIECE VIGAS DE CIMENTACIÓN Y VIGAS CORONA.....	95
ANEXO F. DETALLES GENERALES ESTRUCTURA METÁLICA	96
ANEXO G. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.....	97

GLOSARIO

Agregado: “conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales tales como arena, grava, triturado, etc., que al mezclarse con el material cementante y el agua producen el concreto”.¹

Cercha: es una estructura reticular de barras rectas interconectadas en nodos formando triángulos planos (en celosías planas) o pirámides tridimensionales (en celosías espaciales).

Cimentación: conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.

Columna: “elemento estructural cuya sollicitación principal es la carga axial de compresión acompañada o no de momentos flectores, torsión o esfuerzos cortantes y con una relación de longitud a su menor dimensión de la sección 3 o más”.²

Concreto: mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

Concreto ciclópeo: mezcla de concreto simple y agregado grueso seleccionado con tamaños entre 150 y 300 mm, utilizada para la construcción de elementos estructurales que trabajan predominantemente a compresión.

Estribo: “armadura perpendicular a las barras longitudinales de una viga de hormigón armado que se coloca como refuerzo para soportar el esfuerzo tangencial o cortante”.³

Formaleta: armazón de madera que sirve de molde al hormigón hasta que endurezca.

¹ GLOSARIO. [en línea] Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki>

² NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR 10. [en línea] Disponible en internet: <https://es.wikipedia.org/wiki/NSR-10>

³ ARQUITECTURA. [en línea] Disponible en internet: <http://arte-y-arquitectura.glosario.net/construcción-y-arquitectura/formaleta-7076.html>

Muro: elemento laminar vertical que soporta los diafragmas horizontales y transfiere cargas a las cimentaciones.

Viga: elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Sibundoy dentro de su desarrollo económico, político y social en continuo crecimiento, demanda de actividades culturales deportivas y recreativas orientadas a la preservación y conservación del orden público para propiciar seguridad y convivencia ciudadana.

Cabe mencionar que dentro de la infraestructura de uso público son mínimos los espacios de integración ciudadana y actualmente en el municipio de Sibundoy se ha incrementado el consumo de drogas, la violencia y los delitos menores.

Actualmente el municipio celebra diferentes actividades culturales, artísticas, folclóricas, deportivas y recreativas, mediante las cuales se convoca a propios y extraños a disfrutar de los eventos realizados logrando así la reducción y la sanción del delito, el temor a la violencia y la promoción de la convivencia ciudadana.

Se pretende promover la integración social y comunitaria en torno a estructuras urbanas de participación, prevención de la violencia y el delito a partir de la construcción de un centro de integración ciudadana que facilite el desarrollo de la convivencia dentro de la comunidad del municipio de Sibundoy.

Mediante la implementación del proyecto denominado: CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA PARA EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO, se pretende crear un centro en donde la población juvenil cuente con un sano esparcimiento lúdico recreativo en el cual se contempla un juego de gradería, una tarima, camerinos con baños, sistema de accesos (salidas), área total cubierta, superficie concreto, fachada principal mampostería y cerramiento perimetral con malla eslabonada.

OBJETIVOS

Objetivo general: realizar el apoyo técnico a la ejecución del proyecto que desarrolla la constructora JT INGENIERIA tal como: Construcción Centro de Integración Ciudadana CIC Municipio de Sibundoy Departamento del Putumayo.

Objetivos específicos:

- Controlar la correcta ejecución, la aplicación de técnicas constructivas adecuadas y la utilización de los equipos necesarios en cada ítem de construcción.
- Inspeccionar la calidad de los materiales para la obra, mediante la verificación del cumplimiento de las especificaciones.
- Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial e higiene laboral al momento de ejecutar los procesos constructivos.
- Llevar un registro de los acontecimientos significativos en la obra, utilizando los medios que sean adecuados: libros de bitácora, oficios, actas, registros fotográficos, etc., y mantener informados de los acontecimientos al ingeniero residente y al director de obra.

1. PROYECTO CONSTRUCCION CENTRO DE INTEGRACION CIUDADANA CIC DEL MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

1.1 ANALISIS DE LA INFORMACION

Reseña histórica. La historia del municipio de Sibundoy data de tiempos inmemorables y todo indica que la comunidad siempre ha estado radicada en esta región según las narraciones de los ancianos, el valle de Sibundoy, antiguamente (lo que es hoy la parte plana) era un lago y la comunidad se radicaba en las cabeceras sobre la parte norte.⁴

Ubicación geográfica. El municipio de Sibundoy se encuentra localizado aproximadamente a 80 km al occidente de la capital putumayense, sobre territorios quebrados cuyo relieve pertenece a la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes que en esta región alcanza su mayor altura en el cerro Juanoy, con cerca de 3.630 metros sobre el nivel del mar. Por la conformación topográfica de la jurisdicción, ella ofrece los pisos térmicos medio, frío y páramo, siendo el predominante el frío del Valle de Sibundoy. Sus tierras están bañadas por las aguas de numerosas quebradas y corrientes menores. (Ver figura 1)

Figura 1. Localización del municipio de Sibundoy – Putumayo



Fuente: <https://www.google.es/maps>

⁴ RESEÑA HISTORICA. [en línea] Disponible en internet: <https://www.google.es/maps>

El Municipio de Sibundoy; limita al⁵:

- **NORTE:** El páramo "Doña Juana"; municipio de Buesaco Nariño
- **SUR:** LIMITA con el municipio de Santiago en encuentro de todos los ríos del Valle de Sibundoy en la garganta de Balsayaco.
- **ORIENTE:** el municipio de San Francisco desde el nacimiento del río San Francisco hasta su desembocadura en el río San Pedro
- **OCCIDENTE:** el municipio de Colón desde el nacimiento del río San Pedro hasta su desembocadura en el río Putumayo

Climatología. El municipio de Sibundoy tiene una temperatura promedio de 13°C y altitud 2150 msnm.

Demografía. La mayoría de los habitantes son descendientes de poblaciones indígenas que habitaban la región al tiempo la conquista española, muchos de ellos descendientes de los Incas. Su población es de 13.603 habitantes de los cuales el 67% pertenece a los grupos indígenas arraigados en la zona.

Actividades socioeconómicas principales. El municipio de Sibundoy es eminentemente agropecuario, la industria es prácticamente nula el comercio de productos misceláneos se hace en la cabecera municipal y los agropecuarios se venden en el sitio de producción u otras regiones como: bajo Putumayo los agrícolas y en Pasto, Cauca y Valle la leche y el frijol. La economía campesina e indígena son de tipo extractivo de los productos agrícolas, artesanales y de tipo comercial como: frijol, tomates de árbol, manzana, leche, ganados y porcinos.

Vías y comunicación. El municipio de Sibundoy cuenta con una red vial favorable, en la zona plana (Valle de Sibundoy), carreteras que se comunican entre sí las cuales han sido construidas y conservadas por INCORA e HIMAT. De la misma manera dispone de servicios de transporte que ofrecen las empresas Coo transmuyo, trassibundoy, transporte especial de camperos facilitando de esta manera la comercialización de productos agrícolas y pecuarios.

Servicios públicos. Acueducto Urbano: El municipio de Sibundoy goza de una cobertura aproximada del 97% de este servicio en la zona urbana. A continuación, se presenta los detalles del acueducto urbano. (Ver figura 2 y Cuadro 1)

⁵ MUNICIPIO DE SIBUNDOY. [en línea] Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sibundoy>

Figura 2. Localización del municipio de Sibundoy – Putumayo



Fuente: <https://www.google.es/maps>

Cuadro 1. Detalles acueducto urbano municipio de Sibundoy

USO	ESTRATO	Nº. USUARIOS	TARIFAS
RESIDENCIAL	01	1157	5.171
RESIDENCIAL	02	726	7.388
RESIDENCIAL	03	49	7.738
COMERCIAL	Categoría única	41	7.738
OFICIAL	Categoría única	10	24.321
OFICIAL	01	1	24.321
OFICIAL	02	6	24.321
INDUSTRIAL	01	3	38.140
INDUSTRIAL	02	5	19.125
INDUSTRIAL	03	57	12.713
PROVISIONAL/ ESPECIAL	Categoría Única	174	2.176

Fuente. Esquema de ordenamiento Territorial 2011

En la actualidad el municipio cuenta con una capacidad de 2337 usuarios matriculados en la zona urbana y 1995 usuarios matriculados en la zona rural donde hacen uso indiscriminado del agua, presentándose un alto desperdicio, por cuanto no se cuenta con sistema de micromedición.

En el municipio de Sibundoy, zona urbana, en la actualidad se está prestando un servicio de acueducto con una calidad de agua potable con niveles elevados de color en época de invierno y déficit de cantidad agua en época de verano, se cuenta con el servicio domiciliario sin clasificación de venta del producto, el que se maneja con una estratificación diseñada por la Junta Administradora.

▪ **Alcantarillado urbano**

El municipio de Sibundoy cuenta con un sistema de alcantarillado de tipo sanitario el cual conduce aguas residuales domésticas y carece de un sistema alternativo de alcantarillado para aguas lluvias. Las redes de alcantarillado se componen por

tramos de tuberías cuyos diámetros van desde 8” hasta 24”, en tubería de cemento y PVC Novafort; el servicio tiene una cobertura del 96% en la zona urbana.

El sistema presenta dificultades de orden técnico y ambiental siendo depositadas las aguas residuales en las quebradas de la Hidráulica, Lavapiés y Carmelitas sin ningún control, ocasionando olores desagradables y la contaminación de las quebradas mencionadas.

- **Energía eléctrica**

El servicio de energía eléctrica en el municipio de Sibundoy lo presta la empresa EMEVASI S.A. E.S.P que fue creada el 15 de julio de 1.995, es una empresa de economía mixta, prestadora del servicio de energía para todo el Valle de Sibundoy. Cuenta con 34 funcionarios que cumplen actividades relacionadas prioritariamente con la distribución y comercialización de energía, dentro de las cuales se conjugan las de atención al usuario, mantenimiento de redes y postería, operación de la subestación y la medición de consumo desde el contador de cada usuario. El suscriptor del servicio cancela su factura en los establecimientos bancarios del municipio.

- **Aseo**

La empresa de aseo del Valle de Sibundoy ASVALLE S.A. E.S.P, presta los servicios de recolección, tratamiento y disposición final de basuras a los municipios que conforman la llamada región del Alto Putumayo: Santiago, Colón, San Francisco y Sibundoy. Se realizó una visita preliminar al sitio de la obra con el fin de conocer las condiciones del proyecto y las delimitaciones. La visita consistió en realizar un reconocimiento del terreno. (Ver figura 3)

Figura 3. Visita técnica al sitio de la obra



2. ESTUDIOS Y DISEÑOS ENTREGADOS AL CONTRATISTA

2.1 ESTUDIOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Previamente a los trabajos ejecutados el Consultor en conjunto con la comisión topográfica realizó un recorrido a la zona a intervenir para poder programar debidamente el tiempo de desarrollo de las actividades topográficas.

Todas las estaciones de las poligonales se materializaron con estaca en zonas verdes y con puntos en zonas duras garantizando la fácil identificación en el terreno. Las referencias de los deltas se marcaron en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, etc.

Para el desarrollo de las tareas de topografía, se empleó como equipo de medición base una “Estación Total”, la cual toma registros de datos de campo, automático, eliminando errores de lectura, anotación, transcripción y cálculo. Las coordenadas son calculadas por medio de programas de computación incorporados a dicha estaciones.

Las nubes de puntos obtenidos de las mediciones de campo son almacenados en archivos tipo ASCII, para poder ser leídos por los diferentes programas de análisis geoespacial. Las nubes de puntos contienen datos que definen las variaciones del terreno, identificando así los desniveles, cotas altimétricas, edificaciones, árboles, postes de luz, postes de teléfono, cercos, linderos, vías, red de acueducto y alcantarillado. (Ver figura 4)

Figura 4. Levantamiento topográfico



Estudios de suelos. El estudio de suelos examina los parámetros de diseño y las recomendaciones geotécnicas para la construcción del Centro de Integración Ciudadana CIC de Sibundoy, contempla una cubierta, gradería principal, cancha multifuncional, y oficina con plataforma, está ubicado en el casco urbano del municipio de Sibundoy departamento de Putumayo.

Se da a conocer el perfil estratigráfico del subsuelo, se determinan los parámetros necesarios para el diseño de la cimentación de las diferentes estructuras a construir.

Se realiza un análisis se dan recomendaciones para la cimentación más adecuada teniendo en cuenta que la presión máxima de contacto sobre el terreno sea inferior a la capacidad portante del suelo existente, que no se presenten grandes asentamientos y que sea lo más económica posible, con lo que se garantiza el funcionamiento y la estabilidad de la estructura bajo la solicitud de las cargas de trabajo.

Se recomiendan procesos constructivos específicos de obra, suministrar los parámetros sísmicos para la obtención del espectro de diseño. (Ver figura 5)

Se realizaron ensayos de:

- Ensayo de corte directo
- Ensayo de penetrometro de cono dinámico
- Ensayo de granulometría
- Ensayo de compresión inconfiada
- Ensayo límite de consistencia: limite líquido y limite plástico
- Ensayo de penetrometro dinámico liviano

Figura 5. Ensayos de suelos



Diseño arquitectónico. Los parámetros de diseño arquitectónicos fueron tomados de los lineamientos del Ministerio del Interior, los cuales especifican tipo de placa multiusos, alturas y ancho de gradería, tipo y materiales de cerramiento, al igual que la forma y estructura de la cubierta; dentro del diseño se tuvo en cuenta la comodidad de acceso y visual a las personas con movilidad reducida, lo que permite que el diseño logre un mejor impacto de servicio a la comunidad del sector.

El Centro de Integración Ciudadana CIC, está diseñado para la población juvenil del Municipio de Sibundoy, donde pueda contar con un sano esparcimiento lúdico recreativo, el cual contempla juego de gradería, tarima, oficina, camerinos con baterías sanitarias para hombres y mujeres, sistema de tres accesos (salidas), área total cubierta, superficie concreto, fachada principal mampostería, bloque a la vista y cerramiento perimetral con malla eslabonada.

Diseño estructural. El diseño estructural contempla una cubierta metálica para el Centro de Integración Ciudadana con graderías en concreto reforzado, zona de tarima y oficinas.

Para la cubierta, se plantea una estructura aporticada conformada por pórticos metálicos, que se erigirán desde las columnas perimetrales, hasta completar la altura de la cubierta y cerrando el aporticado mediante cerchas en estructura metálica.

En las graderías, pórticos en concreto reforzado, unidos mediante vigas de amarre en el mismo material.

Para la zona de tarima y oficinas estructura aporticada en concreto reforzado con losa de tarima en metaldeck.

Las placas de las tribunas serán macizas en concreto reforzado, con una altura de 10 cms para la losa.

La cimentación está conformada por zapatas cuadradas aisladas, para todas las estructuras, previo mejoramiento, bajo la cimentación previo mejoramiento en material tipo A1-A2, bajo la cimentación, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos.

La Edificación tiene la categoría constructiva escenarios, sobre lo cual se atendió la norma NSR-10 sobre zonificación sísmica, diseño y construcción sismo resistente.

Diseño hidrosanitario. El análisis consiste en el diseño de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para el área de las baterías sanitarias y zona de hidratación y pluviales para el área de la cubierta del centro de integración ciudadana CIC de Sibundoy Putumayo.

El diseño hidráulico contempla una acometida en 1", la cual se conecta a la tubería de 3" ubicada en la calle 17, continuando su recorrido hasta la batería sanitaria en un diámetro de $\frac{3}{4}$ " y posteriormente se reduce a $\frac{1}{2}$ ".

El diseño sanitario contempla un sistema de cajillas de 80x80 que recogen las aguas residuales provenientes de la batería sanitaria en tuberías de 2", 3", 4" y 6" para descolar a una la acometida final en 6" que se conecta a la tubería de alcantarillado existente de 8" localizada en la calle 17.

El diseño pluvial contempla un sistema de cajillas de 70x70 que recogen las aguas lluvias provenientes de la cubierta las cuales se interceptan mediante de bajantes de 4", las tuberías pluviales de 4" y 6" llegan a una acometida final que desemboca en la cuneta de la calle 17, cabe aclarar que el sistema de evacuación de aguas lluvias del municipio es superficial o por medio de cunetas por cuanto no cuenta con un sistema de alcantarillado pluvial.

Diseño eléctrico. El diseño eléctrico comprende los cálculos de los calibres, ductos, y la regulación en las acometidas de B.T., así como el diseño y cálculos para la elección del transformador.

Se suministra las especificaciones eléctricas de los materiales y equipos que se instalarán en la obra, es decir conductores, ductos, herrajes, aisladores, TGD e instalaciones interiores.

Las instalaciones son ejecutadas de acuerdo al código eléctrico nacional al RETIE y las normas técnicas de diseño de EMEVASI, SA ESP, que es la empresa suministradora del servicio de energía en el alto Putumayo.

- Con respecto al cumplimiento al primer objetivo "Controlar la correcta ejecución, la aplicación de técnicas constructivas adecuadas y la utilización de los equipos necesarios en cada ítem de construcción"; se describe a continuación el proceso constructivo que se realiza en el transcurso de la obra.

3. PROCESO CONSTRUCTIVO

3.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Inicialmente el Municipio de Sibundoy en conjunto con su Alcaldía municipal, debía entregar al contratista el terreno donde se realizaría este proyecto debidamente habilitado para iniciar trabajos, es decir explanado, ya que este presentaba un desnivel considerable, estos trabajos no se realizaron y el contratista debió ponerse al frente. Después de esto y con el terreno nivelado se inicia con los trabajos de localización y replanteo, y entonces se concluye con el área neta a edificar: (ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 6)

L= 34.30 m

a= 36.60 m

Figura 6. Localización del lote donde se ejecutara el proyecto



Cerramiento en lona plástica verde. Se realiza el cerramiento al lote donde se ejecuta el proyecto con dimensiones:

L= 36.30 m

a= 30.60 m

3.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS

Excavaciones para cimentaciones, vigas y cancha. Se inicia con la supervisión de las excavaciones para zapatas, de 2x2 m. en total; 16 zapatas, (nombramos al eje pertenecientes a la gradería eje 1 de zapatas 2x2 y eje 2 zapatas de 1x1 y para la tarima tomamos para zapatas de 2x2 como eje 5 y las de 1x1 como eje 4), igualmente se realiza las excavaciones para vigas de cimentación; las excavaciones se hicieron mecánicas para las zapatas del eje 1 y manuales para el eje 5, para la cancha se realizan excavaciones con maquinaria para dar el nivel topográfico del suelo.

Se encuentra un limo poco plástico color habano con pintas negras que según la U.S.C, se trata de un ML (limo baja plasticidad). (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 7).

Figura 7: Excavación para vigas de cimentación eje 5



Debido a las condiciones climatológicas que se presentó en el transcurso de las excavaciones en algunas zapatas se presenta una saturación de agua debido a las constantes lluvias de la región la cual debió ser desalojada con motobomba demorando así las excavaciones y rellenos (Ver figura 8).

Figura 8. Saturación de agua en zapatas



Desalojo de material excavado. Se procede al desalojo del material excavado con maquinaria debido a su gran volumen de evacuación. (Ver figura 9)

Figura 9. Desalojo de materia excavado



Rellenos. Se realiza rellenos con material de sitio para zapatas y vigas de cimentación, igualmente con material de préstamo (recebo) para el relleno faltante, de zapatas, vigas de cimentación y cancha.

Relleno compactado, en material de excavación seleccionado, para zapatas. Se supervisa la ejecución de este ítem observando el material de sitio que está en óptima calidad para ser utilizado en el relleno de las zapatas tanto del eje 1 como el eje 5.

Suministro y colocación de base en rebebo compactado, para placa y zapatas. Se realiza el relleno para zapatas del eje 1, 2, 4 y 5, como se estipula en la tabla de cantidades también para la placa de la cancha con $e= 5\text{cm}$ de relleno, la compactación se realiza con saltarín. (Ver figura 10)

Figura 10. Rebebo compactado para zapatas con saltarín



Mejoramiento suelo-cemento. Se procede a realizar un mejoramiento con suelo cemento para aumentar la resistencia. A la mezcla se le adiciona una cierta cantidad de agua para su fraguado y posteriormente se compacta.

Regularmente, el porcentaje de cemento puede variar entre el 7 el 12%, dependiendo del tipo de suelo.

Solado de limpieza $e=0,10\text{m}$ Se realiza la inspección del solado de limpieza con concreto pobre espesor = 0.10m y dosificación 1:2:4 para obtener una resistencia de 2500 psi, este solado se realiza para 8 zapatas del eje 1, 6 zapatas del eje 2, 8 zapatas del eje 5, y 3 zapatas del eje 4.

Nota: el mejoramiento en concreto ciclópeo no se encontraba incluido dentro de los ítem propuestos en las cantidades, por lo tanto, se convirtió en uno de los ítems adicionales del proyecto. (Ver figura 11-12)

Figura 11. Concreto ciclópeo para zapatas



Figura 12. Solado en concreto pobre para zapatas



Acero de refuerzo PDR 60. El acero de refuerzo utilizado fue Diaco, corrugado de 7/8" (No. 7), varillas de 3/4" (No. 6), varillas de 5/8" (No. 5), varillas de 1/2" (No 4), varillas 3/8" (No. 3), todo el refuerzo cumplió con la norma NTC 2289, las características de encuentran en la siguiente tabla. (Ver registro fotográfico en Anexo A) (Ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Dimensiones nominales de las barras de refuerzo

NUMERO (barra o varilla)	DIAMETRO (en pulgadas)	DIAMETRO (en milímetros)	LONGITUD (en metros)	PESO (kg/m)
2	¼	6.4	Chipa 125-200 Kgf	0.250
3	3/8	9.5	Chipa 125-200 Kgf	0.560
4	½	12.7	6 – 9 - 12 mts	0.994
5	5/8	15.9	6 – 9 mts	1.552
6	¾	19.1	6 – 9 mts	2.235
7	7/8	22.2	6 – 9 mts	3.042
8	1	25.4	6 – 9 mts	3.973

- **Corte y figurado de refuerzo**

Para realizar el corte se verificó en los planos de despiece la longitud del refuerzo de cada elemento, el diámetro de las varillas y la cantidad.

Para agilizar el corte y figurado se cortó la totalidad del refuerzo para cada componente en el orden que se requería.

Acero de refuerzo para zapatas:

- Para zapatas cuadradas del eje 1 y 5 de 2X2 m se utilizó 14 varillas de ½” longitudinales y 14 varillas de ½” transversales, en total se realizan 16 parrillas L= 2.30m.
- Para zapatas cuadradas del eje 2 y 4 de 1x1m, se utilizó 7 varillas de ½”, en total se realizan 10 parrillas L= 1.20m

Acero de refuerzo para vigas de cimentación ejes 1, 2, 4 y 5. El despiece para estas vigas es de 4 varillas 5/8” (No. 5) y estribos 3/8” (No. 3) L= 1.10 m. (Ver figura 13-14)

Figura 13. Despiece vigas cimentación eje 1 y 5

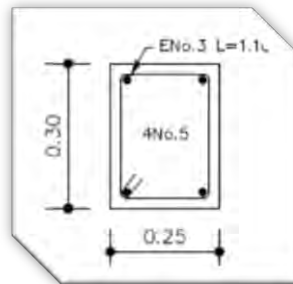


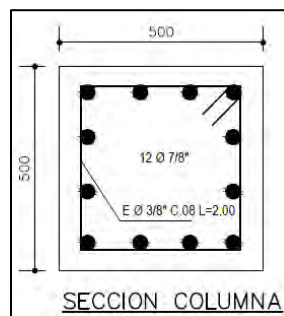
Figura 14. Acero de refuerzo para vigas de cimentación ejes 1 y 5



Acero de refuerzo para columnas:

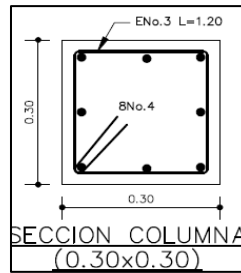
- 50 x 50 cm: se utilizan 12 varillas de 7/8" (No.7), estribos de 3/8" (No. 3) @ 0.08 L=2.0 m. estas columnas son para el eje 1 y 5 (Ver figura 15 - 16)

Figura 15. Despiece columnas 50 x 50 cm



- 30 x 30 cm: 8 varillas de 1/2" (No. 4) y estribos 3/8 (No. 3) L= 1.20

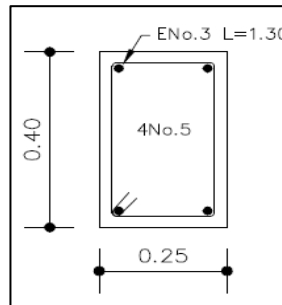
Figura 16. Despiece columnas 30 x 30 cm



Acero de refuerzo para vigas aéreas:

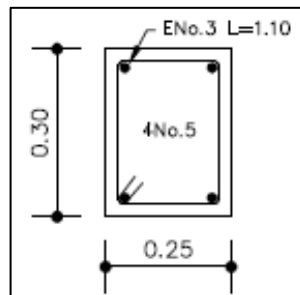
- **Viga aérea eje 1 transversales:** 4 varillas 5/8" (No. 5) y estribos 3/8" (No. 3) L= 1.30m (Ver figura 17 - 18)

Figura 17. Despiece vigas aéreas eje 1



- **Viga aérea eje 5-4:** 4 varillas 5/8" (No. 5) y estribos 3/8" (No. 3) L= 1.10m

Figura 18. Despiece viga aérea eje 5-4



Acero de refuerzo gradería:

Varillas 3/8" (No. 3) @ 0.15 (Ver figura 19 - 20)

Figura 19. Despiece gradería

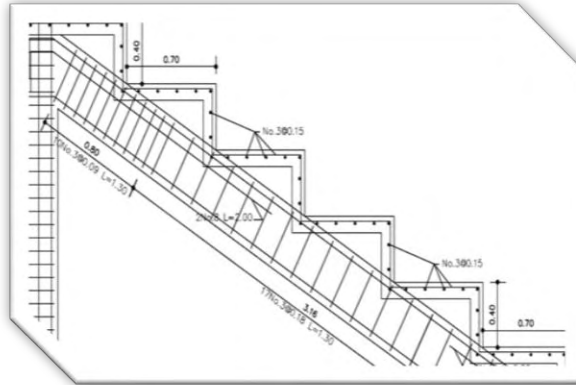


Figura 20. Acero de refuerzo vigas aéreas longitudinales gradería



Acero de refuerzo columnetas. (Ver figura 21)

Figura 21. Acero de refuerzo columnetas muros



ESTRUCTURA CONCRETO

Agregados. En cuanto a los agregados se utilizó arena de la mina San Pedro (Putumayo) (módulo de finura que varía de 2.4 a 2.6), rajón de tamaños entre 15-30 cm y triturado fino proveniente de las minas del río Putumayo, todos los agregados cumplieron las especificaciones de la norma NTC 174 y la norma NTC 2240, que detallan las características de los agregados para concreto y mortero.

Cemento. En todas las labores se utilizó cemento Argos en bultos de 50 kg este es un cemento hidráulico tipo I que debe cumplir la norma NTC 121 (especificaciones físicas y mecánicas) y NTC 321 (especificaciones químicas), el almacenamiento se realiza en la bodega que también fue utilizada como almacén, el piso estaba cubierto de tabloncillos para evitar la humedad. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Concreto 3000 psi para zapata. Se realiza la supervisión y control de la fundición de zapatas correspondientes a los ejes 1 y 5 en total se funden 16 zapatas de 2 x 2 m y altura = 0.35m, seguidamente se realiza la fundición de las zapatas del eje 2 y 4 siendo estas 9 de 1x 1 m la mezcla es realizada en obra con concreto 3000 psi dosificación 1:2:3, se utiliza mezcladora con capacidad para 1 bulto se emplean vibradores de aguja de concreto para obtener una mezcla más homogénea, se realiza posteriormente se tomaran muestras según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto), se utiliza varilla lisa de 5/8" en tres capas se apisona 25 veces por capa con el fin de realizar los ensayos de resistencia y serán ensayados a los 28 días. (Ver registro fotográfico en Anexo A) (Ver figura 22)

Figura 22. Fundición de zapatas utilizando vibrador de aguja



Vigas de cimentación (25x30) en concreto 3000 psi:

Formaleta: se realiza con madera amarillo y arenillo la cual es traída del bajo Putumayo, la formaleta se realiza respetando el recubrimiento de las vigas el cual es de 4cms, Una vez colocada la formaleta, debidamente engrasada con ACPM para evitar que el concreto se pegue, se procede a verter el concreto en la columna. Se chuza con una varilla o con vibrador, y se le dan golpes suaves a la formaleta para que el hormigón penetre y se compacte. (Ver figura 23)

Figura 23. Formaleta en madera amarillo para vigas de cimentación



Se realiza la inspección de la fundición de las vigas de cimentación el concreto es realizado en obra la dosificación 1:2:3, la mezcladora tiene una capacidad para 1 bulto de cemento. Se toma muestras según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto).

Desencofrado: después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, se procede a quitar la formaleta y se hace un resane a los huecos u hormigueros que nos hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

En total se realizaron 125.80 ml de vigas de cimentación. (Ver figura 24)

Figura 24. Fundición de vigas de cimentación eje 1 y 2



3.3 INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS LLUVIAS

Se realiza la supervisión para la instalación de la tubería sanitaria y de aguas lluvias marca PAVCO, donde cada una se conecta independiente de la caja de inspección. Se realizó la excavación para la tubería con dimensiones pertinentes para instalarla; en total se excavó aproximadamente 16.51 m³. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Para las instalaciones se utilizó: Tubería de 2" = 28.20 ml, tubería de 3"=8.05 ml, tubería de 4"= 33.50 ml, tubería de 6"= 37 ml (Ver figura 25)

Figura 25. Instalación de tubería sanitaria



En los ejes 5-4 , se instalaron los siguientes puntos sanitarios para lavamanos 6 unidades tubería de 2", para duchas 3 unidades (2 en und sanitarias mujeres, 1 und sanitarias hombres), tubería de 3", sanitarios 6 unidades tubería de 4", sanitarios discapacitados 2 unidades tubería de 4", orinales 2 unidades tubería de 2".

3.4 CONCRETO 2500 PSI PARA PISO DE CAMERINOS, OFICINA, ACCESOS E=0.08M

Formaleta: se realiza una pequeña formaleta con madera amarillo y arenillo la cual es traída del bajo Putumayo, el espesor de la losa para camerinos, oficinas y accesos, es de 0.08 m, se utiliza una flota canal para mejorar sus acabados e igualmente complementar el reacomodo de partículas.

Desencofrado: después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, se procede a quitar la formaleta, se hace un resane a los huecos u hormigueros que nos hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

Curado: después del desencofrado se debe regar la losa con agua 2 a 3 veces por día durante una semana para mantener su humedad.

A la losa de camerinos se le colocó malla electrosoldada de 15 x 15 cm en 5 mm; el concreto para las losas es realizado en obra con dosificación 1:2:4, la mezcladora utilizada tenía la capacidad para 1 bulto, y se tomaron 3 muestras según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 26)

Figura 26. Losa piso camerinos + malla electrosoldada



3.5 COLUMNAS (50X50) DE CONCRETO 3000 PSI

Formaleta: debido a que estas columnas quedaran a la vista se utilizó madeflex para mejorar su acabado. Una vez colocada la formaleta, debidamente engrasada con ACPM para evitar que el concreto se pegue, se procedió a verter el concreto en la columna. Se chuzó con una varilla o con vibrador, y se le dan golpea suave a la formaleta para que el hormigón penetre y se compacte.

Desencofrado: después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, se procedió a quitar la formaleta, se hace un resane a los huecos u hormigueros que nos hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

Curado: después de desencofrar se procede a regar con agua 2 a 3 veces por día durante una semana o a envolver las columnas en polietileno para mantener su humedad. (Ver figura 27)

Figura 27 Formaleta madeflex para columnas



Igual que el ítem anterior se realizará el control de mezcla de concreto 3000 psi dosificación 1:2:3, se utilizó mezclado con capacidad para 1 bulto, igualmente se utiliza vibrador de aguja que se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales Siendo estas columnas 16, las del eje 1 y eje 5 las que soportaran la estructura metálica se realizó en la fundición conjunta con la columna, la de la platina (ver figura 28), se tomaron muestras según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). (Ver figura 28 - 29)

Figura 28. Detalle platina anclada a columnas eje 1 y 5

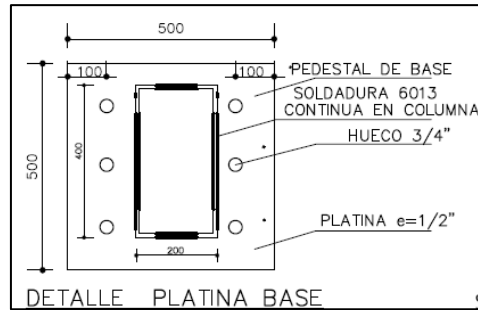


Figura 29. Platina fundida alternadamente con columna 50 x 50 cms



3.6 COLUMNAS (30X30) DE CONCRETO 3000 PSI

Formaleta: se utilizó madeflex para el encofrado de estas columnas conservando su recubrimiento de $e=4$ cms se utilizó acpm el cual se aplica a toda la formaleta.

En este ítem se realiza el control para la mezcla de concreto hecha en obra de 3000 psi y dosificación 1:2:3, se utilizó además mezcladora con capacidad para 1 bulto, se utilizó vibrador de aguja para homogeneizar la mezcla, realizó acomodo de partículas y evitar posibles agujeros en la columna, el recubrimiento de $e=4$ cm, estas columnas pertenecen a los eje 2 y 4 donde en el eje 2 son 6 columnas y del eje 5 siendo 2 columnas y en el eje 4 son 3 columnas se tomaron muestras según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto) para su posterior análisis de resistencia la altura de las columnas para gradería es 2.2 m correspondiente al eje 2, y para la tarima la altura es 3.5 m correspondientes al eje 4. (Ver figura 30)

Figura 30. Fundición de columnas 30 x 30 m ejes 2 y 4



3.7 VIGAS AÉREAS (25X30) EN CONCRETO 3000 PSI

Formaleta: se realizó con madera amarillo y arenillo la cual es traída del bajo Putumayo, la formaleta se realizó respetando el recubrimiento de las vigas el cual es de 4 cm, Una vez colocada la formaleta, debidamente engrasada con ACPM para evitar que el concreto se pegue, se procedió a verter el concreto en viga. Se chuza con una varilla o con vibrador, y se golpea suave a la formaleta para que el hormigón penetre y se compacte.

Desencofrado: después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, se procede a quitar la formaleta y se hace un resane a los huecos u hormigueros que nos hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

Curado: después del desencofrado se riega la columna con agua 2 a 3 veces por día durante una semana para mantener su humedad.

Estas vigas aéreas corresponden al eje 5 y 4 de la tarima ejes d. d' y e transversales el concreto para estas vigas es 3000 psi, con dosificación 1:2:3. Se tomó las muestras para ser analizadas y confirmar la resistencia requerida para esto se engrasó las camisas con acpm, se agrega el concreto en 3 capas iguales a cada una apisonada con 25 golpes con varillas lisa de 5/8", según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). (Ver registro fotográfico en Anexo A).

3.8 VIGAS AÉREAS (25X40) EN CONCRETO 3000 PSI

Estas vigas aéreas corresponden a tarima ejes 4 y 5, viga aérea longitudinales tarima y vigas aéreas transversales para gradería el concreto para estas vigas es 3000 psi, con dosificación 1:2:3. Se tomó las muestras para ser analizadas y confirmar la resistencia requerida, para esto se engrasa las camisas con acpm, se agrega el concreto en 3 capas iguales a cada una apisonada con 25 golpes con

varillas lisa de 5/8", según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). (Ver figura 31)

Figura 31. Viga aérea eje 5



3.9 CONCRETO 3000 PSI TARIMA (INCLUYE METALDECK + MALLA ELECTROSOLDADA + PERFIL IPE)

La losa incluye malla electrosoldada de 15 x 15 cm en 5 mm, la losa de metaldeck es de 2" calibre 22 y viga IPE 200 el concreto para las losas es realizado en obra con dosificación 1:2:3, la mezcladora utilizada tenía la capacidad para 1 bulto, y se tomaron 3 muestras las cuales serán posteriormente ensayadas según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 32)

Figura 32. Losa tarima incluye malla electrosoldada y lamina metaldeck



3.10 LOSA DE GRADERÍA, E = 10 CM EN CONCRETO 3000 PSI

Formaleta: se realizó con madera arenillo la cual es traída del bajo Putumayo, la formaleta se realizó respetando el recubrimiento de la losa el cual es de 10 cm, Una vez colocada la formaleta, debidamente engrasada con ACPM para evitar que el concreto se pegue, se procedió a verter el concreto en la losa. Se chuzó con una varilla o con vibrador, y se golpea suave a la formaleta para que el hormigón penetre y se compacte también se utiliza un codal metálico para mejorar sus acabados e igualmente complementar el reacomodo de partículas.

Desencofrado: después de pasadas 28 días, se procede a quitar la formaleta y se hace un resane a los huecos u hormigueros que hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

Curado: después del desencofrado se riega la losa con agua 2 a 3 veces por día durante una semana para mantener su humedad.

El concreto para la losa es realizado en obra con dosificación 1:2:3, se tomaron 3 muestras las cuales serán posteriormente ensayadas, según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto) (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 33)

Figura 33. Losa gradería e=10 cms



3.11 COLUMNETAS (15X10) DE CONCRETO 3000 PSI

Inicialmente se planteó columnetas para todo el cerramiento, al realizar el proceso constructivo solo se tomó las columnetas de 15 x 10 cms y altura 0.67 m para los muros de entrada de unidades sanitarias de hombres y mujeres con una altura de

1.44 m, muros tarima y muros fachada posterior y eje 5 con altura 0.70 m se funden simultáneamente los tubos galvanizados de 2" para el cerramiento con malla eslabonada. (Ver figura 34)

Figura 34. Columnetas 15 x 10 cm para muro posterior



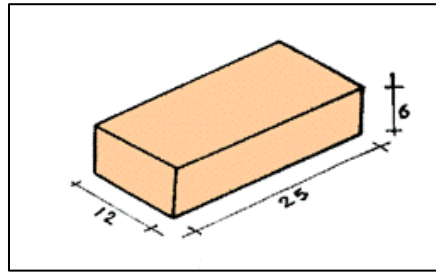
Debido a las condiciones del muro en bloque visto se optó por aumentar las dimensiones de las columnetas quedando entonces de 20x20 cm altura 2.90 m se utilizó para fachada posterior.

3.12 MAMPOSTERIA

Inicialmente el presupuesto de la obra no contempla la realización muros en tizón pero debido a las condiciones del terreno y las cargas estructurales (portantes) se optó por iniciar los muros en tizón hasta un altura determinada, luego el muro sigue su secuencia normal estipulada continuando con el muro en soga. El ladrillo antes de ser utilizado en los muros se moja previamente para evitar que absorba el agua del mortero de pega. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Muros de ladrillo tizón. Estos ladrillos se colocan de forma horizontal, sobre su tabla, en un muro, quedando a la vista la testa, que sigue la línea del muro. (Ver figura 35) (Ver Cuadro 3)

Figura 35. Dimensiones ladrillo común



Cuadro 3. Dosificación para mortero 1:4

TIPO MORTERO	RESIST. p.s.i	MATERIALES				
		CEMENTO KG	ARENA M3	SIKA 1 KG	AGUA LTR	DESPER.
1:2	3500	610	0.97		250	5
1:3	3000	454	1.09		240	5
1:3 IMP.	2500	454	1.09	24	240	5
1:4	2000	364	1.16		220	5
1:4 IMP	1500	364	1.16	22	220	5

- Muros tizón eje 2, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4

$$\text{Área} = 12.80 \text{ m}^2$$

- Muros tizón eje 5, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4

$$\text{Área} = 21.82 \text{ m}^2$$

- Muro tizón eje 1, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4

$$\text{Área} = 20.06 \text{ m}^2$$

- Muro tizón fachada principal, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4

$$\text{Área} = 19.09 \text{ m}^2$$

Muros de ladrillo en soga. Es aquel cuyo espesor es igual al de un ladrillo pegado longitudinalmente y alineado por el paramento. Tiene un espesor de 12 a 15 cm. Es el tipo de muro más común y de mayor utilización en las construcciones. (Ver figura 36 - 37)

- Muros eje 5, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4

Área= 17.01 m

- Muros oficina, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 29.87 m²

Figura 36. Muros en soga oficina



- Muros eje 1, se hace con ladrillo farol, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 44.02 m²

- Muro interno gradería, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 38.52 m²

- Muro interno accesos, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 12.01 m²

Figura 37. Muro en saga accesos



- Muros divisorios para baños discapacitados hombres y mujeres, se hace con ladrillo farol, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 12.13 m²

- Muro duchas hombres y mujeres, se hace con ladrillo farol, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 12.30 m²

- Muro fachada posterior, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 17.13 m²

- Muro tarima, se hace con ladrillo común, el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

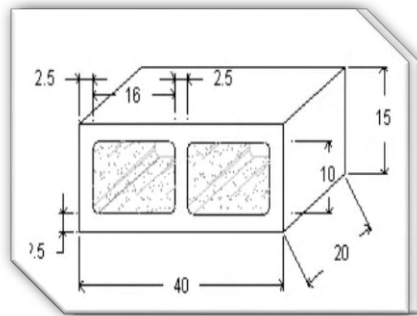
Área= 10.31 m²

- Muro entrada unidades sanitarias hombres y mujeres, se hace con ladrillo común el mortero de pega utilizado es de dosificación 1:4.

Área= 29.64 m²

Muro en bloque de concreto a la vista. Se realizó la supervisión de este ítem donde el bloque en concreto se utilizó para la fachada principal, también se utilizó en entrada de las unidades sanitarias hombres, este bloque no requiere ningún terminado adicional, las dimensiones de cada bloque son. (Ver figura 38)

Figura 38. Bloque de concreto visto



$$\text{Área} = 88.74 \text{ m}^2$$

Se utiliza mortero 1:4.

3.13 CAJILLAS EN MAMPOSTERÍA SEC. 0.8MX0.8M, INCL. IMPERMEABILIZANTE Y TAPA EN CONCRETO

Se construyeron 3 cajillas de inspección para recibir lo concernientes a los baños, duchas y lavamanos ubicadas en B-C, C-D Y E-F. Las dimensiones fueron 0.80 x 0.80m.

Los materiales utilizados fueron ladrillo común y mortero de pega con dosificación 1:4. (Ver figura 9)

Figura 39. Cajillas de inspección



3.14 CAJILLAS EN MAMPOSTERÍA SEC. 0.7MX0.7M, INCL. IMPERMEABILIZANTE Y TAPA EN CONCRETO

Se construyeron 2 cajillas de inspección para recibir lo concernientes a los baños, duchas y lavamanos ubicadas en el eje 1 B-C Las dimensiones fueron 0.70 x 0.70m.

Los materiales utilizados fueron ladrillo común y mortero de pega con dosificación 1:4. (Ver figura 40)

Figura 40. Cajillas aguas lluvias



3.15 CONCRETO 3000 PSI PARA ESCALERAS, PELDAÑOS Y RAMPAS

Formaleta: se realiza con madera amarillo y arenillo la cual es traída del bajo Putumayo, la formaleta. Una vez colocada la formaleta, debidamente engrasada con ACPM para evitar que el concreto se pegue, se procede a verter el concreto en la losa. Se chuzó con una varilla o con vibrador, y se le dan golpes suaves a la formaleta para que el hormigón penetre y se compacte también se utiliza un codal metálico para mejorar sus acabados e igualmente complementar el reacomodo de partículas. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Desencofrado: después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, se procede a quitar la formaleta, se hace un resane a los huecos u hormigueros que hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

Curado: después del desencofrado se debe regar la losa con agua 2 a 3 veces por día durante una semana para mantener su humedad.

El concreto para la losa es realizado en obra con dosificación 1:2:3, la mezcladora utilizada tenía la capacidad para 1 bulto y se tomaron 3 muestras las cuales serán posteriormente ensayadas según la norma NTC 673 (ensayos de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). (Ver figura 41)

Dimensiones de las escaleras, accesos y rampas

Escaleras tarima L=1.20m

a=0.30m

e=0.20m

Escaleras entrada oficina L=1.38m

a=0.30m

e=0.15m

Rampa acceso oficina L=4.07m

a=1.56m

e=0.10m

Rampa acceso und sanitarias mujeres y hombres L=2.08m

a=3.50m

e=0.10m

Figura 41. Escaleras tarima

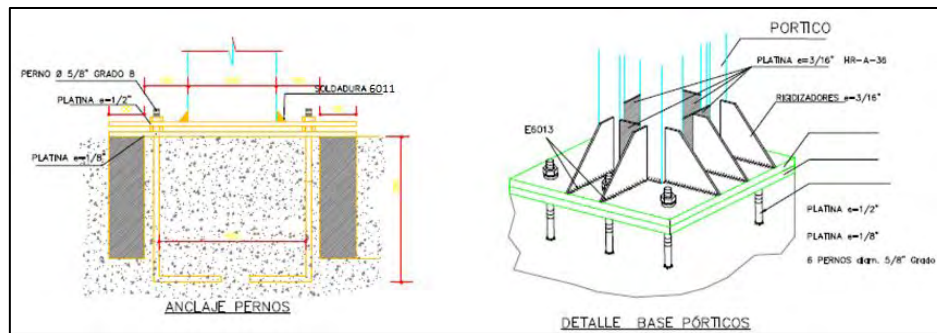


3.16 ESTRUCTURA METÁLICA

Cerchas para estructura metálica, según diseño. Se realiza la supervisión de este ítem, inicialmente se tenía un diseño para la estructura, se hizo un rediseño total de la estructura. Los ángulos, los cuales son tamborados en todas sus piezas igualmente los perfiles estipulados no eran comerciales, se hace el rediseño el cual tiene las siguientes características.

Inicialmente se ubican los pedestales sobre las columnas principales de 50 x 50 cm, se anclan sobre la platina anteriormente fundida con pernos de 5/8" grado 8. (Ver figura 45). (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 1)

Figura 42. Anclaje pernos a columna



Igualmente se inicia con la soldadura para las cerchas con los ángulos estipulados según el diseño con soldadura 7018. (Ver Cuadro 4)

- Se utilizaron ángulos con las siguientes características:

Cuadro 4. Ángulos estructura metálica

ELEMENTO No	SECCION
①	2 ∟ 2" x 2" x 1/4"
②	2 ∟ 2" x 2" x 1/4"
③	2 ∟ 2" x 2" x 1/4"
④	2 ∟ 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4"
⑤	2 ∟ 4" x 4" x 3/8"
⑥	2 ∟ 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4"
⑦	2 ∟ 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4"
⑧	2 ∟ 3" x 3" x 1/4"
⑨	2 ∟ 3" x 3" x 1/4"
⑩	2 ∟ 3" x 3" x 1/4"

- Soldadura 7018 WEST ARCO:

CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES 7018⁶: es un electrodo cuyo revestimiento es de tipo básico, bajo hidrógeno, para ser utilizado con corriente directa, polaridad positiva (+) o con corriente alterna (78 OCV mínimo). Debido al polvo de hierro, tiene una alta tasa de deposición y bajas pérdidas por salpicaduras. Su extremo de arco grafitizado le da un excelente encendido. El depósito de soldadura da una excelente calidad radiográfica.

APLICACIONES TÍPICAS. Se utiliza para soldaduras de acero al carbono de hasta 70.000 lbs/pulg² de resistencia a la tensión, en aplicaciones en estructuras, tuberías y tanques a presión, calderas, etc.

RECOMENDACIONES PARA SU APLICACIÓN. Al soldar con 7018 se debe mantener un arco corto, evitando movimientos bruscos del electrodo. Al usar corriente alterna, el transformador debe tener por lo menos 78V en vacío. En posiciones diferentes a la plana deben utilizarse electrodos de 5/32" (4mm) ó de menor diámetro.

- Se utiliza soldadura 6011 WEST ARCO:

CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES. Este electrodo se caracteriza por su operación suave, manteniendo muy buena penetración debido a su revestimiento celulósico. Presenta bajas pérdidas por chisporroteo. Su calidad radiográfica es superior al grado 2 de la especificación AWS A5.1

APLICACIONES TÍPICAS. Se emplea para soldar todo tipo de aceros de bajo carbono en tuberías, estructuras, construcciones navales, recipientes a presión, etc., especialmente en pases de penetración cuando no se utiliza platina de respaldo y en filetes en donde no se dispone de equipos rectificadores. También se usa con corriente directa cuando se requiere obtener la mayor suavidad y el mínimo de chisporroteo característicos del electrodo. Adecuado para soldar lámina galvanizada.

RECOMENDACIONES PARASU APLICACIÓN. Trabaja con corriente alterna continua, electrodo positivo (+). Electrodos con diámetro hasta 4.8 mm (3/16") operan en todas las posiciones. Lleve un arco de mediana longitud.

Se realiza la soldadura de las cerchas con una longitud = 19 m y en total se realizan 32 estructuras, las cuales posteriormente serán unidad; seguidamente se procede a subirlas y empatar con los pedestales todo esto con la ayuda de una grúa. (Ver figura 43)

⁶ Disponible en internet: <http://www.westarco.com/westarco/sp/productos/consumibles/electrodos/upload/1-Electrodos-para-soldar-Aceros-al-Carbono.pdf>

Figura 43. Cerchas instaladas en pedestales



Platinas: se utilizaron platinas de $e = \frac{1}{2}$ " y de $\frac{1}{8}$ " para ser ancladas a la columnas de 50 x 50, para fijar pedestales se utiliza platinas de $e = \frac{3}{16}$ ", platinas portacorreas de $e = \frac{1}{4}$ " las platinas se hicieron según los requerimientos. (Ver figura 44 - 46)

Figura 44. Patinas en portacorreas

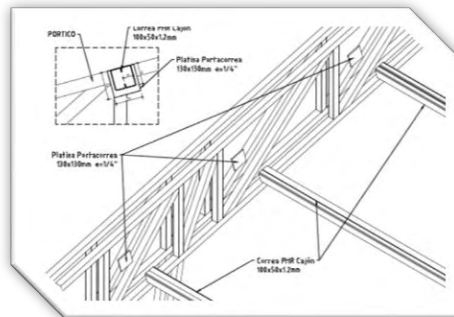


Figura 45. Detalles ubicación platinas

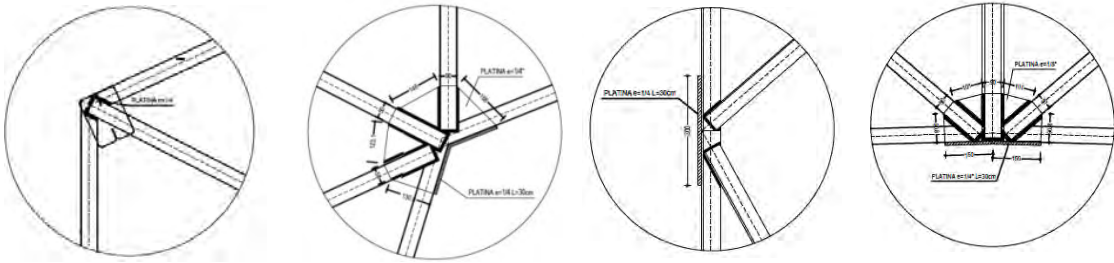


Figura 46. Detalles platinas diagonales



Correas metálicas, phr cajón 100x100x1.2 mm. Se utilizó perfil cajón de 100 x 100 x 1.2 mm taborado, los cuales se ubicaron cada 1.36, de cercha a cercha cada perfil tenía longitud de.

- A-B, G-H = 3.90 m
- B-C, C-D, D-E, E-F, F-G = 4.50 m

Se dejó un volado de 0.85 m a extremo y extremo de la estructura la longitud total de cada perfil fue de 36 m, la soldadura utilizada es 6011. (Ver figura 47 - 49)

Figura 47. Sección correa

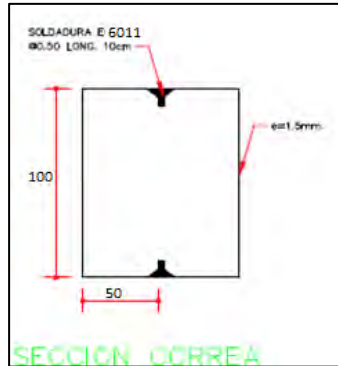


Figura 48. Detalles correa cajón

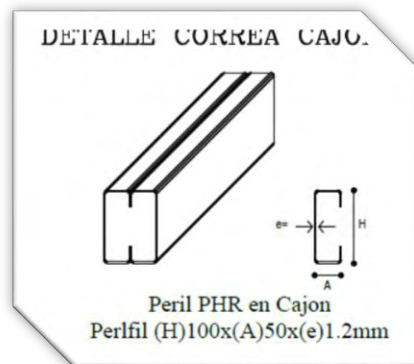


Figura 49. Instalación de perfiles cajón



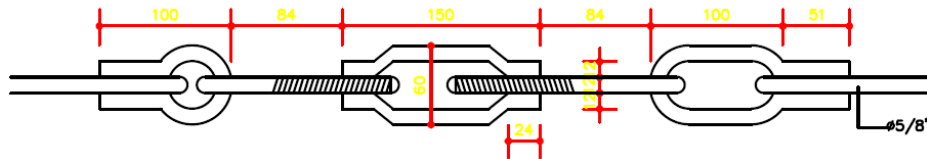
Tensores de cerchas, de 5/8. El diseño inicial de la estructura ubicaba estos tensores de extremo a extremo de la estructura, pero debido a la dificultad para la instalación por lo tanto se estipulo ubicarlos en tres partes por cada tramo $L=6.33$

m, se instalaron los tensores en los ejes: A-B, C-D, E-F, G-H. Las varillas se anclan al elemento de sujeción (ver figura 50 - 51).

Figura 50. Tensores de 5/8"

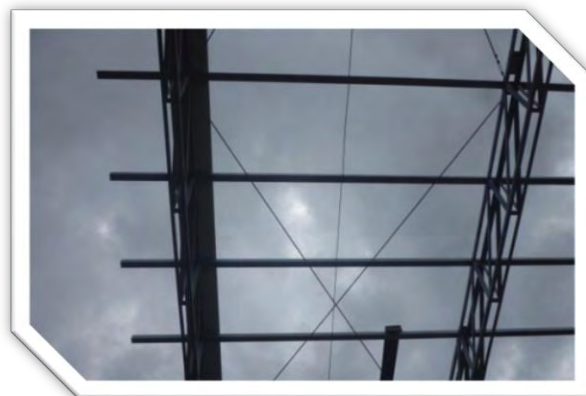


Figura 51. Anillo tensor para contraviento horizontal



Rigidizadores entre correas en varilla lisa $\phi 3/8$ " Estos Rigidizadores son ubicados en los ejes A-B, B-C, C-D, D-E, E-F, F-G Y G-H, con una longitud de 19 m y varilla lisa de diámetro 3/8". (Ver figura 52 - 54)

Figura 52. Rigidizadores de 3/8"



Teja sin traslapo cal 26 pintada 0,5m de ancho por 1,5" de alto la teja sin traslapo recta, se usa principalmente para cubrir grandes áreas. La configuración geométrica del área transversal permite obtener grandes inercias posibilitando su uso en proyectos con bajas pendientes (5% mínimo).

Para facilitar su instalación y manejo se fabrica directamente en el sitio de obra y el largo depende de la longitud a cubrir. Otra de sus ventajas es el no poseer traslapos en la dirección del flujo del agua garantizando un sistema completamente hermético⁷.

La teja es enviada en rollos de aproximadamente 1.2 toneladas V

Figura 53. Rollos teja sin traslapo



Figura 54. Fabricación teja sin traslapo



⁷ Disponible en internet: <http://www.acesco.com/archivos/descargas/teja-sin-traslapo-ficha-tecnica.pdf>

- **Instalación**

Para la instalación de la teja sin traslape se utilizó clic de fijación de 2", tornillos 10-16x3/4" con cabeza plana los cuales son ubicados en los clic e insertarlos se utiliza un atornillador eléctrico y finalmente se necesitó una grafadora manual para la unión de las tejas.

Para finalmente instalar la teja sobre la cubierta se hace alineamiento con hilos previamente realizado, se coloca la primera teja y se verifica la alineación, se coloca entonces los clic, los tornillos autoperforantes y finalmente se une cada teja con la grafadora. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Caballote: se instala el caballote en cual tiene $L=36m$ y ancho= 0.50 se lo fija con tornillos autoperforantes. (Ver figura 55)

Figura 55. Instalación de teja



Canal galvanizado lamina cal. 20. Se supervisa la instalación del canal galvanizado con lamina calibre 20 en la parte izquierda y derecha de la cubierta $L= 72 m$; el canal se sujeta con soporte metálico para canal ángulo de $1\ 1/2*1\ 1/2*1/8$ se instalan 22 unidades a cada lado en total 44 unidades. (Ver figura 56 - 57)

Figura 56. Instalación



Figura 57. Soporte metálico



3.17 CONCRETO 3000 PSI PARA LOSA DE PISO DE CANCHA E=0.1M (INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA)

Esta losa tiene incluida malla electrosoldada de 15 x 15 cm en 5 mm; el concreto para la losa se realiza en obra con dosificación 1:2:3, los materiales como arena y triturado son de la zona de la mina del rio San Pedro Putumayo, cemento Argos en bultos de 50 kg el cual es un cemento hidráulico portland tipo I y debe cumplir la norma NTC 121 (especificaciones físicas y mecánicas) y NTC 321 (especificaciones químicas), la mezcladora utilizada tenía la capacidad para 1 bulto, y se tomaron 3 muestras las cuales serán posteriormente ensayadas. La fundición se realiza por tramos, la pendiente para la placa fue de 1 %. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Acabado del concreto: el acabado es la operación que le confiere a una superficie de concreto (hormigón) la textura, planicidad y durabilidad deseada.

Antes de la operación de acabado, el concreto es vaciado consolidado y nivelado. Estas operaciones deben ser cuidadosamente planificadas. Habilidad, conocimiento y experiencia. Es necesario terminar la compactación de la sub-base, el trabajo de encofrado y la colocación de las mallas, se evitó la adición excesiva de agua para incrementar el asentamiento (revenimiento) del concreto. Se comenzó desde la parte más lejana y hacia la más cercana. En una pendiente de 1%, la nivelación se hace con llana metálica y con texturizador para concreto. (Ver figura 58)

Figura 58. Acabado para concreto con texturizador



3.18 CORTE Y SELLADO DE JUNTAS

Se realizó el corte de juntas de dilatación tanto trasversales como longitudinales. Para el corte, se recurre a sierras provistas de discos de diamante a fin de producir una ranura en el hormigón cuya profundidad debe estar comprendida entre $1/4$ y $1/3$ del espesor de la losa; en este caso se realizó de a una profundidad de 2.5 cm, las juntas tienen un ancho de 4 mm; el sellado de juntas se realiza con sikaflex 2 C SL sellante elastomérico de poliuretano autonivelante de dos componentes, que tiene las siguientes características, fácil de aplicar en pisos, soporta movimientos de juntas de $\pm 50\%$, el curado químico permite que el sellante sea colocado en juntas sin movimiento que excedan 2.6 cm de profundidad, alta elasticidad, con consistencia fuerte, durable y flexible. (Ver figura 59)

Figura 59. Sellado de juntas utilizando sikaflex 2C SL



3.19 REPELLO REFINADO PARA MUROS, VIGAS, Y GRADERÍA

Se supervisa los repellos refinados con dosificación 1:4 para muros, vigas, columnas y gradería los espesores de repello fueron de 1.5 cm. (Ver figura 60)

Figura 60. Repello para muros



3.20 ACABADOS

- **Enchape pared baños 25X25:** se utilizó cerámica de 25x25 cm y se utilizó pega enchape sika que es un adhesivo utilizado para cerámica en interiores sobre superficies de concreto, se utiliza llana metálica y las juntas quedaron de 2 mm, por último se procedió al emboquillado de la cerámica. (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 61)

Figura 61. Enchape pared baños



- **Enchape cerámica Piso 30x30 Traf. 5:** se utilizó cerámica de 30x30 cm y se utilizó pega enchape sika que es un adhesivo utilizado para cerámica en interiores sobre superficies de concreto, se utilizó llana metálica y las juntas quedaron de 2 mm, para las terminaciones se utilizaron guardaescobas plásticas, y por último se procedió al emboquillado de la cerámica. (Ver figura 62)

Figura 62. Enchape para pisos oficina



El diseño para la oficina consiste en una retícula ortogonal alrededor de un rectángulo conformado por un cenefa de color diferente al resto de la cerámica y dentro del rectángulo se pega el enchape con inclinación de 45° que popularmente se conoce como “pañuelo”.

- **Mesón para lavamanos enchapado:** está hecho en mampostería, ladrillo común se realiza repello con espesor de 1.5 c, se utiliza adhesivo pega enchape sika, llana metálica para aplicación y en los filos del mesón se utiliza piragua metálica.

3.21 PINTURA EN VINILO PARA MUROS

Se utiliza pintura marca VINILTEX en colores: rojo atrevido, verde intrépido, gris basalto y blanca, para los muros pertenecientes a la tarima, oficina, muros de cerramiento, gradería, unidades sanitarias. (Ver figura 63)

Figura 63. Pintura



3.22 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

En este ítem se supervisó las instalaciones de puntos sanitarios. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Puntos sanitarios 2”: se instalaron 10 puntos sanitarios y 1 rejilla, 3 unidades de lavamanos en unidades sanitarias mujeres y 3 lavamanos, 2 orinales 1 rejilla, en unidades sanitarias hombres. (Ver figura 64)

Figura 64. Lavamanos unidades sanitarias



Puntos sanitarios 3”: se instalaron 3 puntos sanitarios; 2 duchas en las unidades sanitarias de mujeres y 1 en la unidad de hombres.

Puntos sanitarios 4”: se instalan 8 puntos sanitarios; 3 sanitarios comunes y 1 sanitario para discapacitados en unidades sanitarias mujeres, 3 sanitarios común y un sanitario para discapacitados en unidades sanitarias hombres.

Instalación de bajantes. Se inspecciona la instalación de la tubería para los bajantes se utiliza tubería de 4” marca PAVCO en los ejes 1 y 5. (Ver figura 65)

Figura 65. Bajantes 4”



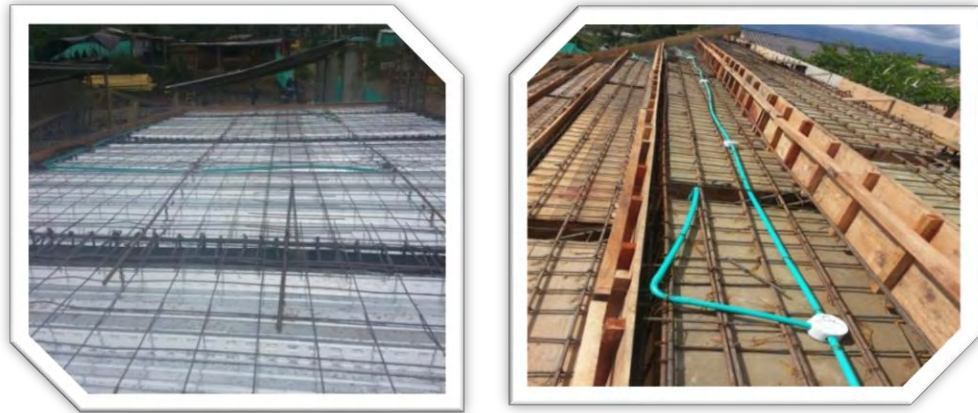
3.23 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se inspecciona la instalación de todos los elementos según los planos indicados. Estas comprenden el conjunto de los distintos aparatos de corte y protección, los elementos de conducción: tuberías y alambres, las cajas de empalme o conexión, los tomacorrientes los interruptores entre otros que permiten recibir, conducir y controlar el flujo eléctrico. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

3.24 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)

Se realiza un sistema de puesta a tierra de acuerdo a lo especificado en los planos, para aplicar el principio de equipotencialidad exigida por el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE). Este spt está conformado por electrodos de cobre de 5/8”x 1.80 m a 98% de cobre, se utiliza hidrosolta la cual disminuye la corrosión de cobre y mantiene o mejora las condiciones iniciales del sistema aumentando su vida útil. (Ver figura 66)

Figura 66. Tubería" conduit ¾ pvc

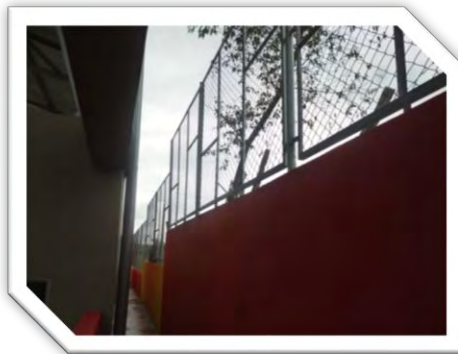


Se utiliza tubería conduit de ¾" para instalaciones eléctricas las cuales fueron previamente instaladas en la gradería y en la tarima.

3.25 CERRAMIENTO

Se supervisa cada uno de los pasos para realizar el cerramiento con tubo de 2" con malla eslabonada y refuerzo con ángulo de 1/8" x 1/2", se utiliza soldadura 7018, el cerramiento se realiza en el eje 1, 5, fachada posterior, los cuales después de ser instalados son pintados con anticorrosivo gris y luego con pintura gris. (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 67)

Figura 67. Cerramiento eje 1



3.26 PORTONES

Igualmente, se supervisa la correcta ejecución e instalaciones de los portones con malla eslabonada, tubo de 2" y refuerzo con ángulo de 1/8" x 1/2", se utiliza soldadura 7018, se pintó con anticorrosivo gris y pintura gris, se instalaron 2 portones en la fachada principal y un portón en la fachada posterior. (Ver registro fotográfico en Anexo A). (Ver figura 68)

Figura 68. Portón con malla eslabonada, tubo de 2" y refuerzo en ángulo



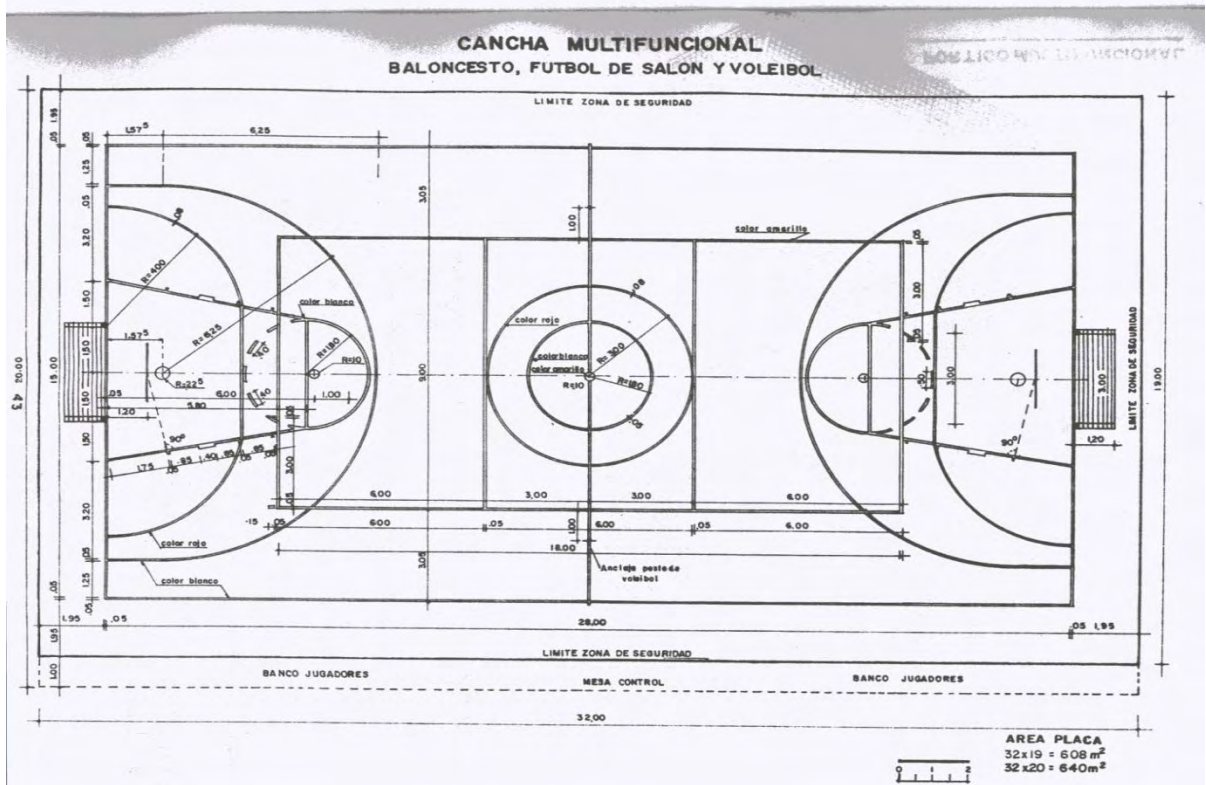
3.27 VENTANAS, DIVISIONES METÁLICAS, PASAMANOS Y PUERTAS

En cuanto a este ítem tanto la ventana en aluminio como las divisiones metálicas para los baños calibre 20 y las puertas también con lamina calibre 20, son realizadas fuera de la obra, solo se supervisa la correcta instalación; en cuanto a los pasamanos estos son realizados en obra con tubos de 2" y con soldadura 7018. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

3.28 DEMARCACIÓN DE CANCHA SEGÚN COLORES Y ESPECIFICACIONES REGLAMENTARIAS

En este ítem se inspecciona la correcta demarcación de la cancha según las normas establecidas por COLDEPORTES, para demarcar las canchas reglamentarias de cada uno de los deportes se emplean pinturas a base de caucho, de color blanco, amarillo y rojo como se muestra en la figura 73. La demarcación se hace con pintura epoxica Pintuco. (Ver registro fotográfico en Anexo A).

Figura 69. Demarcación cancha multifuncional



Pintura epóxica: la pintura epóxica suele presentarse separada en dos componentes A=base y B= catalizador, aparte el diluyente/disolvente especial.

Hay que estar muy atento a las proporciones de la mezcla, por ejemplo: 1 litro de A se aditivo con 0,25 litros de B. El tiempo de trabajo útil (normalmente de 2 a 4 horas, una vez mezclado) después de ese tiempo la pintura se endurece y ya no se puede utilizar. (Ver figura 69)

Figura 69b. Demarcación cancha multifuncional



Canchas móviles para baloncesto, microfútbol, y voleibol. Las canchas móviles de baloncesto, microfútbol realizadas en el sitio de la obra, se supervisa que cumplan con las siguientes especificaciones:

- **Soportes integrados para baloncesto y microfútbol**

Estos elementos se han constituido en la mejor alternativa cuando de construir placas polideportivas se trata, ya que combinan perfectamente las porterías para microfútbol y los tableros para baloncesto. Las dimensiones y características de ambos elementos se conservan y simplemente se reemplaza el soporte de los tableros por una estructura que se apoya sobre los marcos de microfútbol. Para su construcción se emplea tubería metálica de diferentes diámetros de acuerdo al elemento en este caso se emplearía tubería de 3".

Arcos: Igual que los ya descritos se construyó en tubería HF 3" pintados de blanco. Los marcos estarán complementados por la estructura de la malla, construidos en el mismo material y con la misma sección se instalará obligatoriamente una malla que en este caso es de piola.

Tableros: Los tableros se construirán en lámina de hierro, con una estructura posterior en ángulos de hierro y superficie frontal completamente plana y lisa. En caso de ser en lámina, se pinta de blanco y todas las líneas en ellos serán negras. Los tableros se instalarán rígidamente en cada extremo de la cancha, en ángulo recto con el piso, paralelos a las líneas finales 1.20 m, por medio de una estructura que los unirá a las porterías de microfútbol.

Canasta: Están constituidas por un aro de hierro de 45 cm de diámetro interior, adherido al tablero por medio de una platina. Debajo del aro se instala un dispositivo consistente en ganchos o un doble aro del que se colgará la red de cordel blanco con 40 cm de largo y confeccionada de tal modo que retarde momentáneamente el paso de la pelota. (Ver figura 70 - 72)

Figura 70. Especificaciones cancha baloncesto + microfútbol

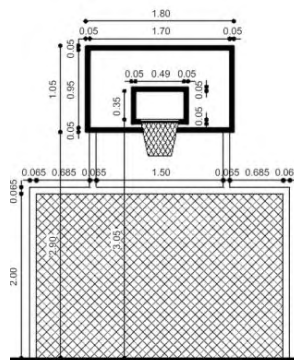


Figura 71. Especificaciones cancha baloncesto

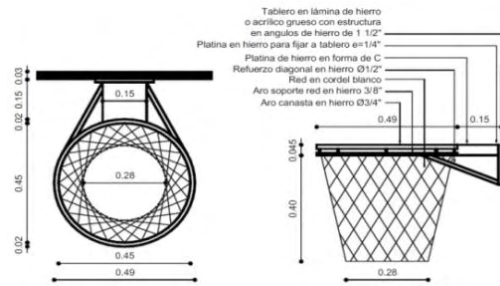
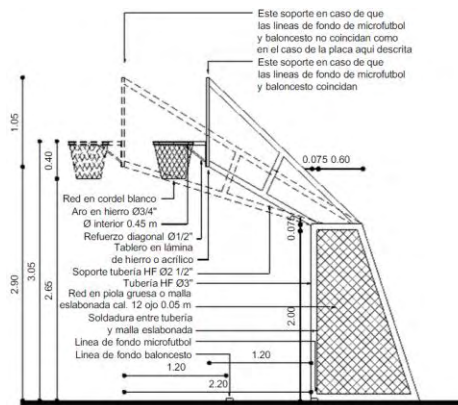


Figura 72. Especificaciones cancha baloncesto + microfútbol



Voleibol: La cancha está conformada por un rectángulo de 18 metros de largo por 9 metros de ancho y en cualquier caso conserva un área libre a los costados de 2 mt en campos cubiertos y 3 mt en canchas al aire libre. Resulta ideal su emplazamiento en la placa polideportiva de 32 mt de largo por 19 mt de ancho, con retiros de 7 m en el fondo y 5 mt en los costados. Las líneas de demarcación estarán claramente definidas en pintura color amarillo y con un grueso de 5 centímetros y formarán parte del área de 9 mm por 18. Las líneas exteriores de mayor longitud se denominan laterales y las cortas líneas de fondo; la línea central divide la cancha en dos áreas de juego y se traza desde puntos medios de las líneas laterales; en cada área de juego se trazan las líneas de ataque paralelas a la central y distanciadas de esta 3 mt libres. El área de saque está limitada por dos líneas de 15 cm de largo y 5 cm de ancho, trazadas 20 cm detrás de la línea de fondo, siendo cada una la prolongación de las líneas laterales derecha e izquierda. Esta área debe tener como mínimo 7 metros de profundidad.

La red: en el centro de la cancha se colocó una red de un metro de ancho por 9.5 mt de largo con una banda doble de tela blanca de 5 cm de ancho, cosida en su borde superior. La malla tendrá cuadros de 10x10 cm por cada lado y estará

sostenida por un cable flexible que pasa por el interior de la banda y se encargó de soportar entre los apoyos la red. La altura de la parte superior de la red es de 2.43 mt para equipos masculinos y 2.24 metros para equipos femeninos. Los dos extremos de la red deberán estar a la misma altura del suelo y no podrían exceder en más de 2 cm a la altura reglamentaría. La red se sujetará a dos tubos HF de $\text{Ø}2\frac{1}{2}$ " de diámetro y 3 metros de longitud, de los cuales 50 cm mínimo deberán entrar en el agujero para anclaje. Estos postes tendrán que ser removibles, para permitir la práctica de los demás deportes, para ello se deben construir bajo la placa, dos dados de concreto, en el que se dejó embebidas las camisas en tubería galvanizada que reciban en su momento los postes. (Ver figura 73)

Figura 73. Cancha voleibol



4. CALIDAD DE LOS MATERIALES Y CUMPLIMIENTOS DE ESPECIFICACIONES

Con respecto al objetivo. “Inspeccionar la calidad de los materiales para la obra, mediante la verificación del cumplimiento de las especificaciones”.

En cada ítem contemplado en la obra se inspeccionó la calidad de los materiales específicamente cuando son ingresados al lugar donde se almacenaron, igualmente cumplir con cada una de las normas por ejemplo: (Ver registro fotográfico en Anexo A).

- En todo el proceso constructivo se verificó el cumplimiento de la NSR 10 la cual es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.
- Para acero de refuerzo Diaco se verificó el cumplimiento de la norma NTC 2289 Esta norma cubre las barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, rectas o en rollos, para refuerzo de concreto usado en aplicaciones donde las restricciones en las propiedades mecánicas y de composición química son compatibles para la aplicación de propiedades de tracción controladas o requeridas que sirvan para mejorar la soldabilidad.
- Para el caso del concreto, el cual fue realizado en obra se debió tener en cuenta las normas NTC 174 la cual establece los requisitos de gradación y calidad para los agregados finos y gruesos para uso en concreto, para morteros se cumplió con la norma NTC 2240, la cual tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales se deben someter los agregados usados en morteros de mampostería; y por último se realiza la toma de testigos de acuerdo a la NTC 673 este método de ensayo trata sobre la determinación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

5. SEGURIDAD INDUSTRIAL

- ✚ Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial e higiene laboral al momento de ejecutar los procesos constructivos.

En cada actividad se verificó la utilización de los implementos de protección, como: cascos, gafas, chalecos reflectivos, guantes, en el caso de los encargados de la estructura en general, para los que realizan la estructura metálica se contemplan elementos, como arneses, botas, caretas, guantes. (Ver figura 74 - 75)

Figura 74. Uso de implemento de protección



Figura 75. Uso de implemento de protección estructura metálica



6. REGISTRO DE ACONTECIMIENTOS

Llevar un registro de los acontecimientos significativos en la obra, utilizando los medios que sean adecuados: libros de bitácora, oficios, actas, registros fotográficos, etc., y mantener informados de los acontecimientos al ingeniero residente y al director de obra.

A diario se llevó un registro de todas las actividades que se realizaron en la obra, cambios que eran necesarios realizar también se consignaron en la bitácora, todo esto con la firma diaria del interventor de la obra, igualmente se hace un seguimiento por medio de un registro fotográfico de cada proceso constructivo, en algunos casos se necesitó la elaboración de oficios para las diferentes entidades con el fin de solicitar permiso como, proceder con la conexión para la acometida de las instalaciones hidráulicas (ASVALLE S.A. E.S.P), igualmente para las instalaciones eléctricas EMEVASI S.A. E.S.P. (Ver figura 76)

Figura 76. Bitácora de obra



7. CONCLUSIONES

El CIC es una herramienta para tratar el comportamiento individual y colectivo y contribuir con la participación ciudadana, para lograr una mejor calidad de vida a través de actividades pedagógicas, lúdicas, culturales y deportivas.

En el desarrollo del proyecto, se veló por el cumplimiento de las normatividades existentes que rigen los procedimientos de construcción de las obras, tales como: las normas colombianas de diseño y construcción NSR 10, y las normas técnicas colombianas NTC.

Como apoyo técnico a la obra fue de pleno conocimiento los parámetros básicos para la ejecución de los diseños a construir, implicando la práctica de los conocimientos teóricos y técnicos para poder dirigir correctamente los procesos constructivos conforme a los planos y especificaciones establecidas en el proyecto.

Durante la ejecución de las actividades, fue importante tener en cuenta los diferentes inconvenientes que afectaron su desarrollo normal, uno de los más complicados y que dificultó tanto la realización de cada actividad, como el cronograma de la obra fue tiempo invernal que azotó durante casi todo el transcurso de la obra.

La importancia del control y adecuado manejo de las actividades constructivas quedó en evidencia debido a que un día no laboral los encargados de la estructura metálica optando por adelantar actividades, y realizando trabajos que necesitaban una mayor cantidad de personal disponible ocasionaron un accidente donde un obrero comprometió su pierna derecha sufriendo una fractura.

Cada proceso constructivo que se realizó en la obra afianzó los conocimientos adquiridos en el transcurso de la formación de pregrado.

8. RECOMENDACIONES

Asegurar que este posea las condiciones de fundición, en el caso contrario asegurarse de desalojar el suelo con malas características y realizar un mejoramiento. Las cimentaciones se realizaron únicamente en suelo firme.

Intercambiar la posición de los ganchos de los flejes en el armado del refuerzo, situándose uno a la vez de manera consecutiva en las, 4 esquinas. La utilización de Acpm para las formaletas y hace que el posterior desencofrado, hace tener un buen rendimiento.

Realizar el correcto vibrado de los elementos en concreto para garantizar el correcto funcionamiento de la estructura.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARQUITECTURA. [en línea] Disponible en internet: <http://arte-y-arquitectura.glosario.net /construcción-y-arquitectura/formaleta-7076.html>

GLOSARIO. [en línea] Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki>

MUNICIPIO DE SIBUNDOY. [en línea] Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sibundoy>

NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR 10. [en línea] Disponible en internet: <https://es.wikipedia.org/wiki/NSR-10>

RESEÑA HISTORICA. [en línea] Disponible en internet: <https://www.google.es/maps>

ANEXOS

ANEXO A. REGISTRO FOTOGRAFICO

Localización y trazado de los ejes 1 y 5



Excavación mecánica zapatas 2x2m eje de las zapatas



Excavaciones para zapatas 2x2 m eje 5



Excavación para cancha



Relleno con material de préstamo para la cancha



Material de excavación para relleno de (recebo) zapatas



Recebo compactado para zapatas



Recebo compactado para cancha con saltarín



Mejoramiento con suelo – cemento



Toma de muestras



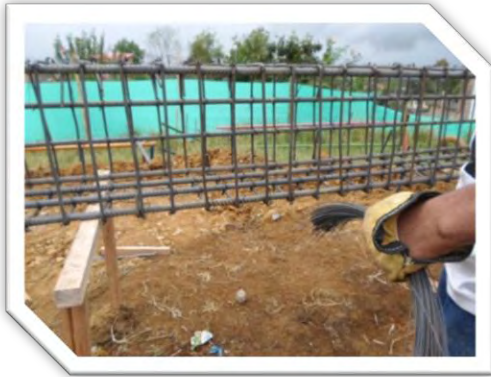
Mezcladora con capacidad de 1 bulto



Acero de refuerzo para zapatas



Acero de refuerzo para columnas
50 x 50 cm



Acero de refuerzo para columnas
de 30 x 30 cm



Acero de refuerzo vigas aéreas



Acero de refuerzo vigas aéreas tarima Gradería



Acero de refuerzo vigas aéreas



Acero de refuerzo gradería longitudinales
gradería



Acero de refuerzo viguetas
muros



Fundición de zapatas con concreto
3000 PSI



Fundición de zapatas
utilizando vibrador de aguja



Muestras zapatas



Vigas de cimentación eje 5 y 4



Excavacion de tuberia sanitaria



Losa piso camerinos
+ malla electrosoldada



Losa accesos circulación



Acceso circulación



Vigas aéreas tarima



Viga aérea eje 5



Vigas áreas transversales
gradería eje 5 al 4



Muestras para vigas aéreas tarima



Losa tarima incluye malla electrosoldada y lamina metaldeck



Lamina metaldeck + viga IPE



Fundición losa tarima



Columnetas 10x15 cms para muros tarima



Muros divisorios baños discapacitados.



Muros en soega duchas



Muros en soega tarima



Escaleras entrada oficina



Rampa acceso oficina con terminación en espina de pescado



Rampa acceso unidades sanitarias



Izado de tejas



Malla electrosoldada
15 x15 cm en 5 mm para losa cancha



Acabado para concreto
con texturizador



Corte de juntas



Repello para muros



Repello para vigas



Repello gradería



Repello rustico para muro en bloque visto



Enchape para pisos unidades sanitarias



Enchape unidades sanitarias



Orinales unidades sanitarias



Duchas unidades sanitarias



Tomacorrientes doble con polo a tierra



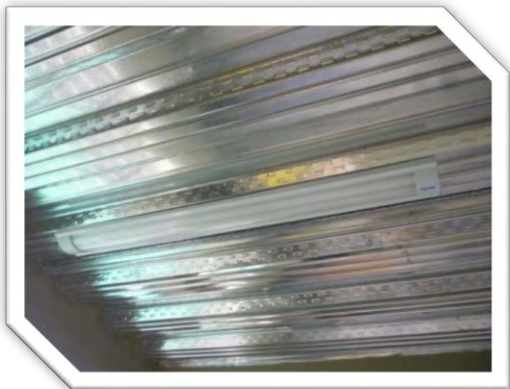
Alambre de cobre N° 12



Lámpara fluorescente 2 x 39 watts



Lámpara de pared



Interruptor detector de presencia



Cerramiento fachada posterior



Portón facha principal



Ventaneras en aluminio oficina



Divisiones metálicas para unidades sanitarias



Pasamanos



Muro de contención

Debido a las condiciones que se encontraban en el terreno y del talud que se encontraba contiguo a la obra se realizó y supervisó la construcción de un muro de contención, el cual está dividido en dos partes: muro en concreto con dosificación de 3000 psi impermeabilizado, con malla electrosoldada y formaleta a una longitud de 14.33 m y una altura variable de acuerdo al talud y un muro en mampostería con una longitud de 15.10 m y una altura de 0.96 m.

Malla electrosoldada para muro



Formaleta para muro



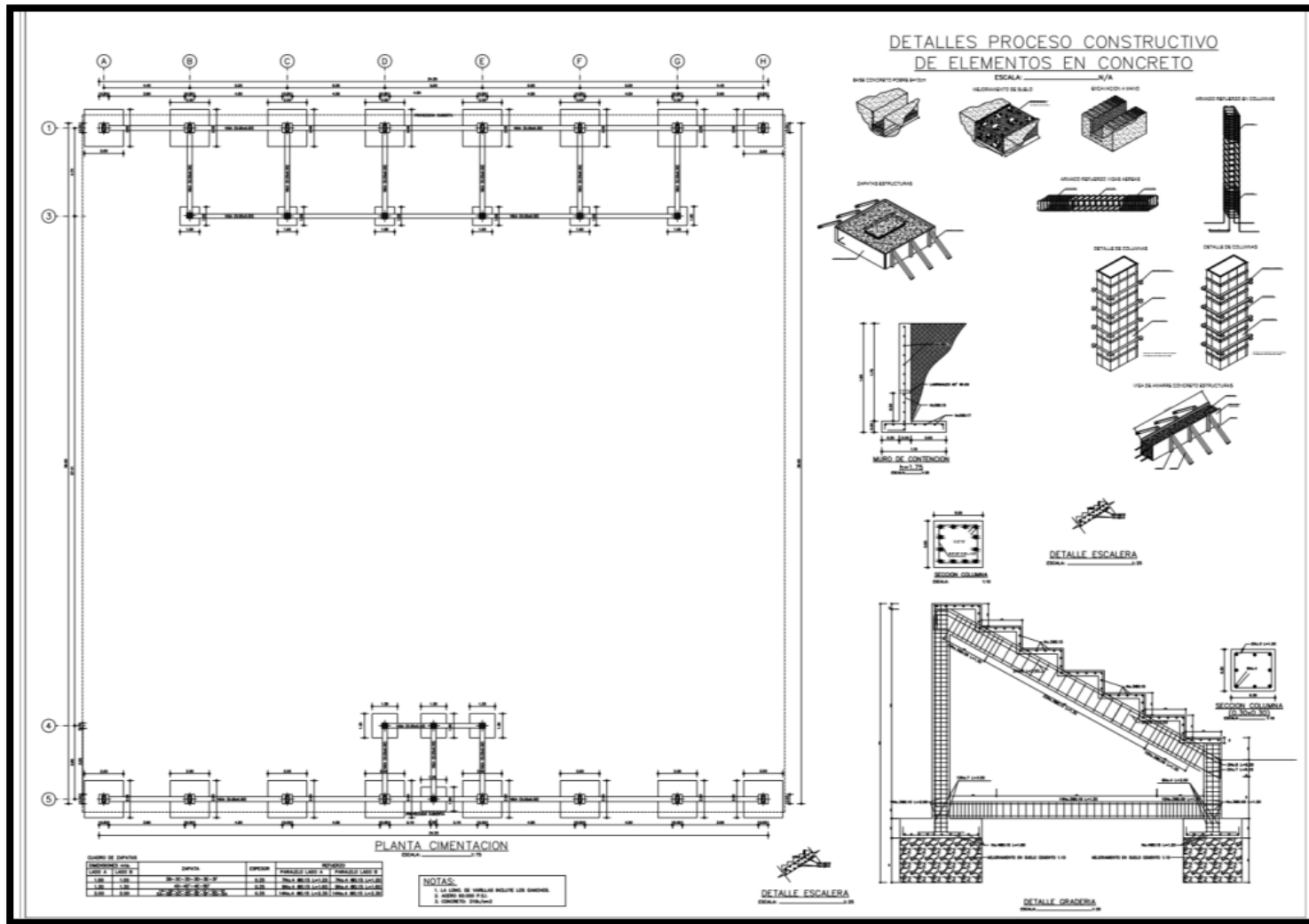
Muro en mampostería



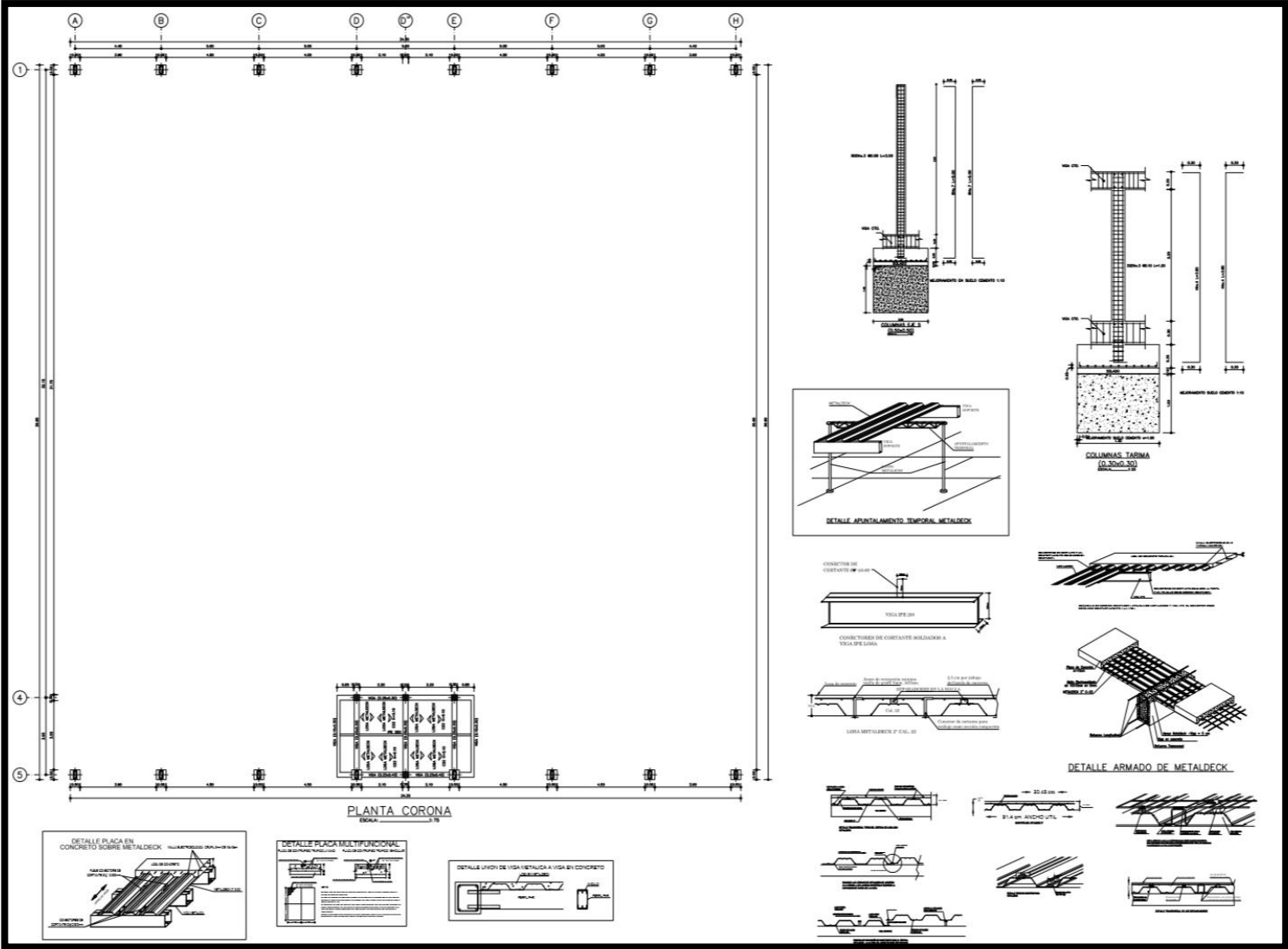
Muro terminado



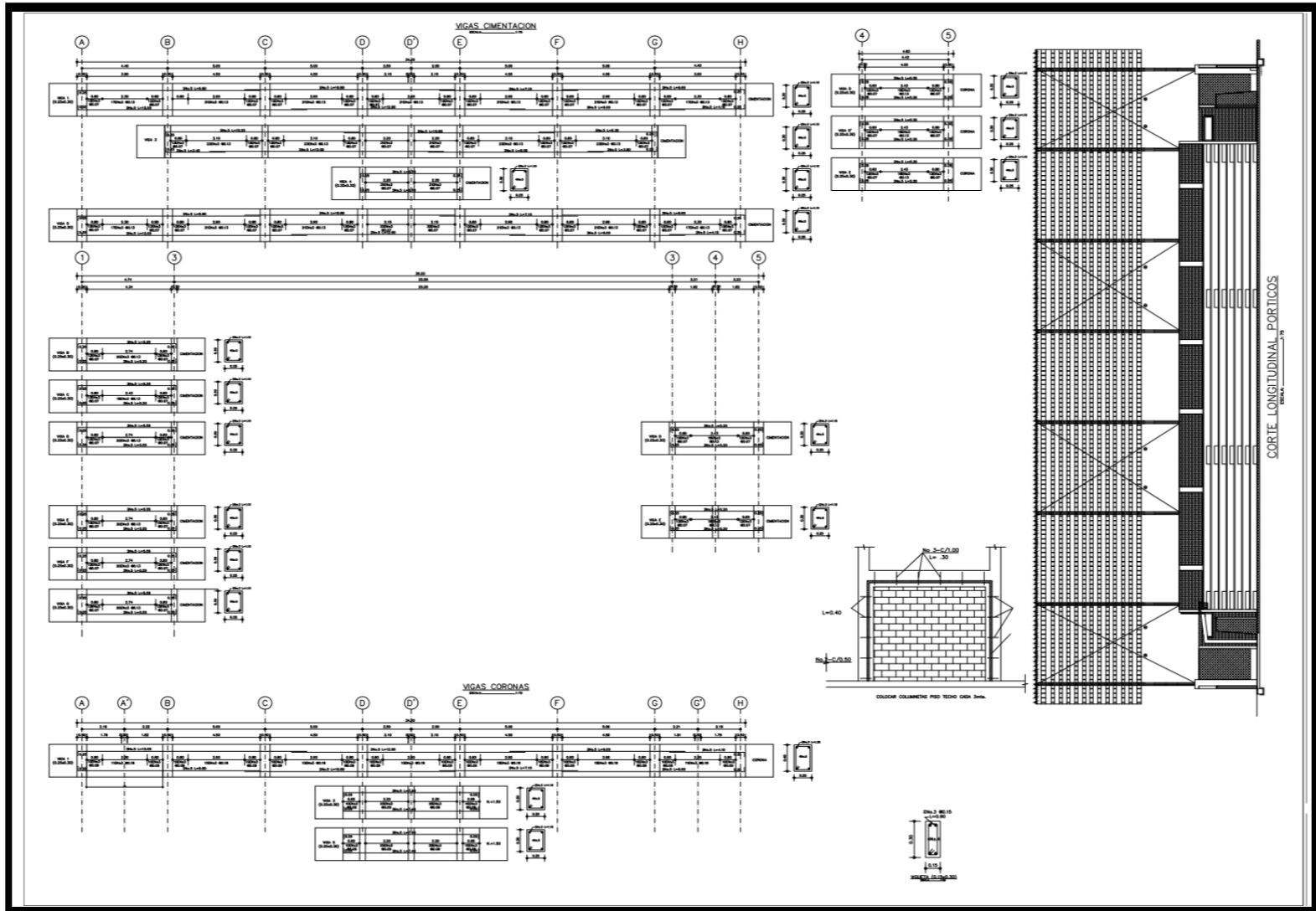
ANEXO B. PLANTA ESTRUCTURAL Y DETALLES



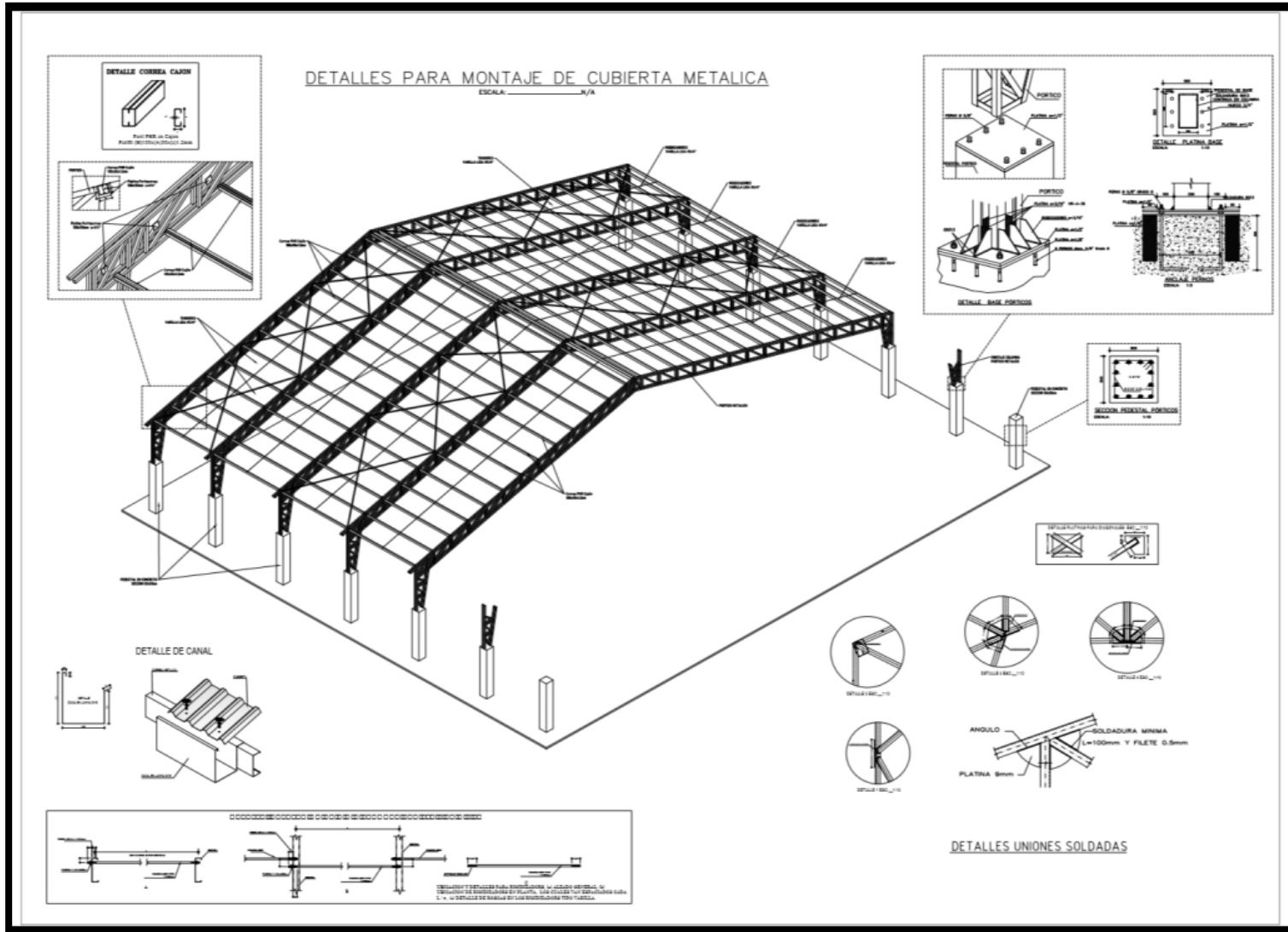
ANEXO C. PLANTA CORONA Y DETALLES



ANEXO E. DESPIECE VIGAS DE CIMENTACIÓN Y VIGAS CORONA



ANEXO F. DETALLES GENERALES ESTRUCTURA METÁLICA



ANEXO G. MEMORIA ARQUITECTÓNICA

