Claramente, el poliuretano garantiza la resistencia a la intemperie la estabilidad de color y el brillo en el tiempo, así como el mayor nivel de protección ante la corrosión para la estructura de acero.

Ahora bien, el ítem que se presenta incluye el proceso de limpieza y la pintura conforme a la norma como se muestra a continuación:

I. Materiales	
N°	**Descripción**
1	Esmalte uretano altos sólidos blanco / gris 80 mic incluye catalizador
2	Anticorrosivo Epóxico fosfato de zinc blanco / gris 80 mic
II. Equipos	
N°	**Descripción**
3	Equipo limpieza profunda con sand blasting o granalla, grado casi blanco según norma sspc-sp10 realizado en planta industrializada
4	Herramienta y equipo menor (3% m.o.)
5	Compresor industrial
III. Mano de obra	
N°	**Descripción**
6	Cuadrilla de pintura tipo 2 (1 oficial + 2 obreros)

La inclusión de un proceso de limpieza y pintura adecuados resulta de vital importancia para garantizar la protección de la estructura y la durabilidad de la misma, aplicar un proceso de limpieza menor al metal casi blanco o una pintura diferente al poliuretano resulta impertinente en términos de la calidad y duración de la estructura que la entidad necesita, más aún cuando tradicionalmente se aprecia que las estructuras metálicas no cuentan con mantenimientos preventivos o correctivos y por el contrario se encuentran expuestas al rigor de la humedad y el clima propios de la entidad.

4. CONCLUSIONES ADICIONALES DEL PROCESO DE REVISIÓN DE LA PROPUESTA ESTRUCTURAL PRESENTADA.

Adicionalmente, en relación con las cimentaciones, se encuentran diferentes problemas que se deben corregir para que la estructura sea factible de construir:

a) Las fuerzas en la cimentación aumentaron al cambiar el grupo de uso de laedificación de II a III.

b) Los esfuerzos de aplastamiento en los pedestales superaban la capacidad del hormigón con f´c=21Mpa del diseño inicial y por tal motivo se modificó a hormigón con f´c=24.5Mpa (3,500 PSI)

c) Se modificaron las dimensiones de los pedestales para cumplir con los requisitos mínimos de distancias al borde en los pernos de anclaje según ACI y NSR-10.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

d) Las zapatas de las columnas para las fachadas del Coliseo de Basketballestaban diseñadas sólo para carga vertical, ya que el diseño actual en voladizo estámuy lejos de cumplir para los momentos causados por las fuerzas de viento y sismo. La estructura de las fachadas se rediseñó para ser soportada en la parte superior por la cubierta principal, reduciendo significativamente los momentos, pero aún con este cambio las cimentaciones debieron ser ampliadas para tomar los momentos. Esto aplica para todas las columnas de fachadas.

e) Los planos de cimentación de la estructura principal y la estructura de fachadas del coliseo de Basketball quedaron superpuestos en la cimentación de las columnas de hormigón de los ejes A´ e I´ con los ejes 5 a 8. Este efecto se agravó al ser necesario aumentar la dimensión de estas cimentaciones. Por tal motivo se optó porusar una sola cimentación y pedestal, siendo necesario pasar los pórticos en hormigón en el área de puertas a pórticos en acero que permitían continuar con la solución anterior, donde en un mismo pedestal se anclaban las columnas principalesen "V" y las columnas de los pórticos de las puertas.

5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL PRESENTADO Y DE LOS ELEMENTOS PRESENTADOS PARA REVISION Y APROBACIÓN.

5.1. ESCENARIO DE TENIS

PLANOS ESTRUCTURALES:	09 planos
PLANOS CIMENTACIONES:	05 planos
MEMORIAS DE CALCULO:	01 libro
ESTUDIO DE SUELOS:	01 libro
CIMENTACIÓN:	ZAPATAS AISLADAS
SISTEMA ESTRUCTURAL:	Pórticos Resistente a Momento; Fuerzas horizontales: Pórticos de acero en LDF o PTE que no cumplen los requisitos F.2.2.4 para perfiles no esbeltos en edificios industriales o similares que no sean del grupo de uso IV. Fuerzas verticales: El mismo
ANÁLISIS SÍSMICO:	DINÁMICO
MÉTODO DE DISEÑO:	RESISTENCIA ULTIMA
PARÁMETROS SÍSMICOS	Espectro de diseño: Villavicencio amenaza sísmica alta 0.35 Tipo de suelo: D Grupo de Uso (NSR-10 A.2.5.1): I=1.25. Aceleración Horizontal Pico Efectiva de Diseño (Aa): 0.35 Aceleración Pico en Superficie (Av): 0.30 CUMPLE DE ACUERDO A DATOS A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
COEFICIENTE DE DISIPACIÓN E IRREGULARIDADES	Coeficiente de disipación de Energía R=1.5 Irregularidad en Planta (@p) = 1.0 Irregularidad en Altura (a) = 1.0

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

	Coeficiente de redundancia 1.0 CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
MÉTODO DE ANÁLISIS Y PROGRAMA UTILIZADO	Para modelación de la estructura se utiliza análisis dinámico cumpliendo con los lineamientos de NSR-10 A.5 y requerimientos del capítulo A.4. Como programa de modelación se utilizó Etabs. CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
ASIGNACIÓN DE CARGAS DENTRO DEL MODELO	De Acuerdo al capítulo B.3 y B.4 DE NSR-10, se asignaron cargas así: Cargas muertas Cargas vivas Espectrales Sísmicas Cargas de viento CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
COMBINACIONES DE CARGA	Las combinaciones de carga horizontales y verticales se presentaron de acuerdo a requerimientos de Titulo B de la NSR-10. CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
MATERIALES Y SECCIONES EN MODELACIÓN	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES Y TORSIÓN ACCIDENTAL	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
CALCULO DE DERIVAS	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
DISEÑO DE ESTRUCTURA METALICA	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10.
DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10

Se realizó la revisión del diseño estructural del proyecto denominado: Estructuras SIKUANI Villavicencio "Tennis". La información suministrada corresponde a las memorias de cálculo, planos estructurales y arquitectónicos y modelo estructural en STAAD. Pro.
Grupo de Uso: Grupo III

5.1.1. Revisión de la información suministrada por el cliente.

Se realizó una verificación de la información suministrada en los planos arquitectónicos y en los planos estructurales, se cumple con la geometría general, con el tipo de estructura, la distancia entre ejes y alturas.

5.1.2. Revisión de Cargas.

5.1.2.1. Cargas Estáticas

Se revisaron las definiciones de cargas muertas (peso propio, acabados, etc) y vivas presentadas en los numerales 1.1 y 1.2 de la memoria de cálculo.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

Corresponden a las requeridas según el tipo de uso de la estructura.

1. Cargas			
1.1 Carga muerta :			
1.1.1 Carga distribuidas en losas o cubiertas :			
Tipos de carga	Cubierta tipo 1	Teja sanduche	0.11 kN/m²
		Instalaciones para cubierta	0.05 kN/m²
	Cubierta tipica para todo el proyecto	Peso propio estructura principal cubierta	0.40 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (Correas)	0.07 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (templeros)	0.03 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
	Tipo 1	Carga muerta estructura secundaria, qds	0.19 kN/m²
		Carga muerta total, qd	0.66 kN/m²
	Fachada tipo 1	Teja liviana tipo sanduche	0.10 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (Correas)	0.07 kN/m²
	Fachada inferior cancha de basketball	Peso propio est. Secundaria cubierta (templeros)	0.03 kN/m²
		Peso propio de estructura ppal de fachada	0.13 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
	Tipo 2	Carga muerta estructura secundaria, qds	0.13 kN/m²
		Carga muerta total, qd	0.33 kN/m²
	Fachada tipo 2	Recubrimiento fachada parapetos	0.20 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (Correas)	0.07 kN/m²
	Fachada superior en parapetos	Peso propio est. Secundaria cubierta (templeros)	0.03 kN/m²
		Peso propio de estructura ppal de fachada	0.13 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
	Tipo 3	Carga muerta estructura secundaria, qds	0.23 kN/m²
		Carga muerta total, qd	0.43 kN/m²
1.1.2 Tipos de particiones a usar en el proyecto			
Ayuda para el cálculo de la densidad de particiones o para usar particiones no distribuidas en el calculo de la FHE:		Tipo de partición	Espesor revoque (mm)
	Tipo 1	Muros reforzados en hormigón	24.00 kN/m³
1.2 Carga viva :			
1.2.1 Cargas distribuidas en losas o cubiertas :			
Tipos de carga		Tipo de carga viva	
	Tipo 1	Cubierta - Pendiente < 27% (15°)	0.50 kN/m²
	Tipo 2	Fachada	0.00 kN/m²
	Tipo 3	Fachada	0.00 kN/m²

5.1.2.2. Cargas Sísmicas

Los parámetros de diseño sísmico (Aa, Av, Fa, Fv, perfil de suelo, grupo de uso) corresponden a los indicados para el proyecto.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

1.3 Carga sísmica :			
1.3.1 Cálculo del cortante basal :			
Parámetros generales :	**Ubicación :**	VILLAVICENCIO (META)	
	Coeficientes de aceleración y velocidad	Aceleración horizontal pico efectiva, Aa	0.35
		Velocidad horizontal pico efectiva, Av	0.30
		Aceleración pico efectiva umbral de daño, Ad	0.07
		Aceleración pico efectiva reducida, Ae	0.20
		Zona de amenaza sísmica	Alta
	Tipo de suelo (General)	D. Perfiles de suelo rigidos con 360m/s > Vs >= 180m/s o perfiles de suelo rigidos con 50 > N>= 15 o 100 Kpa > Su >= 50 Kpa.	
	Grupo de uso	Grupo III	1.25
	Estaciones de bomberos, policia, defensa civil, FFAA, oficinas de atención y prevención de desastres, garajes de vehículos de emergencia, Centros de enseñanza, estructuras gubernamentales o privadas que se designen como tales.		
	Capacidad de disipación de energía, Ro (Transversal)		1.50
	Capacidad de disipación de energía, Ro (Longitudinal)		1.50
	Tipo de sistema estructural transversal:	Pórtico resistentes a momento	
	Fuerzas horizontales : Pórticos de acero en LDF o PTE que no cumplen los requisitos F.2.2.4 para perfiles no esbeltos en edificios industriales o similares que no sean del grupo de uso IV., Fuerzas verticales : El mismo		
	Tipo de sistema estructural longitudinal:	Pórtico resistentes a momento	
	Fuerzas horizontales : Pórticos de acero en LDF o PTE que no cumplen los requisitos F.2.2.4 para perfiles no esbeltos en edificios industriales o similares que no sean del grupo de uso IV., Fuerzas verticales : El mismo		
	Irregularidad en planta, Øp	No tiene	1.0
	Irregularidad en altura, Øa	No tiene	1.0
	Ausencia de redundancia, Ør	No tiene	1.0
	Capacidad de disipación de energía, R = Øa*Øp*Ør*Ro (Transversal)		1.50
	Coeficiente Omega, Ω (Transversal)		1.00
	Capacidad de disipación de energía, R = Øa*Øp*Ør*Ro (Longitudinal)		1.50
	Coeficiente Omega, Ω (Longitudinal)		1.00
	Revisión del sistema transversal		
	Se permite el sistema:	Es permitido para zona de amenaza sísmica Alta	
	Cumple límite de altura:	La altura es permitida: 20 m >= 11.774 m	
	Valor del parámetro, Ct (Transversal)		0.072
	Valor del parámetro, Alfa (Transversal)		0.80
	Periodo fundamental Ta = Ct*h^(Alfa) (Transversal)		0.62 seg
	Valor del parámetro, Cu		1.200
	Constante, To = 0.10*(Av*Fv)/(Aa*Fa)		0.13 seg
	Constante, Tc = 0.48*(Av*Fv)/(Aa*Fa)		0.64 seg
	Constante, TL = 2.40*Fv		4.32 seg
	Periodo , T =min [Cu*Ta ; 2*pi()*(mi*δi^2/fi*δi)] (Transversal)		0.60 seg
	Periodo , T =min [Cu*Ta ; 2*pi()*(mi*δi^2/fi*δi)] (Longitudinal)		0.60 seg
	Valor de la constante, Fv		1.80
	Valor de la constante, Fa		1.15
Dirección transversal	Valor de la ordenada espectral calculada con Ta, Sa=2.5*Aa*Fa*Ip		1.258
	Valor de la ordenada espectral calculada con T, Sa=2.5*Aa*Fa*Ip		1.258
	Valor de la constante, k_x		1.05
Calculo para dirección transversal			
Calculos de cortante basal para fuerzas en los elementos con I = 1.25	Cortante basal , Vs = gM*Sa		4205.8 kN
	Vs calculada al 80% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Regular)		3364.7 kN
	Vs calculada al 90% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Irregular)		3785.2 kN
Calculos de cortante basal para revisón de la deriva con I=1.0	Cortante basal , Vs = gM*Sa		3364.7 kN
	Vs calculada al 80% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Regular)		2691.7 kN
	Vs calculada al 90% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Irregular)		3028.2 kN

La zona seleccionada para el análisis corresponde a la indicada por zonificación sísmica.

El sistema estructural principal seleccionado se ajusta a los requerimientos del proyecto y está dentro de los sistemas permitidos por la NSR-10, cumpliendo las limitaciones de altura máxima y la zona de amenaza

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

sísmica correspondiente

El cálculo de fuerzas sísmicas muestra claramente cómo se calculó el periodo fundamental de la estructura, las irregularidades, el coeficiente de modificación de respuesta R y la revisión de la cortante basal.

1.3.2 Cálculo de la masa por nivel

1.3.2.1 Masa debida a cargas distribuidas

Nivel	Área 1 (m²)	Área 2 (m²)	Área 3 (m²)	Tipo carga muerta 1	Tipo carga muerta 2	Tipo carga muerta 3	Carga muerta 1	Carga muerta 2	Carga muerta 3
Cubierta	3298.7			1			0.66 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²
Fac. Parapeto	207.2			3			0.43 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²
Fac. Inferior	620.0			2			0.33 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²
Relleno col							0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

1.3.2.2 Masa debida a cargas lineales tipo 1 y cargas concéntradas

Nivel	Tipo 1 muro o fachada	Long. 1 muro o fachada	Altura 1 (m)	Espesor 1 (m)	Tipo 2 muro o fachada	Long. 2 muro o fachada	Altura 2 (m)	Espesor 2 (m)	Masa concéntrada (kN)
Cubierta									
Fac. Parapeto									
Fac. Inferior									
Relleno col	1	417.48 m	0.45 m	0.15 m	1	46.40 m	0.45 m	0.36 m	

1.3.2.3 Masa debida a cargas lineales tipo 2

Nivel	Tipo 3 muro o fachada	Long. 3 muro o fachada	Altura 3 (m)	Espesor 3 (m)	Tipo 4 muro o fachada	Long. 4 muro o fachada	Altura 4 (m)	Espesor 4 (m)	Masa total (Kg)
Cubierta									217714.2 kg
Fac. Parapeto									8909.6 kg
Fac. Inferior									20460.0 kg

1.3.3 Distribución de la fuerza sísmica de acuerdo al método de la fuerza horizontal equivalente

Nivel	Nivel de referencia	Altura piso sobre fundación	Masa del piso m_i	$gm_ih_i^k$	Cv_i	$F_{i_x\ (Transversal)}$	$F_{i_z(Longitudinal)}$	∂_{ix} (mm), Modelo	∂_{iz} (mm), Modelo
	(m)	(m)	(kg)			(kN)	(kN)		
Cubierta	+11.77	11.77 m	217714.2 kg	2914853	0.762	3206.7 kN	3211.9 kN	135.4 mm	135.4 mm
Fac. Parapeto	+11.64	11.64 m	8909.6 kg	117858	0.031	129.7 kN	129.9 kN	133.9 mm	133.9 mm
Fac. Inferior	+7.40	7.40 m	20460.0 kg	168048	0.044	184.9 kN	185.2 kN	85.1 mm	85.1 mm
Relleno col	+6.49	6.49 m	87292.8 kg	624524	0.163	687.0 kN	688.1 kN	74.6 mm	74.6 mm
Sumatorias			334376.6 kg	3825283	1.0	4208.3 kN		Periodo Tx (s) 0.60 seg	Per. Tz (s) 0.60 seg

5.1.2.3. Cargas de Viento

Los parámetros utilizados son adecuados para la obtención de las cargas de viento, velocidad de viento, grupo de uso, categorías de exposición, tipos de cerramiento, y clasificación de la estructura.
Se revisó y verificó cuál fuerza dinámica gobierna el diseño.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

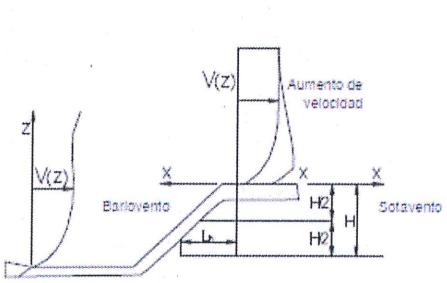
1.4 Carga de viento :

1.4.1 Cálculo de la presión :

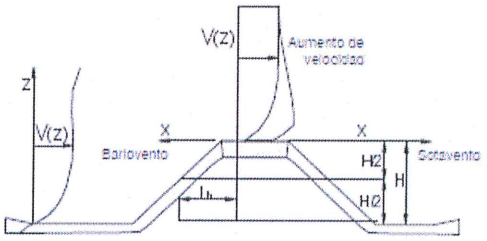
Párametros básicos

Ubicación :	VILLAVICENCIO (META)			Velocidad básica de viento, V	150.0 km/h
Tipo de estructura	Sistema principal de resistencia de cargas de viento para edificios			Factor de direccionalidad, Kd	0.85
Grupo de uso	Grupo III			Factor de importancia , Iv	1.15
Altura (msnm)	423 msnm			Coeficiente por densidad del aire, S4	0.95
Altura al alero, h(m)	11.8 m	Ancho B(m)	61.2 m	Longitud L(m)	53.9 m
Altura desde el alero a la parte media de la cubierta, ðh					0.9 m
Altura del antepecho apartir de la altura del alero, h_an (m) =					0.6 m
Separación mínima entre ejes longitudinales de la cubierta, Lmin (m) =					7.0 m
Rugosidad	Áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas u otros terrenos con numerosas obstrucciones del tamaño, iguales o mayores al de una vivienda unifamiliar y con poca separación entre ellas.				R_B
Exposición	Para rugosidades de terreno tipo D que prevalecen por una distancia de al menos 1500m, o para rugosidades de terreno tipo B y C que prevalecen por una distancia de al menos 235m.				E_D

Factor topográfico, Kzt



Escarpe



Loma (bidimensional 2-D) O colina axial simétrica (tridimensional 3-D)

La estructura se encuentra por encima de la altura media del escarpe ó colina				No
Factor topográfico, Kzt	(1 + K1*K2*K3)^2			1.00
Factor de ráfaga, G_Ba	La estructura es dinamicamente rigida y G=:			0.86
Factor de ráfaga, G_La	La estructura es dinamicamente rigida y G=:			0.87
Área total de cubierta (m²)	3298.7 m²	Área total de aberturas en cubierta (m²)		0.0 m²
Área total de cara A (m²)	634.6 m²	Área total de aberturas cara A (m²)		634.6 m²
Área total de cara B (m²)	634.6 m²	Área total de aberturas cara B (m²)		634.6 m²
Área total de cara C (m²)	776.8 m²	Área total de aberturas cara C (m²)		776.8 m²
Área total de cara D (m²)	776.8 m²	Área total de aberturas cara D (m²)		776.8 m²
Clasificación de edificio :	Edificio abierto			
Clasificación de edificio :	Edificio bajo			
Clasificación de edificio :	Edificio rigido			
Clasificación de la cubierta :	Cubierta a dos aguas			
Clasificación del tipo de flujo :	Libre			
Coeficiente de de presión interna del edificio, GCpi (Presiones)				0.00
Coeficiente de de presión interna del edificio, GCpi (Succiones)				0.00
Volumen interno sin particiones, Vi				19419.3 m³
Factor de reducción para edificios de gran volumen, Ri				1.00
Área aferente mínima para elementos del SPRFV, Vi (Aplica para algunos Cp de la tabla B.6.5-3)				0.0 m²
Número de cubiertas en una sección transversal, Vi				1.0
Tabla que define los coeficientes de presión externa del SPRFV para muros				B.6.5-7
Tabla que define los coeficientes de presión externa SPRFV para cubiertas				B.6.5_15B
Tabla que define los coeficientes de presión externa para revestimientos en muros				B.6.5-8A
Tabla que define los coeficientes de presión externa para revestimientos en cubiertas				B.6.5_16B
Presión por velocidad por LRFD, qh (kN/m²)				1.21 kN/m²
¿Desea calcular las fuerzas en la teja por LRFD o ASD?				ASD
Fuerza dinámica de viento para teja de fachadas por ASD (Incluye GCp), P (KN/m²) =				0.66 kN/m²
Fuerza dinámica de viento para teja de cubiertas por ASD (Incluye GCp), P (KN/m²) =				2.32 kN/m²

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

4.1.3. Modelo Estructural

4.1.3.1. Geometría

Se revisó que la geometría del modelo, corresponda a la estructura requerida y definida por el Arquitecto. Se verificaron las alturas y distancias entre ejes del modelo.

Las secciones y orientaciones asignadas a los elementos estructurales corresponden a las especificadas en la memoria de cálculo, así como las respectivas liberaciones de los grados de libertad, offset's, diafragmas, tipos de apoyo, entre otros.

4.1.3.2. Cargas

Se revisó la definición de los parámetros sísmicos en el modelo.

Se revisó las definiciones de los parámetros del análisis directo.

Se realizó una verificación de las cargas aplicadas al modelo, con las especificadas en la memoria de cálculo.

Las combinaciones de carga usadas corresponden a las exigidas por la norma NSR-10 en su título B.

4.1.3.3. Análisis

La deformada de la estructura, presenta un comportamiento apropiado de acuerdo al método de aplicación de carga sísmica.

Los diagramas de fuerzas internas (axiales, cortante, momentos) presentan un buen comportamiento dentro de los órdenes de magnitud de las cargas que se están manejando.

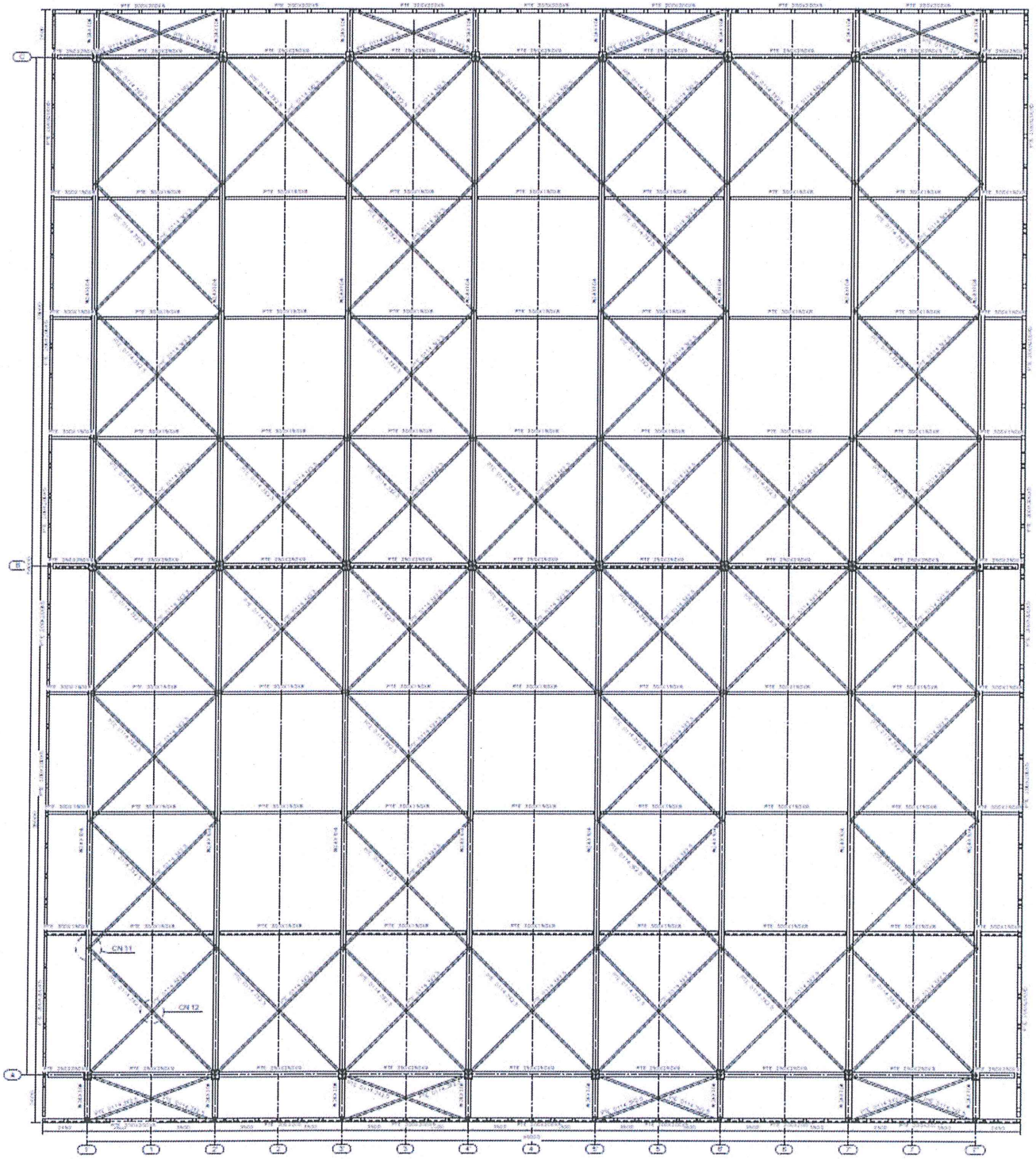
Se verificó el cortante basal y las reacciones de la estructura. Presentando un correcto comportamiento.

Se realizó el correspondiente ajuste del cortante basal y los porcentajes de participación modal están bien definidos.

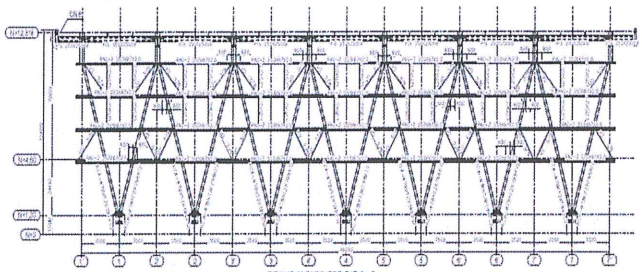
Se verificó que la estructura cumple derivas de acuerdo a la norma.

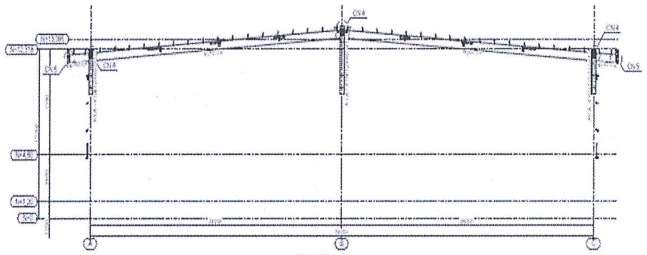
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

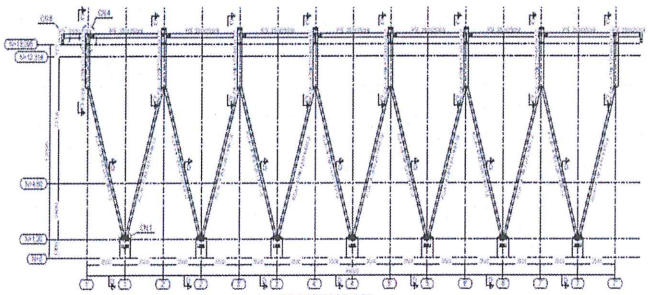
4.1.4. Diseño de elementos y Conexiones

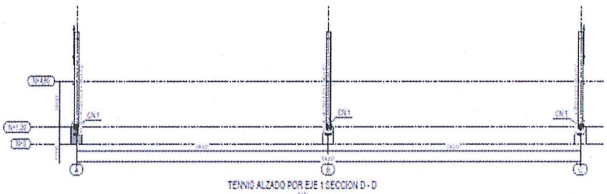


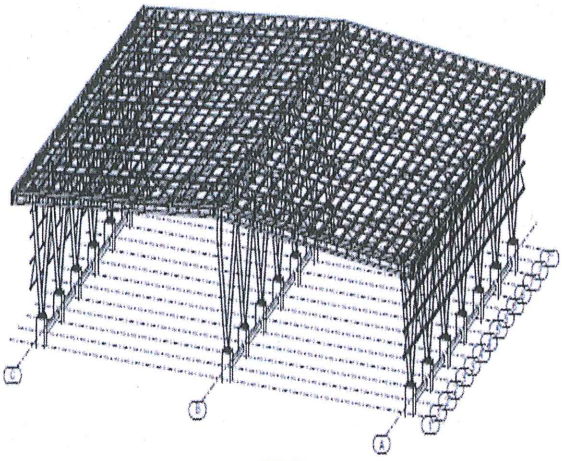
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

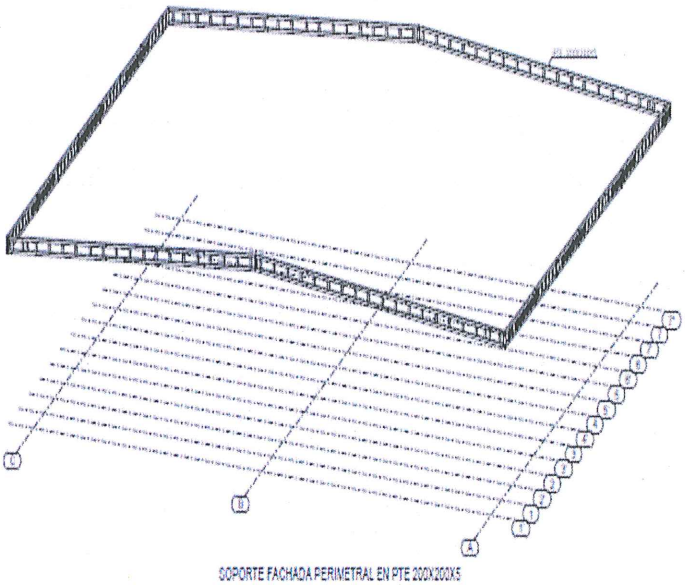

TENNIS ALZADO POR EJE A - C


SECCION C - C


TENNIS ALZADO POR EJE B


TENNIS ALZADO POR EJE 1 SECCION D - D


VISTA 3D


SOPORTE FACHADA PERIMETRAL EN PTE 200X200X5

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

4.1.4.1. Elementos

Los elementos estructurales mostrados en los planos, corresponden a los obtenidos en el diseño. Se verificaron las fuerzas de diseño para estos elementos y se revisó que todos los factores de interacción sean menores que 1.0.

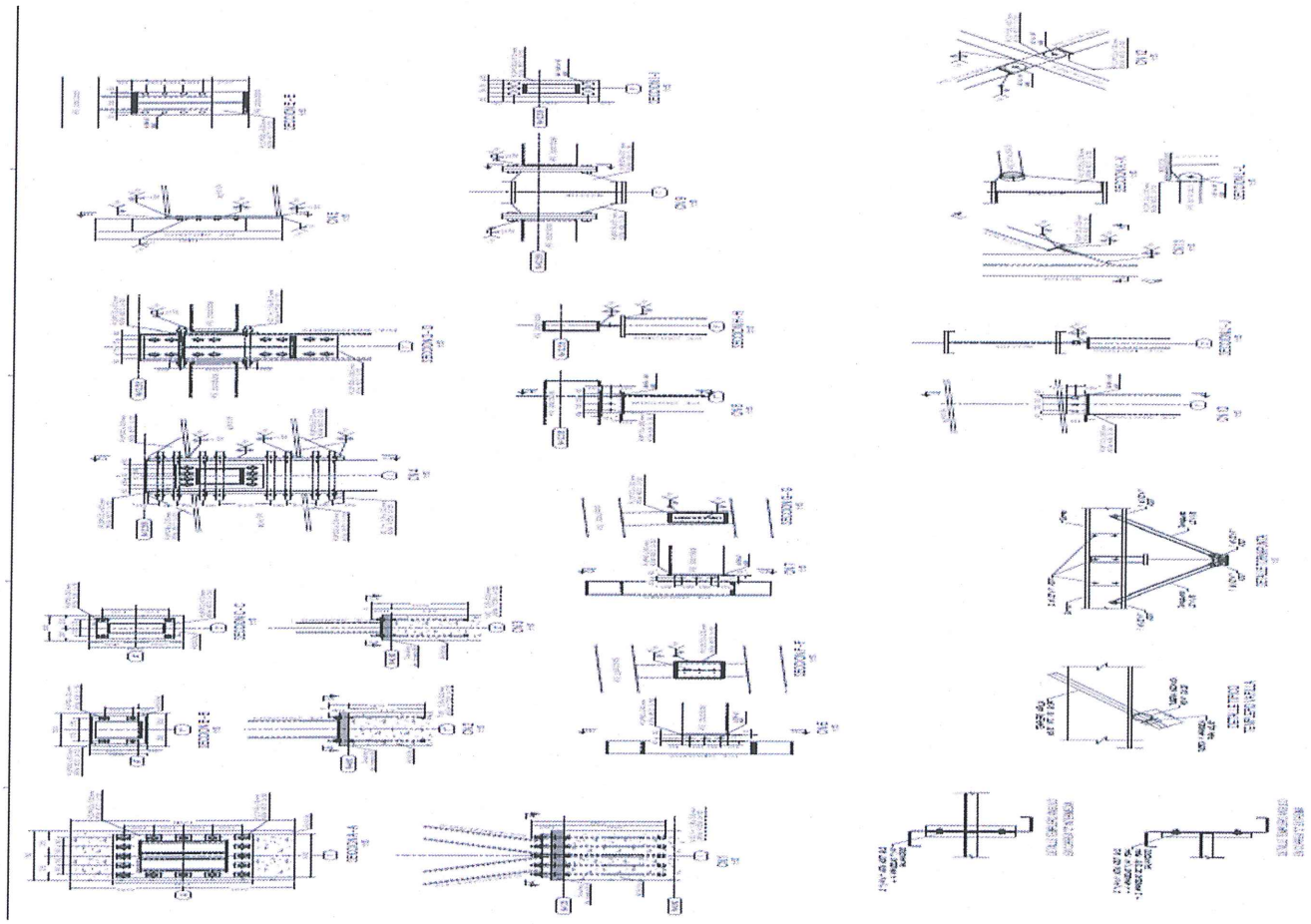
Todos los elementos de la estructura cuentan con un soporte de cálculo.

4.1.4.2. Conexiones

Las conexiones mostradas en los planos tienen sus respectivos soportes de cálculo.

Se presenta el diseño de conexiones del SRS según NSR-10 título F2, atendiendo a la clasificación de la estructura como nave industrial, y disponer de R=1.5.

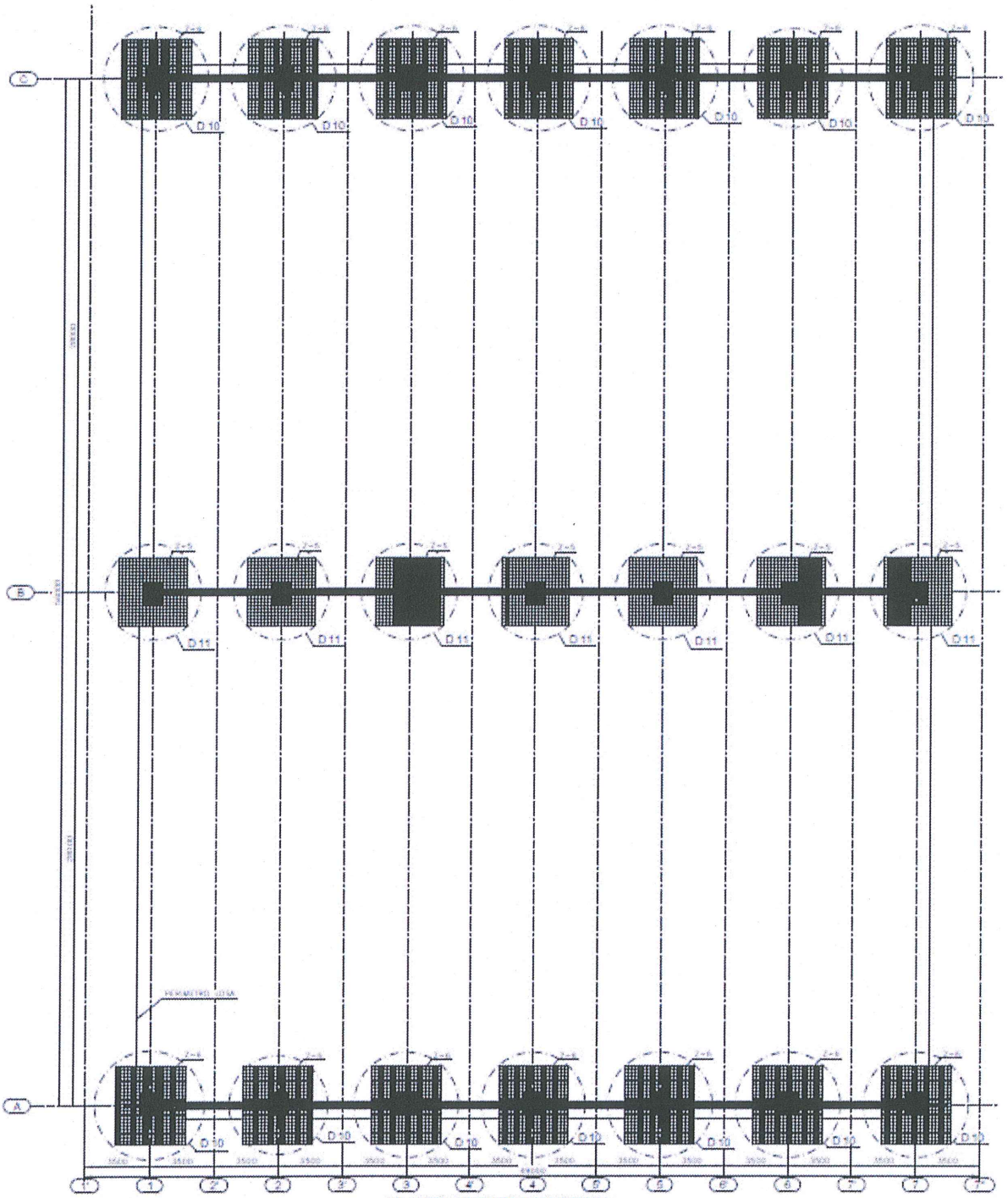
Las fuerzas de diseño de estas conexiones corresponden a las indicadas en el análisis estructural.



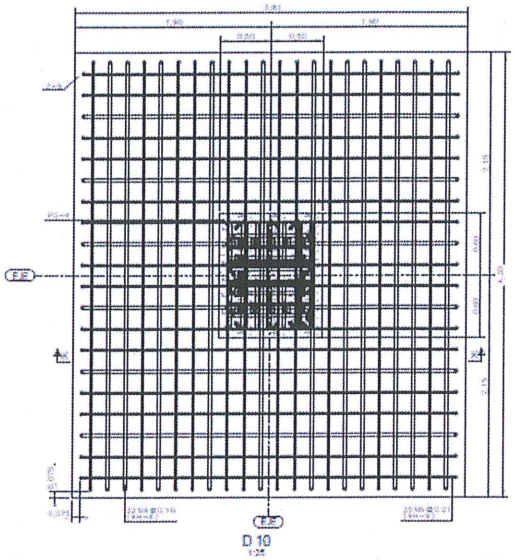
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

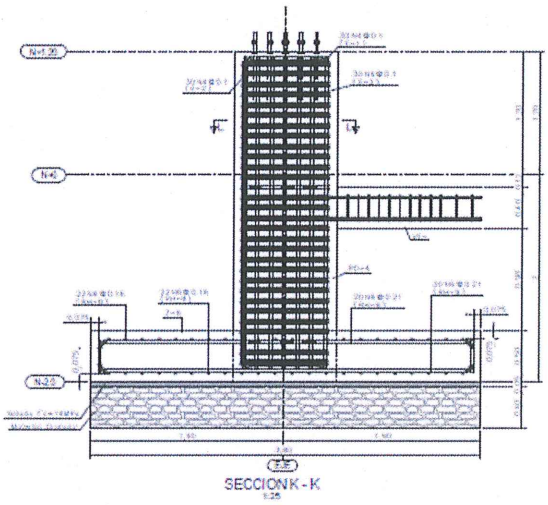
4.1.5. Cimentaciones

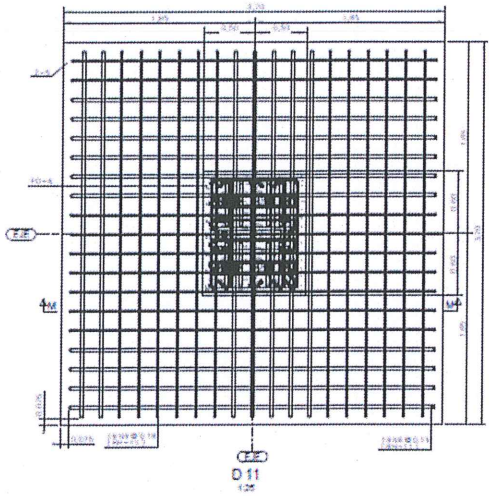
Se revisó el diseño de las Zapatas aisladas y vigas de fundación, las fuerzas de diseño corresponden a las obtenidas del análisis estructural.

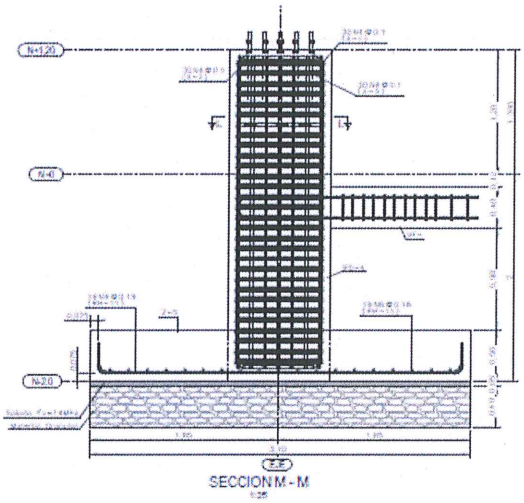


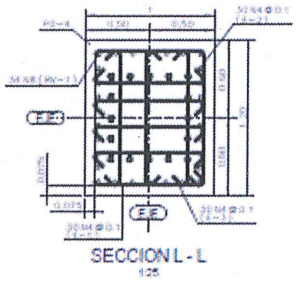
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com











Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

4.2. ESCENARIOS DE BALONCESTO

4.2.1. Revisión de información suministrada

PLANOS ESTRUCTURALES:	09 planos
PLANOS CIMENTACIONES:	05 planos
MEMORIAS DE CALCULO:	01 libro
ESTUDIO DE SUELOS:	01 libro
CIMENTACIÓN:	ZAPATAS AISLADAS
SISTEMA ESTRUCTURAL:	Pórticos Resistente a Momento; Fuerzas horizontales: Pórticos de acero en LDF o PTE que no cumplen los requisitos F.2.2.4 para perfiles no esbeltos en edificios industriales o similares que no sean del grupo de uso IV., Fuerzas verticales: El mismo
ANÁLISIS SÍSMICO:	DINÁMICO
MÉTODO DE DISEÑO:	RESISTENCIA ULTIMA
PARÁMETROS SÍSMICOS	Espectro de diseño: Villavicencio amenaza sísmica alta 0.35 Tipo de suelo: D Grupo de Uso (NSR-10 A.2.5.1): I=1.25. Aceleración Horizontal Pico Efectiva de Diseño (Aa): 0.35 Aceleración Pico en Superficie (Av): 0.30 CUMPLE DE ACUERDO A DATOS A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
COEFICIENTE DE DISIPACIÓN E IRREGULARIDADES	Coeficiente de disipación de Energía R=1.5 Irregularidad en Planta (@p) = 1.0 Irregularidad en Altura (a) = 1.0 Coeficiente de redundancia 1.0 CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
MÉTODO DE ANÁLISIS Y PROGRAMA UTILIZADO	Para modelación de la estructura se utiliza análisis dinámico cumpliendo con los lineamientos de NSR-10 A.5 y requerimientos del capítulo A.4. Como programa de modelación se utilizó Etabs. CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
ASIGNACIÓN DE CARGAS DENTRO DEL MODELO	De Acuerdo al capítulo B.3 y B.4 DE NSR-10, se asignaron cargas así: Cargas muertas Cargas vivas Espectrales Sísmicas Cargas de viento CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
COMBINACIONES DE CARGA	Las combinaciones de carga horizontales y verticales se presentaron de acuerdo a requerimientos de Titulo B de la NSR-10. CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
MATERIALES Y SECCIONES EN MODELACIÓN	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES Y TORSIÓN ACCIDENTAL	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
CALCULO DE DERIVAS	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
DISEÑO DE ESTRUCTURA METALICA	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10
DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10.
DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	CUMPLE DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DE NSR-10

Se realizó la revisión del diseño estructural del proyecto denominado: Estructuras SIKUANI Villavicencio "Basketball". La información suministrada corresponde a las memorias de cálculo, planos estructurales y arquitectónicos y modelo estructural en STAAD.Pro. Grupo de Uso: Grupo III. Se realizó una verificación de la información suministrada en los planos arquitectónicos y en los planos estructurales, se cumple con la geometría general, con el tipo de estructura, la distancia entre ejes y alturas.

4.2.2. Revisión de Cargas

4.2.2.1. Cargas Estáticas

Se revisaron las definiciones de cargas muertas (peso propio, acabados, etc) y vivas presentadas en los numerales 1.1 y 1.2 de la memoria de cálculo. Corresponden a las requeridas según el tipo de uso de la estructura.

1. Cargas

1.1 Carga muerta :

1.1.1 Carga distribuidas en losas o cubiertas :

Tipos de carga			
	Cubierta tipo 1	Teja sanduche	0.11 kN/m²
		Instalaciones para cubierta	0.05 kN/m²
	Cubierta típica para todo el proyecto	Peso propio estructura principal cubierta	0.40 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (Correas)	0.07 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (templeros)	0.05 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
	Tipo 1	Carga muerta estructura secundaria, qds	0.19 kN/m²
		Carga muerta total, qd	0.66 kN/m²
	Fachada tipo 1	Teja liviana tipo sanduche	0.10 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (Correas)	0.07 kN/m²
	Fachada inferior cancha de basketball	Peso propio est. Secundaria cubierta (templeros)	0.03 kN/m²
		Peso propio de estructura ppal de fachada	0.13 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
	Tipo 2	Carga muerta estructura secundaria, qds	0.13 kN/m²
		Carga muerta total, qd	0.33 kN/m²
	Fachada tipo 2	Recubrimiento fachada parapetos	0.20 kN/m²
		Peso propio est. Secundaria cubierta (Correas)	0.07 kN/m²
	Fachada superior en parapetos	Peso propio est. Secundaria cubierta (templeros)	0.03 kN/m²
		Peso propio de estructura ppal de fachada	0.13 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
			0.00 kN/m²
	Tipo 3	Carga muesta estructura secundaria, qds	0.23 kN/m²
		Carga muerta total, qd	0.43 kN/m²

1.1.2 Tipos de particiones a usar en el proyecto

Ayuda para el cálculo de la densidad de particiones o para usar particiones no distribuidas en el calculo de la FHE:	Tipo de partición	Espesor revoque (mm)	
Tipo 1	Muros reforzados en hormigon		24.00 kN/m³
Tipo 2	Mamposteria de ladrillo hueco	20 mm	13.00 kN/m³

1.2 Carga viva :

1.2.1 Cargas distribuidas en losas o cubiertas :

Tipos de carga		Tipo de carga viva	
	Tipo 1	Cubierta - Pendiente < 27% (15°)	0.50 kN/m²
	Tipo 2	Fachada	0.00 kN/m²
	Tipo 3	Fachada	0.00 kN/m²

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

4.2.2.2. Cargas Sísmicas

Los parámetros de diseño sísmico (Aa, Av, Fa, Fv, perfil de suelo, grupo de uso) corresponden a los indicados para el proyecto.

1.3 Carga sísmica :			
1.3.1 Calculo del cortante basal :			
Parámetros generales :	Ubicación :	VILLAVICENCIO (META)	
	Coeficientes de aceleración y velocidad	Aceleración horizontal pico efectiva, Aa	0.35
		Velocidad horizontal pico efectiva, Av	0.30
		Aceleración pico efectiva umbral de daño, Ad	0.07
		Aceleración pico efectiva reducida, Ae	0.20
		Zona de amenaza sísmica	Alta
	Tipo de suelo (General)	D. Perfiles de suelo rígidos con 360m/s > Vs >= 180m/s o perfiles de suelo rígidos con 50 > N>= 15 o 100 Kpa > Su >= 50 Kpa.	
	Grupo de uso	Grupo III	1.25
	Estaciones de bomberos, policía, defensa civil, FFAA, oficinas de atención y prevención de desastres, garajes de vehículos de emergencia, Centros de enseñanza, estructuras gubernamentales o privadas que se designen como tales.		
	Capacidad de disipación de energía, Ro (Transversal)		1.50
	Capacidad de disipación de energía, Ro (Longitudinal)		1.50
	Tipo de sistema estructural transversal:	Pórtico resistentes a momento	
	Fuerzas horizontales : Pórticos de acero en LDF o PTE que no cumplen los requisitos F.2.2.4 para perfiles no esbeltos en edificios industriales o similares que no sean del grupo de uso IV.. Fuerzas verticales : El mismo		
	Tipo de sistema estructural longitudinal:	Pórtico resistentes a momento	
	Fuerzas horizontales : Pórticos de acero en LDF o PTE que no cumplen los requisitos F.2.2.4 para perfiles no esbeltos en edificios industriales o similares que no sean del grupo de uso IV.. Fuerzas verticales : El mismo		
		Irregularidad en planta, Øp: No tiene	1.0
		Irregularidad en altura, Øa: No tiene	1.0
		Ausencia de redundancia, Ør: No tiene	1.0
	Capacidad de disipación de energía, R = Øa*Øp*Ør*Ro (Transversal)		1.50
	Coeficiente Omega, Ω (Transversal)		1.00
	Capacidad de disipación de energía, R = Øa*Øp*Ør*Ro (Longitudinal)		1.50
	Coeficiente Omega, Ω (Longitudinal)		1.00
	Revisión del sistema transversal		
	Se permite el sistema:	Es permitido para zona de amenaza sísmica Alta	
	Cumple límite de altura:	La altura es permitida: 20 m >= 16.774 m	
	Valor del parámetro, Ct (Transversal)		0.072
	Valor del parámetro, Alfa (Transversal)		0.80
	Periodo fundamental Ta = Ct*h^(Alfa) (Transversal)		0.52 seg
	Valor del parámetro, Cu		1.203
	Constante, To = 0.10*(Av*Fv)/(Aa*Fa)		0.13 seg
	Constante, Tc = 0.48*(Av*Fv)/(Aa*Fa)		0.64 seg
	Constante, TL = 2.40*Fv		4.32 seg
	Periodo , T =min [Cu*Ta ; 2*pi()*(m/(ki*2)^(Alfa))] (Transversal)		0.62 seg
	Periodo , T =min [Cu*Ta ; 2*pi()*(m/(ki*2)^(Alfa))] (Longitudinal)		0.62 seg
	Valor de la constante, Fv		1.80
	Valor de la constante, Fa		1.15
Dirección transversal	Valor de la ordenada espectral calculada con Ta, Sa=2.5*Aa*Fa*Ip		1.258
	Valor de la ordenada espectral calculada con T, Sa=2.5*Aa*Fa*Ip		1.258
	Valor de la constante, K_k		1.00
Calculo para dirección transversal			
Calculos de cortante basal para fuerzas en los elementos con I = 1.25	Cortante basal , Vs = gM*Sa		5436.0 kN
	Vs calculada al 80% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Regular)		4365.5 kN
	Vs calculada al 90% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Irregular)		4911.2 kN
Calculos de cortante basal para revisión de la deriva con I=1.0	Cortante basal , Vs = gM*Sa		4365.5 kN
	Vs calculada al 80% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Regular)		3492.4 kN
	Vs calculada al 90% y con Sa calculado con T, Vs = gM*Sa (Irregular)		3928.9 kN

La zona seleccionada para el análisis corresponde a la indicada por zonificación sísmica.

El sistema estructural principal seleccionado se ajusta a los requerimientos del proyecto y está dentro de los sistemas permitidos por la NSR-10, cumpliendo las limitaciones de altura máxima y la zona de amenaza sísmica correspondiente.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

El cálculo de fuerzas sísmicas muestra claramente cómo se calculó el periodo fundamental de la estructura, las irregularidades, el coeficiente de modificación de respuesta R y la revisión de la cortante basal.

1.3.2 Cálculo de la masa por nivel

1.3.2.1 Masa debida a cargas distribuidas

Nivel	Área 1 (m²)	Área 2 (m²)	Área 3 (m²)	Tipo carga muerta 1	Tipo carga muerta 2	Tipo carga muerta 3	Carga muerta 1	Carga muerta 2	Carga muerta 3
Cubierta	3947.2			1			0.66 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²
Fac. Parapeto	240.0			3			0.43 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²
Relleno col							0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²
Fac. Inferior	2144.2			2			0.33 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

1.3.2.2 Masa debida a cargas lineales tipo 1 y cargas concéntradas

Nivel	Tipo 1 muro o fachada	Long. 1 muro o fachada	Altura 1 (m)	Espesor 1 (m)	Tipo 2 muro o fachada	Long. 2 muro o fachada	Altura 2 (m)	Espesor 2 (m)	Masa concéntrada (kN)
Cubierta									
Fac. Parapeto									
Relleno col	1	477.12 m	0.45 m	0.15 m	1	33.80 m	0.45 m	0.36 m	
Fac. Inferior									

1.3.2.3 Masa debida a cargas lineales tipo 2

Nivel	Tipo 3 muro o fachada	Long. 3 muro o fachada	Altura 3 (m)	Espesor 3 (m)	Tipo 4 muro o fachada	Long. 4 muro o fachada	Altura 4 (m)	Espesor 4 (m)	Masa total (Kg)
Cubierta									260515.2 kg
Fac. Parapeto									10320.0 kg
Relleno col									92241.7 kg

1.3.3 Distribución de la fuerza sísmica de acuerdo al método de la fuerza horizontal equivalente

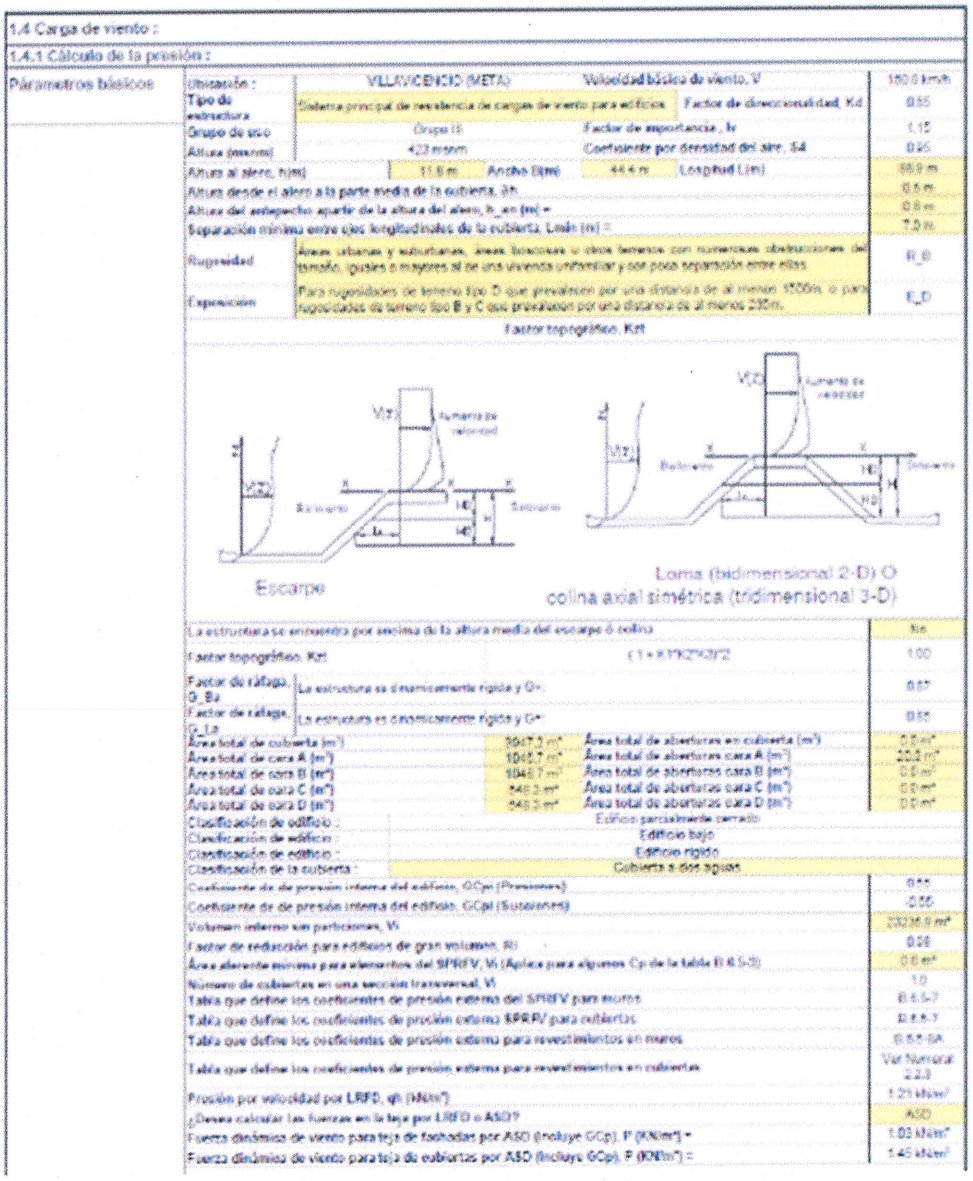
Nivel	Nivel de referencia	Altura piso sobre fundación	Masa del piso m_i	$gm_ih_i^k$	Cv_i	$F_{i_x\,(Transversal)}$	$F_{i_z(Longitudinal)}$	δ_{ix} (mm), Modelo	δ_{iz} (mm), Modelo
	(m)	(m)	(kg)			(kN)	(kN)		
Cubierta	+11.77	11.77 m	260515.2 kg	3561817	0.741	4043.0 kN	4043.0 kN	176.6 mm	176.6 mm
Fac. Parapeto	+11.64	11.64 m	10320.0 kg	139395	0.029	158.2 kN	158.2 kN	174.6 mm	174.6 mm
Relleno col	+6.49	6.49 m	92241.7 kg	670512	0.139	761.1 kN	761.1 kN	97.4 mm	97.4 mm
Fac. Inferior	+5.55	5.55 m	70758.6 kg	435700	0.091	494.6 kN	494.6 kN	83.3 mm	83.3 mm
Sumatorias			433835.5 kg	4807423	1.0	5456.8 kN		Periodo Tx (s) 0.67 seg	Per. Tz (s) 0.67 seg

4.2.2.4. Cargas de Viento

Los parámetros utilizados son adecuados para la obtención de las cargas de viento, velocidad de viento, grupo de uso, categorías de exposición, tipos de cerramiento, y clasificación de la estructura.

Se revisó y verificó cuál fuerza dinámica gobierna el diseño.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com



4.2.3. Modelo estructural

4.2.3.1. Geometría

Se revisó que la geometría del modelo, corresponda a la estructura requerida y definida por el Arquitecto.

Se verificaron las alturas y distancias entre ejes del modelo. Las secciones y orientaciones asignadas a los elementos estructurales corresponden a las especificadas en la memoria de cálculo, así como las respectivas liberaciones de los grados de libertad, offset's, diafragmas, tipos de apoyo, entre otros.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

4.2.3.2. Cargas

Se revisó la definición de los parámetros sísmicos en el modelo.
Se revisó las definiciones de los parámetros del análisis directo.

Se realizó una verificación de las cargas aplicadas al modelo, con las especificadas en la memoria de cálculo.
Las combinaciones de carga usadas corresponden a las exigidas por la norma NSR-10 en su título B.

4.2.3.3. Análisis

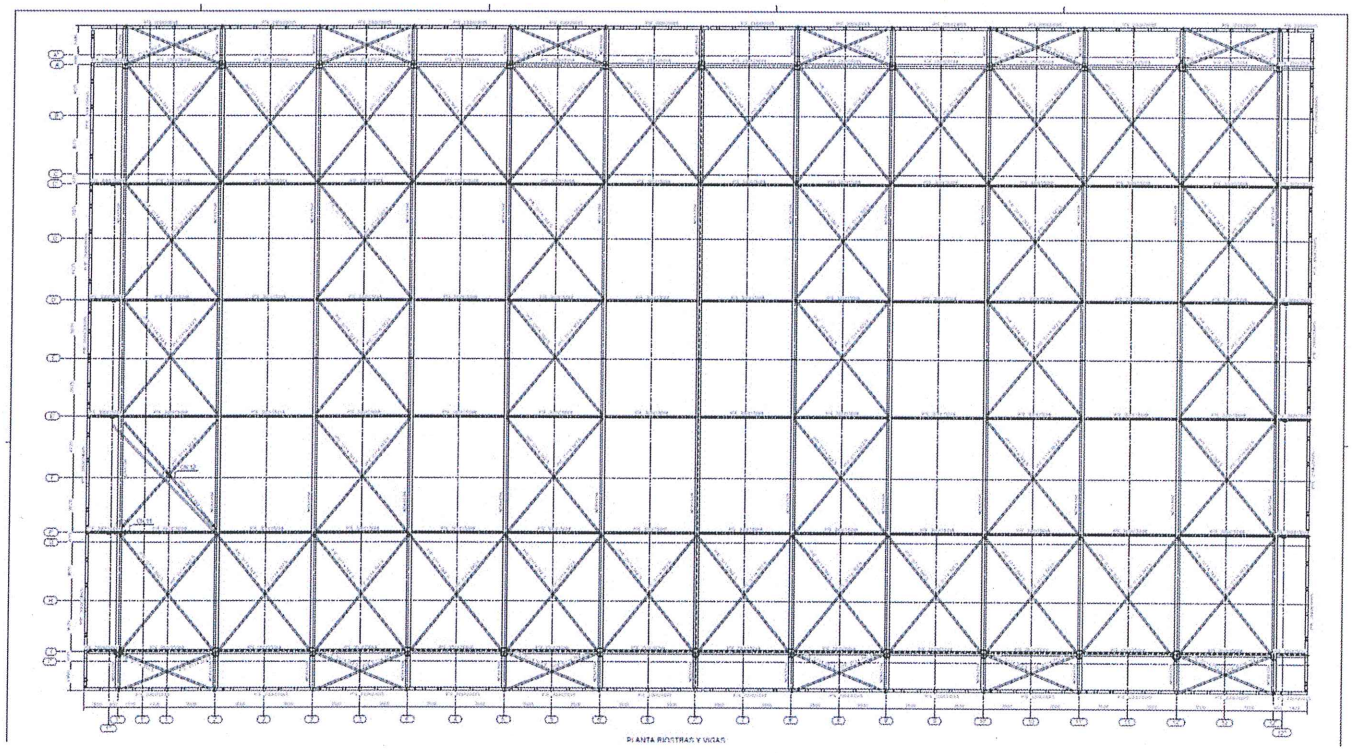
La deformada de la estructura, presenta un comportamiento apropiado de acuerdo al método de aplicación de carga sísmica.

Los diagramas de fuerzas internas (axiales, cortante, momentos) presentan un buen comportamiento dentro de los órdenes de magnitud de las cargas que se están manejando.

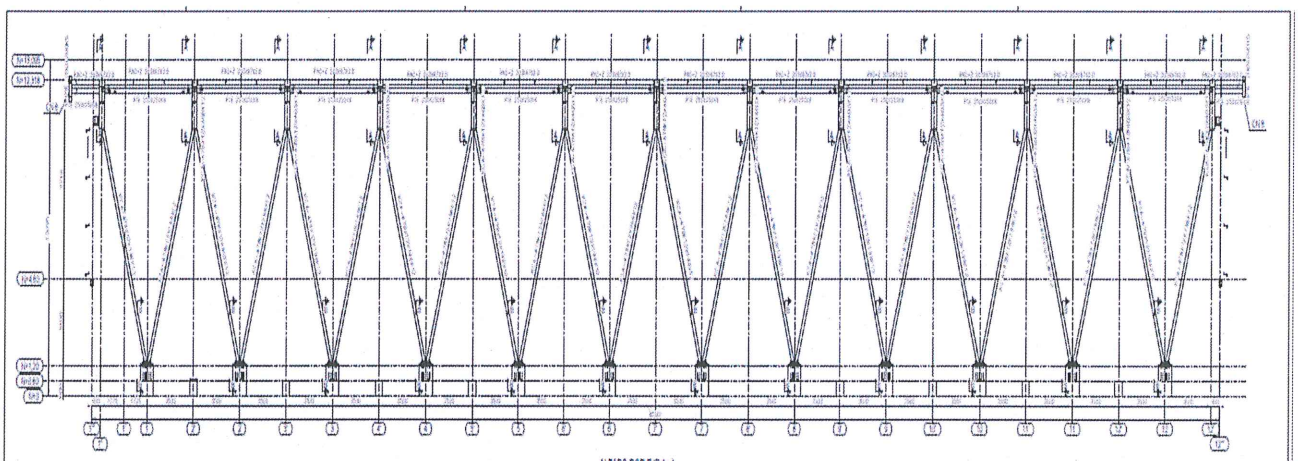
Se verificó el cortante basal y las reacciones de la estructura. Presentando un correcto comportamiento.

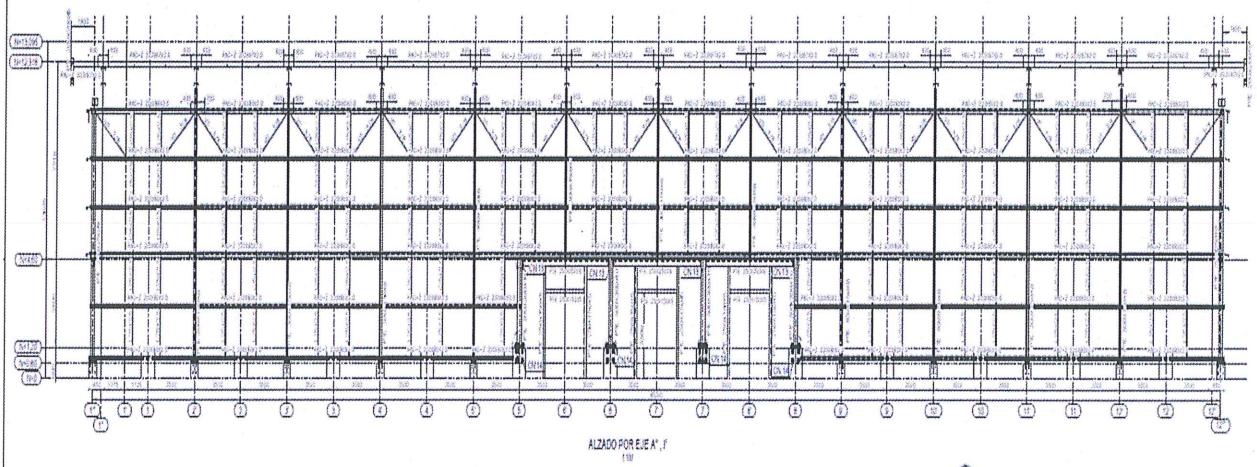
Se realizó el correspondiente ajuste del cortante basal y los porcentajes de participación modal están bien definidos. Se verificó que la estructura cumple derivas de acuerdo a la norma.

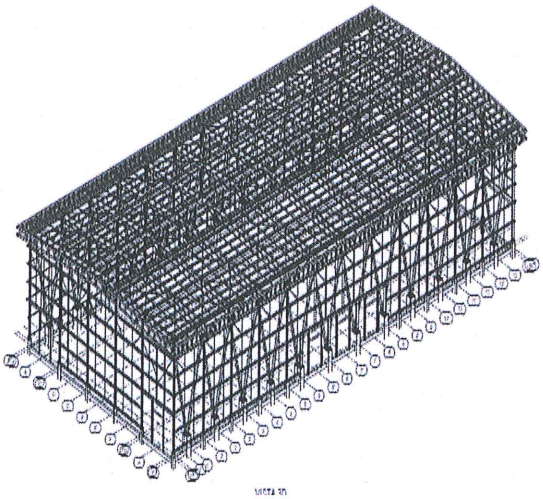
4.2.4. Diseño de elementos y Conexiones

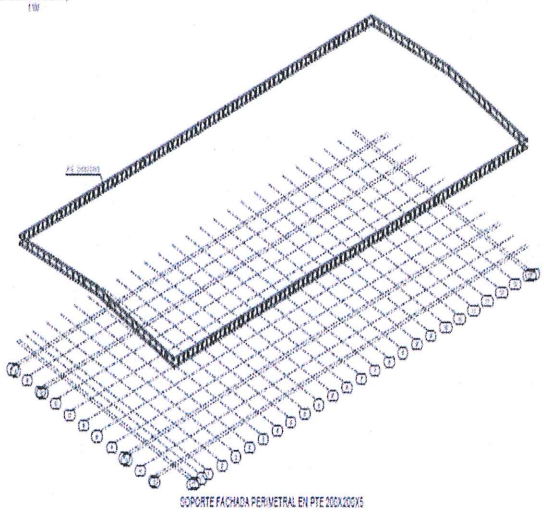


Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com



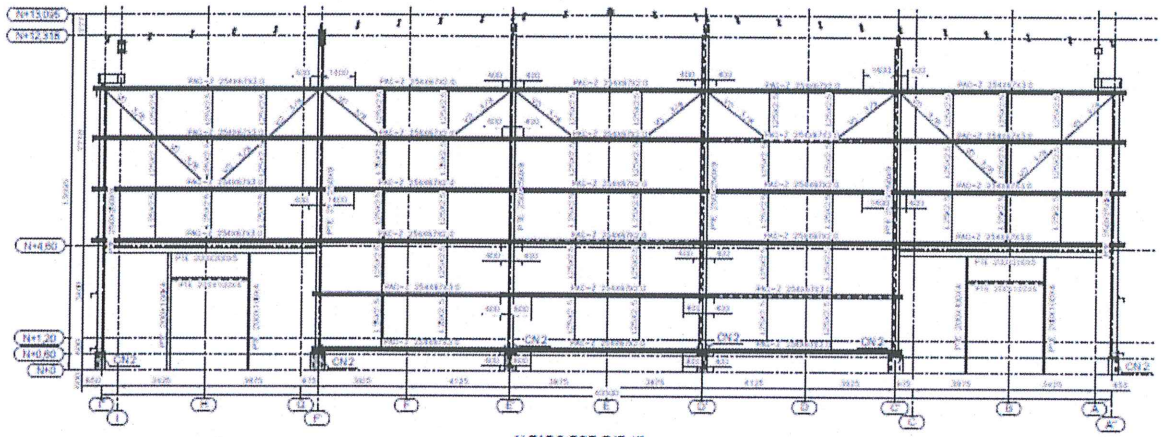




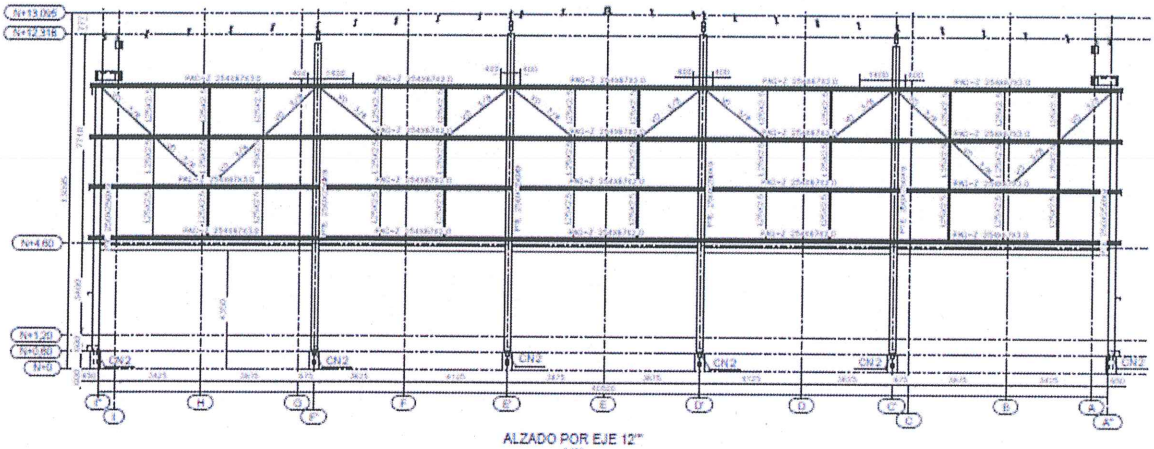




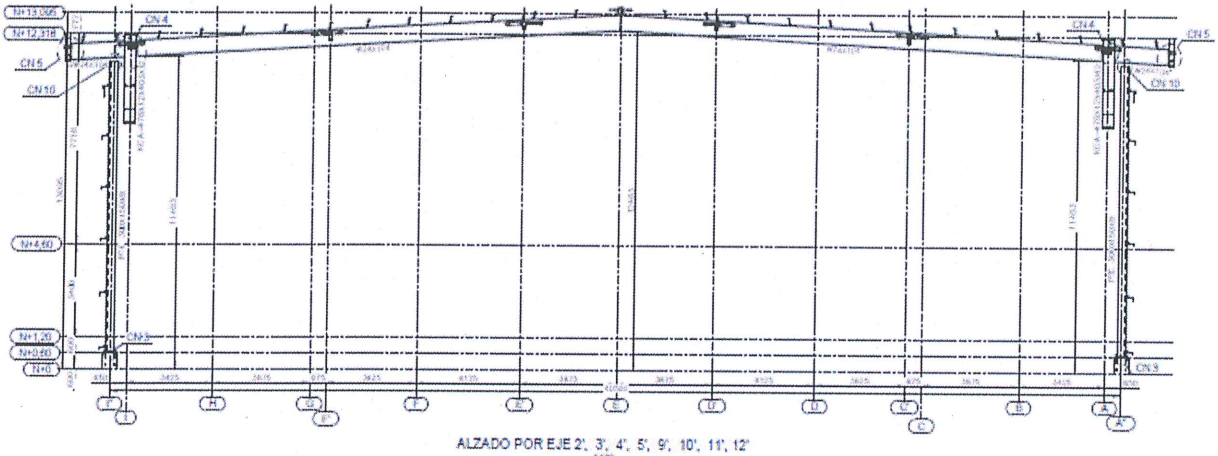
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com



ALZADO POR EJE 1'"

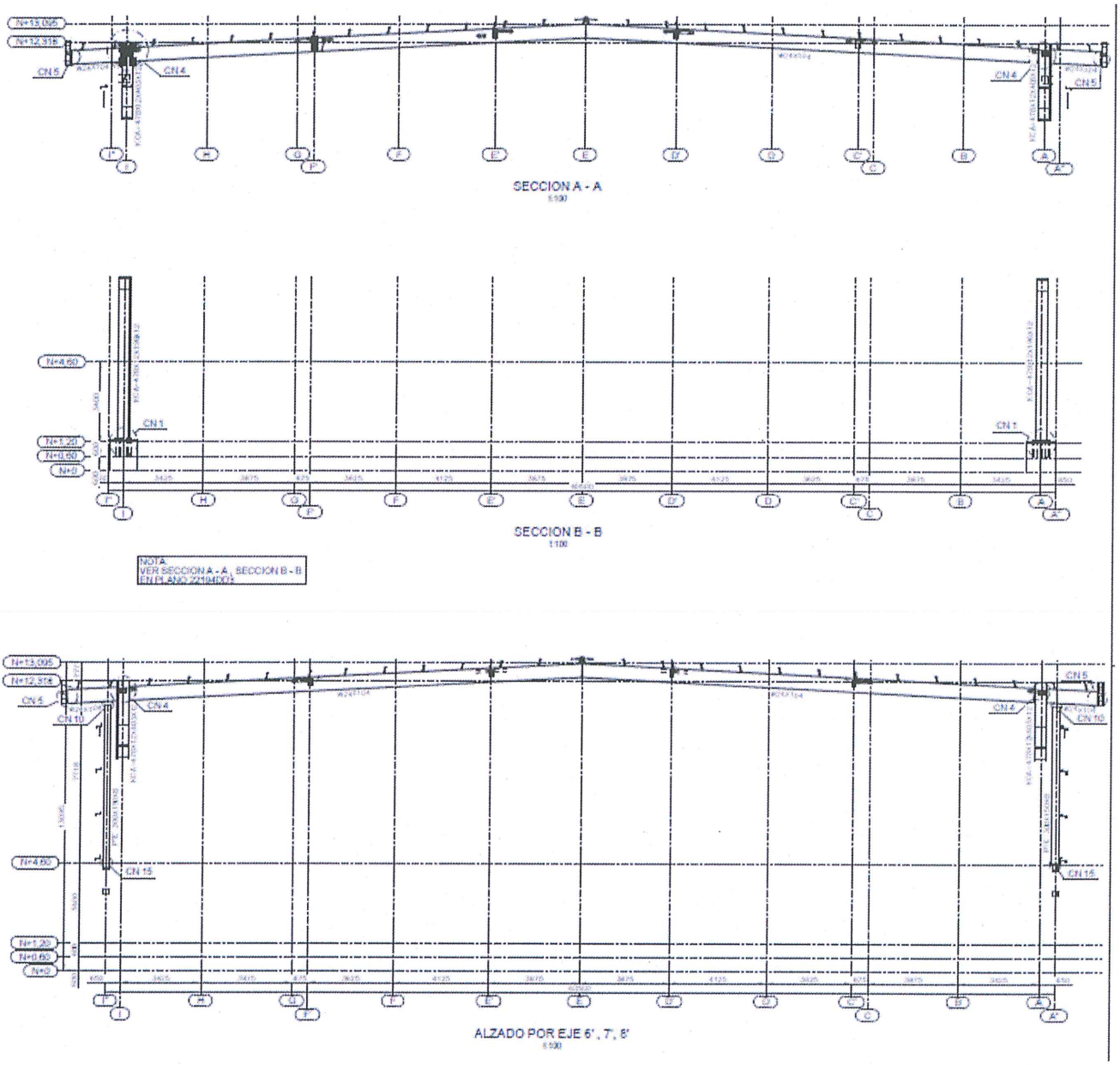


ALZADO POR EJE 12'"



ALZADO POR EJE 2', 3', 4', 5', 9', 10', 11', 12'

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com



4.2.4.1. Elementos

Los elementos estructurales mostrados en los planos, corresponden a los obtenidos en el diseño. Se verificaron las fuerzas de diseño para estos elementos y se revisó que todos los factores de interacción sean menores que 1.0.

Todos los elementos de la estructura cuentan con un soporte de cálculo.

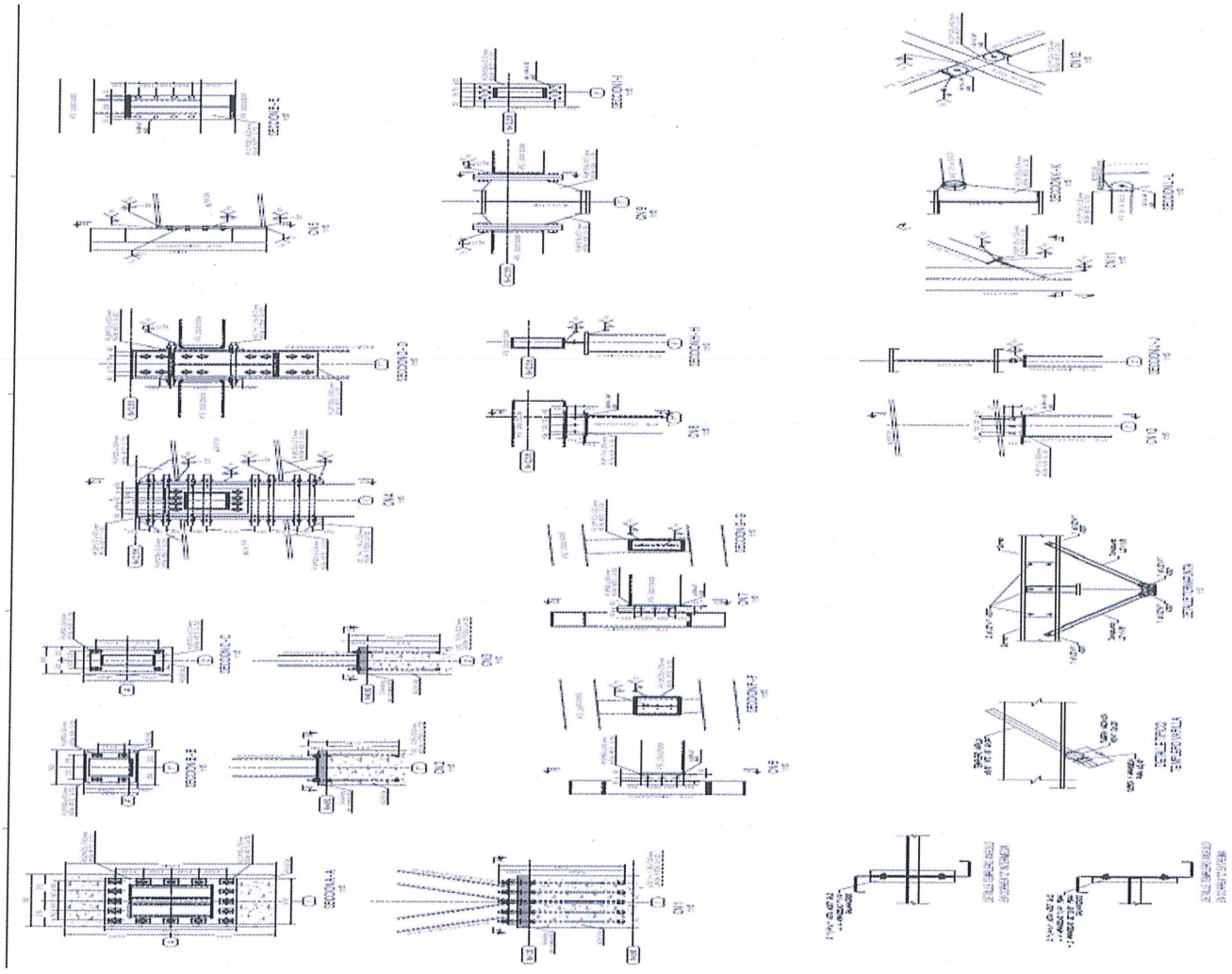
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

4.2.4.2 Conexiones

Las conexiones mostradas en los planos tienen sus respectivos soportes de cálculo.

Se presenta el diseño de conexiones del SRS según NSR-10 título F2, atendiendo a la clasificación de la estructura como nave industrial, y disponer de R=1.5.

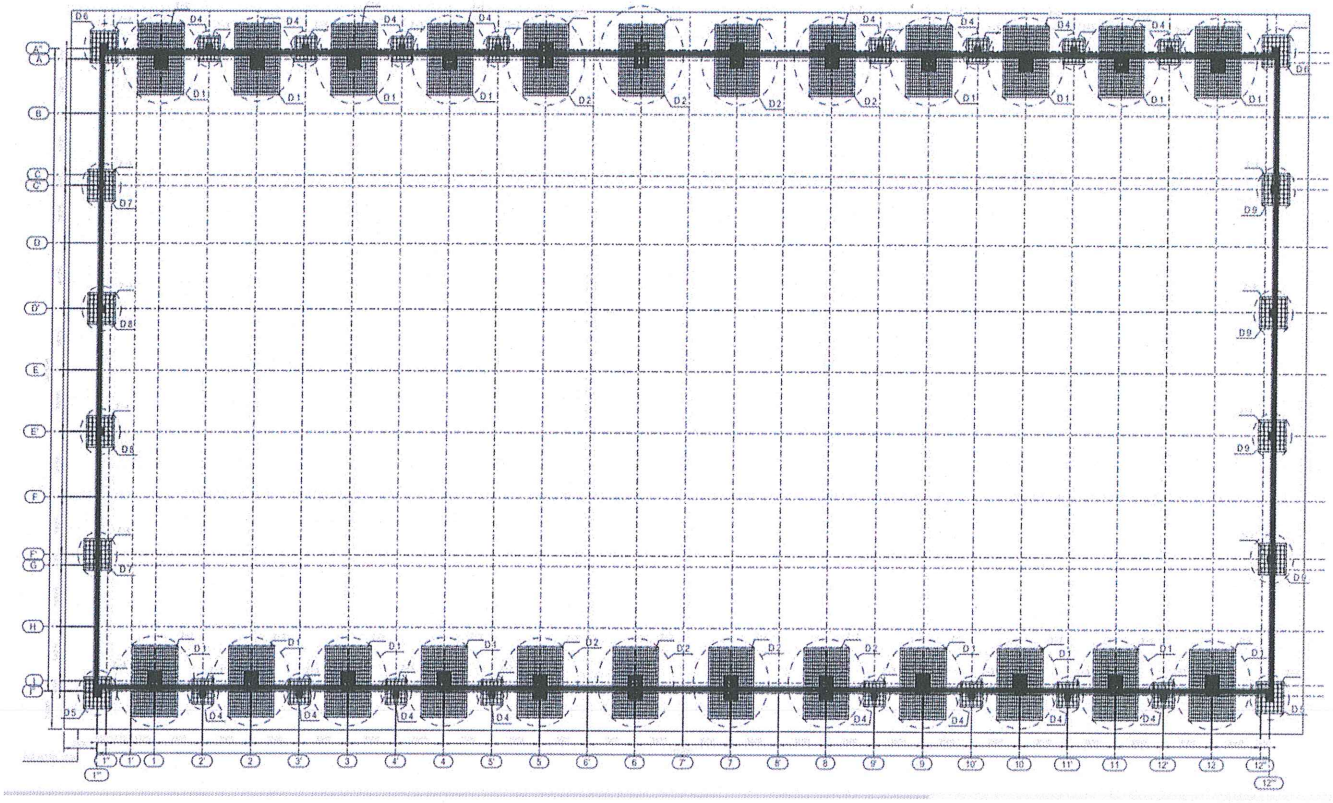
Las fuerzas de diseño de estas conexiones corresponden a las indicadas en el análisis estructural.

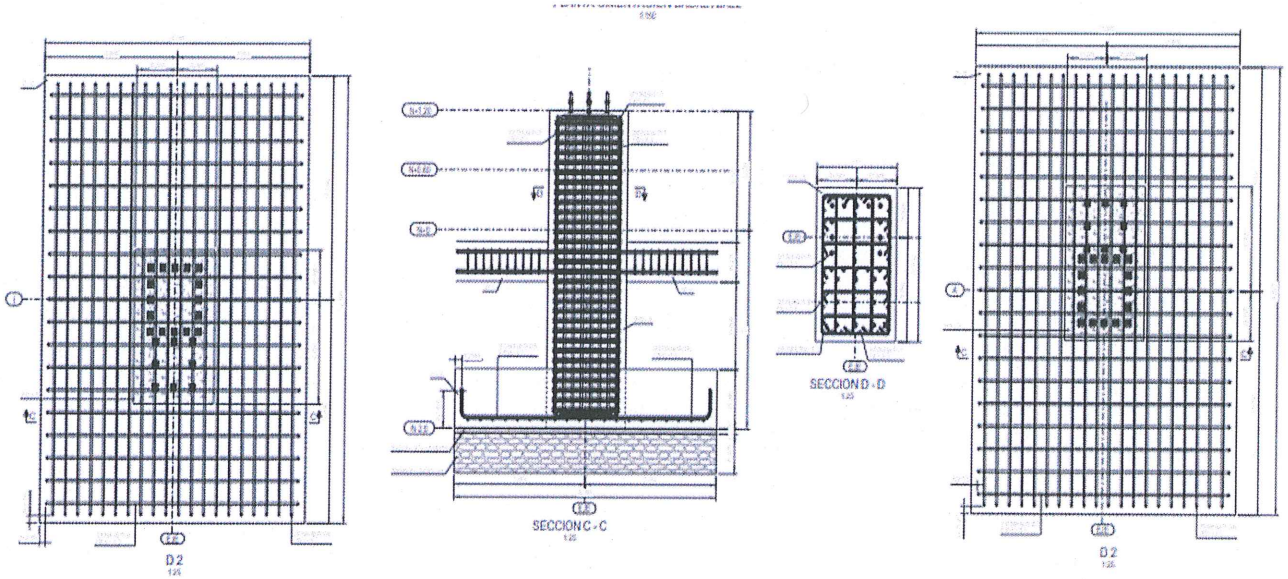


4.2.5. Cimentaciones

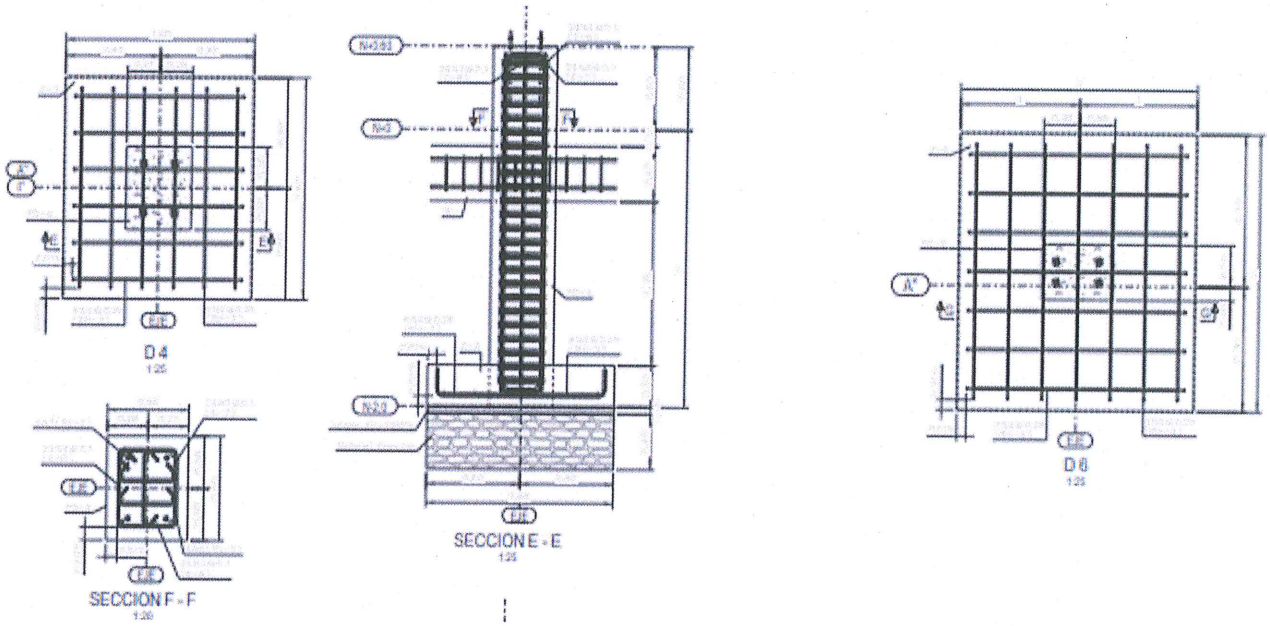
Se revisó el diseño de las Zapatas aisladas y vigas de fundación, las fuerzas de diseño corresponden a las obtenidas del análisis estructural.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com





Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com



5. APROBACIÓN

Para la elaboración de este informe final se tuvieron en cuenta las comunicaciones y modificaciones hechas por el diseñador como respuesta a las observaciones y recomendaciones hechas por este revisor; Para los fines pertinentes, declaro que he revisado las Memorias de Cálculo y Diseño Estructural, los planos citados y el estudio de suelos. Se observa que el diseño estructural, está bien sustentado y consigna la información requerida por las NSR-10 en las memorias de cálculo. Se aprecia que se siguieron los requerimientos normativos, para definición de cargas, de parámetros sísmicos, entre otros. La estructura presenta un adecuado comportamiento ante las cargas sísmicas y de viento, lo que garantiza una estabilidad y correcto funcionamiento de la misma.

Por lo anterior, se imparte avalan los diseños presentados para la modificación del diseño estructural y los sistemas de protección para la corrosión de las estructuras para las zonas de basketball y tennis del parque Sikuany, los cuales deben ser objeto de trámite y aprobación ante la autoridad urbanística.

FERNANDO ORTIZ.

Ing. FERNANDO ORTIZ
Especialista en estructuras.

Anexo. Solicitud de radicación de trámite de modificación de licencia de construcción. (6 páginas)

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com



REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA

MATRICULA PROFESIONAL No.

2520214314 7CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA 17/05/2007

FERNANDO

ORTIZ FUENTES

C.C. 80074961

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Señores
INSTITUTO DE DEPORTE Y RECREACION DEL META – IDERMETA
Atención, Ing. **Fabian Hernán Gonzalo Torres Carrillo**, Director.
Ciudad

Asunto: Solicitud de radicación del trámite de modificación de la licencia de construcción por ajuste de diseños para el parque Sikuany del municipio de Villavicencio

Respetado Ingeniero Torres,

De manera respetuosa solicito su colaboración con el proyecto Parque Sikuany, radicando el trámite de modificación de la licencia de construcción, este trámite es muy relevante para el éxito del proyecto conforme se ha advertido por esta interventoría en diferentes ocasiones.

El informe de evaluación de estudios y diseños reveló que la topografía entregada requería de verificación toda vez que databa de cerca de veinticuatro meses de realizada, por lo cual podrían presentarse algunas circunstancias que podrían variar tanto la implantación como el diseño mismo del proyecto.

En acta de comité de obra realizado el 19 de abril de 2023 el Consorcio Espacios Deportivos a través de su Representante Legal realizó la socialización de una propuesta para ajustar el diseño estructural entregado por Idermeta en el proceso contractual, planteando el cambio de material para las cerchas, toda vez que el que se encuentra licenciado no es un material comercial tal como se evidenció luego de intentar su adquisición con diversos proveedores, por lo cual el material contractual afecta el inicio de las obras y el cumplimiento del cronograma.

En acta de comité de obra del 24 de mayo de 2023 se puso en conocimiento de la entidad la necesidad de iniciar el acercamiento con la Curaduría para modificar la licencia de construcción con el fin de ajustar el posicionamiento de las canchas sintéticas para atender las determinantes físicas y naturales del terreno, así como las condiciones de asoleación de estas; otro de los ajustes a aplicar se presenta en relación con las resultas de las mesas de trabajo entre los especialistas hidráulicos de obra e interventoría (15 de mayo de 2023) donde se acordaron ajustes a los diseños hidráulicos pluviales y por último un ajuste en el diseño estructural el cual para dicha fecha se encontraba en estudio pendiente de los estudios geotécnicos para determinar cambios en la cimentación y la validación del diseño presentado por el contratista de obra.

Para el mes de julio, se socializó con la entidad el nuevo diseño debidamente aprobado por la Interventoría, el cual contempla una mejora constructiva para el diseño estructural, con materiales accesibles comercialmente y una cimentación adecuada para esta nueva alternativa; el nuevo diseño contempla unos valores agregados como un proceso de ejecución cien por ciento industrializado que genera mejores tiempos de entrega y menos impacto ambiental en obra así como una mejora en el nivel estructural pasando del grupo II al grupo III, ofreciendo mayores niveles de resistencia y la posibilidad de emplear los escenarios para la atención en caso de riesgo o desastre.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

En el proceso de revisión y comparación de las estructuras aprobada, propuesta, y los valores incluidos en el presupuesto del contrato, tal como se informó a Idermeta en comité realizado el pasado 05 de octubre de 2023 con el acompañamiento de la Agencia de Infraestructura del Meta, se encontraron varias diferencias sustanciales y altamente relevantes para realizar el cambio de diseño y la modificación de la licencia de construcción, entre ellos:

	DISEÑO LICENCIADO EN CURADURIA		DISEÑO PROPUESTO		CONDICIÓN CONTRACTUAL	
PESO (TN)	527	596	529	580	370	
¿que incluye?	**ESTE PESO ES EQUIVOCADO** porque falto considerar la mitad del peso de las columnas, las láminas delgadas que recubren la estructura y varias conexiones	Este es el peso más cercano al peso final real **SIN INCLUIR** graderías ni fachadas adicionales (51)	este es el peso más cercano al peso final real sin incluir graderías ni fachadas adicionales	incluye fachadas adicionales (cambio de concreto a acero) y graderías de basketball (51)		
tiempo de fabricación y montaje	12 meses		8 meses		11 meses	
valores agregados	Grupo de uso II		grupo de uso estructural III (15% más de resistencia) compatible con sistema de gestión del riesgo de desastres		COMPARACIÓN CURADURIA	COMPARACIÓN DISEÑO PROPUESTO
costo sin graderías, fachadas ni pintura	$13,648,773,000	$15,435,804,000	$13,700,571,000	$15,021,420,000	$9,582,630,000	$9,582,630,000
diferencia	$414,384,000				$5,853,174,000	$5,438,790,000
costo total **con** graderías y fachadas **sin** pintura		$16,756,653,000		$15,021,420,000		
diferencia total sin pintura	$1,735,233,000				$7,174,023,000	$5,438,790,000
pintura	Según planos tiene 2 especificaciones contradictorias: a) sistema tricapa (imprimante, retardante al fuego y esmalte poliuretano con limpieza SP3) b) sistema retardante al fuego con base solvente (no incluye anticorrosivo ni esmalte) **Ninguna cumple con norma ISO 12944.** Por la forma del diseño es imposible limpiarla a metal casi blanco, y como implica soldadura en obra, la limpieza con chorro abrasivo sería muy cara y contaminante este sistema hace que la durabilidad se reduzca drásticamente.		Preparación de superficie (casi blanco), imprimante epoxico, esmalte poliuretano según guía técnica 5 del ICCA y Galvanizado en correas delgadas que no se pueden limpiar SP10 Cumple con norma ISO 12944 limpieza mínimo SP10, Metal casi blanco. (Con chorro abrasivo) para garantizar durabilidad de 15 a 25 años		**no está incluida** en la especificación técnica de AIM ni en el contrato	
Garantía	no puede ofrecer garantía por faltar elementos de limpieza, anticorrosivo, esmalte y demás		15 a 25 años, no requiere mantenimiento según norma		No puede garantizarse la durabilidad **de la estructura**	

Tabla 1. Resultado de la comparación estructural y técnica.

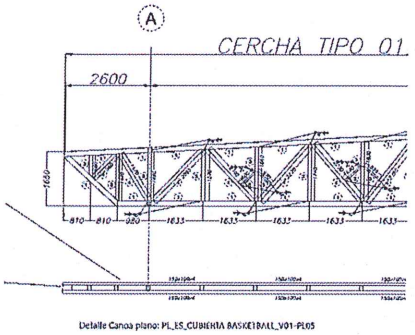
Estas diferencias obedecen a que la aprobación de la Curaduría responde al análisis de resistencia de la estructura según norma sismoresistente, cumplimiento de norma urbanística nacional y adecuación al

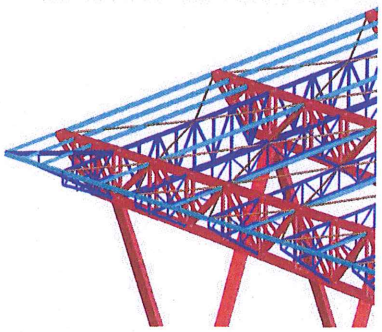
Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

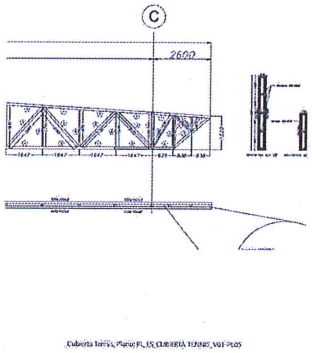
Plan de Ordenamiento Territorial del municipio, es decir, no se detiene ni hace reparos en cuanto a la complejidad del proceso constructivo, factores estéticos, tiempos de ejecución, facilidad de acceso a los materiales, peso final, calidad de los acabados entre otros, porque escapan a su campo de acción y competencia; por lo cual claramente la licencia existente aprueba la construcción de unas estructuras conforme a las normas y resistente sísmicamente; no obstante, ya en marco de la ejecución del contrato los factores estéticos, comerciales, temporales, constructivos y demás no observados por la Curaduría si cobran una gran relevancia porque impactan directamente el presupuesto y los tiempos de ejecución de la obra así como la satisfacción de las necesidades de la Entidad y del Usuario final.

Otro de los resultados relevantes de este proceso de comparación es, como ya se dijo el aumento de nivel estructural, valor agregado de gran importancia porque tal como ya se había informado en el mes de julio, el Departamento es afectado por el frente de deformación de la cordillera oriental, por lo cual es activo sísmicamente debido a la configuración tectónica, ya que la tierra es dinámica y está conformada por placas tectónicas que al momento de colisionar forman zonas tectónicamente activas. El departamento se encuentra vulnerable a estas colisiones concentrando mayor sismicidad alrededor de la Cordillera Oriental y del Piedemonte Llanero donde se puede ver afectada la represa de la cuenca del río Guatiquía. Debido a una gran actividad de fallas.

Otro cambio importante en el diseño corresponde al diseño de la estructura para cubiertas, el cual se presentó en julio pasado donde se indicó, como se muestra en las siguientes ilustraciones, en la geometría original no seconsideraron espacios para alojar las canales que evacúen el agua de la cubierta.

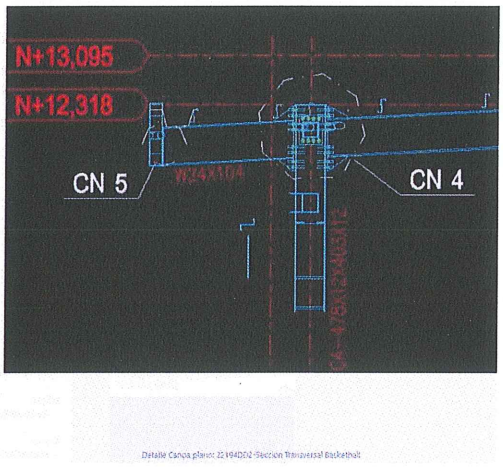


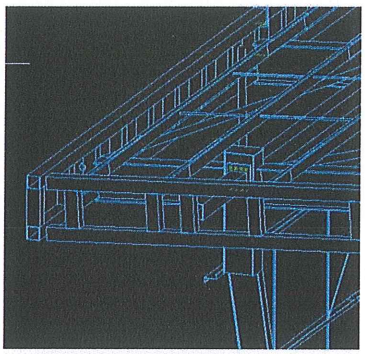




Dada la importancia de contar con un adecuado sistema de drenaje de las aguas lluvias en el escenario, se ha modificado la geometría para alojar canales y colocado las correas por encima de la viga de cubierta, como se muestra a continuación:

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com





En relación con otra de las diferencias mas relevantes encontradas en los planos originales y licenciados es la presencia de dos especificaciones distintas para el recubrimiento de protección anticorrosiva, que se transcriben a continuación:

> *"3.8 PINTURA*
> *Los elementos de estructura metálica deberán pintarse con un sistema tricapa, compuesto por imprimante epóxico fosfato de zinc de 3 mils, sefuido de una capa de pintura retardante al fuego (según cuadro) y terminado en esmmalte poliuretando de 3 mils. Para elementos no expuestos a la intemperie y acabado en pintura epóxica para los demás elementos según detalle específico. Preparación de superficie SSPC-SP3 (limpieza mecánica)."*[1]

> *"3.10 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA*
> *- Preparación de superficie SSPC-SP10 (limpieza con abrasivos a metal casi blanco)*
> *- Sistema de recubrimientos retardante al fuego, base solvente SIKA UNITHERM 38091.*
> *- El fabricante de la estructura metálica deberá solicitar al proveedor del producto la especificación técnica del espesor de la película seca para garantizar un tiempo de resistencia al fuego mínima de una hora y media. El sistema de protección contra el fuego también se deberá aplicar en la parte inferior del Steel deck".*[2]

Sin embargo, ninguna de las dos cumple con lo estipulado en la norma ISO 12944, que es la norma de referencia recomendable. Esta norma establece la preparación de superficie y sistema de protección a la corrosión considerando la protección más adecuada para la exposición de las estructuras para un mínimo garantizado de 7, 15 a 25, ó más de 25 años, que son las alternativas que se especifican en la norma ISO 12944:

[1] Resolución N° 50001—1-19-0915 de 2019, modificada mediante Resolución N° 50001-1-22-0192 del 09 de agosto de 2022 expedida por la Curaduría Urbana Primera de Villavicencio, por medio de la cual concede Licencia de construcción en la modalidad de demolición y ampliación para el Parque Sikunay de Villavicencio. PL_ES_CUBIERTA TENIS_V01-PL01
[2] IBID. PL_ES_CUBIERTA BASKETBALL_V01- PL01

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

3.	ACABADO:
3.1.	Preparación de superficie SSPC-SP10 (Limpieza metal casi blanco).
3.2.	Imprimante Epóxico con espeso de película seca de 80 micrones.
3.3.	Esmalte poliuretano con espesor de película seca de 80 micrones.
3.4.	De acuerdo a la guía técnica N° 5, del ICCA, basado en la norma ISO 12944 para una durabilidad alta (C3.C04), con categoría de exposición C3 media.

Debido a la posibilidad de que no se realice mantenimiento a estas estructuras en el largo plazo, como es usual en edificaciones de este tipo, se ha considerado prudente recomendar la protección máxima de la norma ISO, de 15 a 25 años, como se muestra en el numeral 3 del plano 2219DD1-Rev_01 Secciones y Especificaciones.

Alternativamente, puesto que en el caso de perfiles delgados de lámina doblada en frío no es viable el tratamiento con granallado o sand blasting, porque produce deformaciones importantes en las superficies tratadas, se ha propuesto en las especificaciones utilizar para las correas perfiles galvanizados, que pueden garantizar una durabilidad similar a la del sistema especificado para la estructura.

En sintonía con lo anterior, la configuración estructural de cerchas soldadas en obra planteada en el diseño original es altamente inconveniente, ya que, además de que la ejecución de la estructura sería muy larga, no permite realizar satisfactoriamente el tratamiento de superficie adecuado según la norma SP10, ya que la limpieza con granalla o sand blasting no son viables realizarlas en obra, debido a la afectación ambiental con polvo que involucra.

Adicionalmente, en relación con las cimentaciones, hemos encontrado algunos problemas que consideramos se deben corregir para que la estructura sea factible de construir:

a) Las fuerzas en la cimentación aumentaron al cambiar el grupo de uso de laedificación de II a III.

b) Los esfuerzos de aplastamiento en los pedestales superaban la capacidad del hormigón con f´c=21Mpa del diseño inicial y por tal motivo se modificó a hormigón con f´c=24.5Mpa (3,500 PSI)

c) Se modificaron las dimensiones de los pedestales para cumplir con los requisitosmínimos de distancias al borde en los pernos de anclaje según ACI y NSR-10.

d) Al parecer las zapatas de las columnas para las fachadas del Coliseo de Basketball estaban diseñadas sólo para carga vertical, ya que el diseño actual en voladizo estámuy lejos de cumplir para los momentos causados por las fuerzas de viento y sismo. La estructura de las fachadas se rediseñó para ser soportada en la parte superior por la cubierta principal, reduciendo significativamente los momentos, pero aún con este cambio las cimentaciones debieron ser ampliadas para tomar los momentos. Esto aplica para todas las columnas de fachadas.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

e) Los planos de cimentación de la estructura principal y la estructura de fachadas del coliseo de Basketball quedaron superpuestos en la cimentación de las columnas de hormigón de los ejes A´ e I´ con los ejes 5 a 8. Este efecto se agravó al ser necesario aumentar la dimensión de estas cimentaciones. Por tal motivo se optó porusar una sola cimentación y pedestal, siendo necesario pasar los pórticos en hormigón en el área de puertas a pórticos en acero que permitían continuar con la solución anterior, donde en un mismo pedestal se anclaban las columnas principalesen "V" y las columnas de los pórticos de las puertas.

Así las cosas, le solicitamos respetuosamente, atender la información técnica descrita en este documento y radicar ante la Curaduría la solicitud de modificación de la licencia de construcción, con la finalidad de que la misma responda a las necesidades del proyecto y a la estructura diseñada y presentada a esta Interventoría la cual avalamos.

Atentamente,

Ing. HECTOR ARMANDO GOMEZ JAIMES
R. L. Consorcio Interdeportivo.

Carrera 2A No. 30-56 Barrio La Coralina, Villavicencio-Meta Tel: 608 663 83 78
Correo electrónico: consorciointerdeportivo1@gmail.com

INFORME DE DISEÑO HIDRASANITARIO

PROYECTO:

ADECUACION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS EN EL PARQUE SIKUANI DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META

DISEÑO HIDROSANITARIO

CONTRATO DE OBRA No. 963 DE 2022

ENTIDAD CONTRATANTE: IDERMETA

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN....3
GENERALIDADES....3
NORMATIVIDAD APLICABLE....4
REVISION PRELIMINAR....5
PRIMERA REVISIÓN A LOS AJUSTES AL DISEÑO HIDROSANITARIO:....6
SEGUNDA REVISION A LOS AJUSTES AL DISEÑO HIDROSANITARIO....9
TERCERA REVISION A LOS AJUSTES AL DISEÑO HIDROSANITARIO....9

INTRODUCCIÓN

Mediante el contrato de interventoría No 001 de 2023 le fue adjudicada al CONSORCIO INTERDEPORTIVO identificado con NIT: 901.669.685-5, la INTERVENTORIA TÈCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CANCHA DE FUTBOL DEL BARRIO LA ESPERANZA Y ADECUACIÒN DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS DEL PARQUE SIKUANY DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO DEPARTAMENTO DEL META".

El presente informe muestra la verificación de las actividades hidrosanitarias de la interventoría en el proyecto "ADECUACIÒN DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS DEL PARQUE SIKUANY DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO DEPARTAMENTO DEL META"

GENERALIDADES

El espacio del Parque Sikuany, donde históricamente se han construido edificaciones para la práctica masiva del deporte, se convierte en el sitio adecuado para plantear la adecuación e intervención de los espacios deportivos que actualmente no cumplen integralmente con los requerimientos que demandan las prácticas deportivas que allí tienen lugar, en términos de normas y reglamentos establecidos para cada una de las disciplinas, además de complementar y consolidar este lugar como el Complejo Deportivo de Tenis más importante en del departamento.

El parque Sikuany fue inaugurado en el 2002. Ese año fue escenario de seis partidos de la Copa Davis de Tenis y en los que Colombia enfrentó a Cuba y Uruguay, escenario escogido históricamente por el equipo colombiano de tenis por sus canchas en polvo de ladrillo.

También ha sido centro de encuentro de torneos de tenis a nivel nacional de ligas departamentales y regionales, para lo cual se exigen los más altos estándares de calidad y que los escenarios se encuentren con toda la reglamentación exigida por la ITF (Federación Internacional de Tenis, organismo rector mundial del tenis).

El Departamento debe aprovechar el sector turismo del deporte para esto debe garantizar escenarios idóneos, con el fin de convertir el parque Sikuany en un escenario icónico para la práctica del tenis en el departamento y ser catalogado por la federación colombiana de tenis como un escenario de talla mundial para albergar grandes torneos e incentivar el crecimiento del turismo.

A continuación, se presenta la localización general del proyecto:

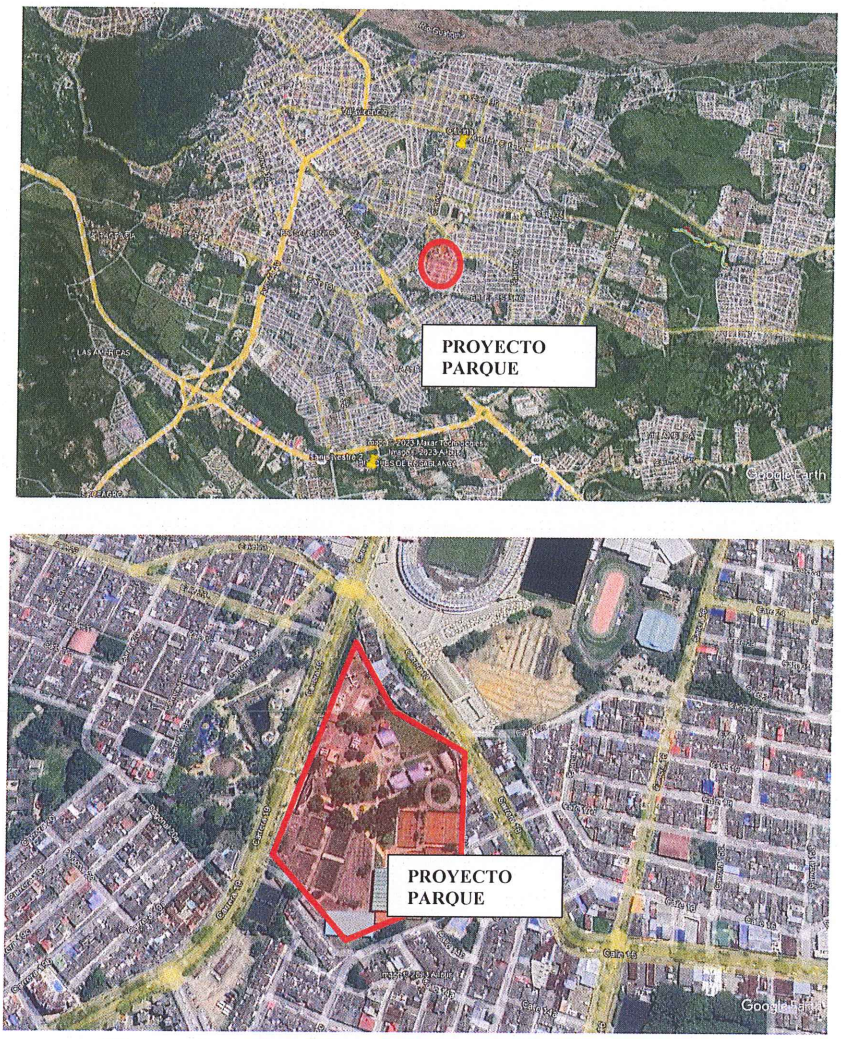


Figura 1, 2. Localización general del proyecto

NORMATIVIDAD APLICABLE

- Norma Colombiana de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, NTC 1500

Disposiciones aplicables al montaje, instalación, modificación, reparaciones, reubicación, remplazo, ampliación, uso o mantenimiento de sistemas hidráulicos y sanitarios dentro de la jurisdicción para la que está hecha la Norma.

Proveer los requisitos mínimos para salvaguardar la vida, la propiedad, la salud y el bienestar publico regulando y controlando el diseño, la construcción, la instalación, la calidad de los materiales, ubicación, operación y mantenimiento o uso de equipos y sistemas hidráulicos y sanitarios.

- Normas National Fire Proteccion Association, NFPA 1, 101, 13, 14, 20 y 22 y Reglamento de Construccion Sismo Resistente, NSR-10 Titulos J y K

Desarrollar y publicar más de 300 códigos y estándares consensuados con el fin de prevenir muertes, lesiones y pérdidas materiales y económicas a causa de incendios, fallas eléctricas y otros peligros relacionados.

Reducir todo lo posible el riesgo de incendios en edificaciones.

Facilitar tareas de evacuación de los ocupantes de las edificaciones en caso de incendio.

Facilitar el proceso

REVISION PRELIMINAR

En la primera revisión, se llevó a cabo una evaluación preconstructiva del diseño suministrado por el contratista. El propósito fue identificar las condiciones iniciales y evaluar la viabilidad del diseño en cuanto a su ejecución y conformidad con las especificaciones contractuales.

El contratista adelantó la revisión de los diseños iniciales con el nuevo levantamiento topográfico, y evidencio la necesidad de hacer ajustes a los diseños, debido a que no concuerda con las condiciones actualizadas.

En la siguiente imagen muestra las líneas de acueducto color azul, alcantarillado sanitario verde y red pluvial color rojo.



Figura 3. Plano hidrosanitario

De acuerdo al catastro de redes se evidencia que la red sanitaria pasa por debajo del área de las canchas de futbol 5. En este caso y de acuerdo a lo conversado con el especialista hidráulico de obra, se procederá a trasladar dos pozos que se ubican en las canchas, sin mover redes. En este caso la red sanitaria no se trasladará.

En cuanto a la red pluvial (color rojo), se puede ver que la línea o sistema pasa por el área donde ser realizará la construcción de la cubierta de tenis. Es necesario hacer el traslado de la red, este traslado se puede manejar entre cotas de pozos y topografía.

PRIMERA REVISIÓN A LOS AJUSTES AL DISEÑO HIDROSANITARIO:

En respuesta a la revisión de los diseños iniciales con el nuevo levantamiento topográfico, el contratista ha proporcionado una versión ajustada del diseño. Sin embargo, se han identificado las siguientes observaciones adicionales durante la revisión de la versión ajustada:

PLANO LLUVIAS CANCHA DE TENIS

1. Incluir un viewport con la localización del escenario deportivo en el área general del parque.
2. Se debe indicar la pendiente y la sección de la viga-canal metálica.
3. Representar mejor el dibujo de la canal de cubierta en cuanto a la sección, en cortes transversal y longitudinal cual es el fondo, ¿cual es el borde?
4. Corregir las vistas del trazo de la bajante, no es correcta la graficación, ni en su interpretación ni en las medidas.
5. En las vistas en corte de la cubierta, verificar los ángulos de bajante, no corresponden a 45°, aclarar si hay accesorios para estos giros.
6. Representar mejor la graficación de la tubería en las vistas de cortes.
7. En la planta de nivel de piso, corregir la dirección de las tuberías de la misma forma como aparece en los planos de urbanismo.

PLANO LLUVIAS CANCHA BALONCESTO

1. Incluir un viewport con la localización del escenario deportivo en el área general del parque.
2. Se debe indicar la pendiente y la sección de la viga-canal metálica.
3. Representar mejor el dibujo de la canal de cubierta en cuanto a la sección, en cortes transversal y longitudinal cual es el fondo, ¿cual es el borde?
4. Corregir las vistas del trazo de la bajante, no es correcta la graficación, ni en su

interpretación ni en las medidas.

5. En las vistas en corte de la cubierta, verificar los ángulos de bajante, no corresponden a 45°, aclarar si hay accesorios para estos giros.
6. Representar mejor la graficación de la tubería en las vistas de cortes.
7. En la planta de nivel de piso, corregir la dirección de las tuberías de la misma forma como aparece en los planos de urbanismo.

PLANO LLUVIAS URBANISMO

1. Organizar planos donde se amplíen trazados e información de la red de urbanismo. No solo presentar un plano general.
2. Debe dibujarse con proporcionalidad, tanto espesores de tubería (diámetros) como pozos y cajas de inspección, así como cárcamo y/o rejillas.
3. Falta indicar longitud y sección de cárcamos.
4. Se recomienda trazar cárcamo por el costado que va paralelo a la avenida principal Carrera 19.
5. Debe representarse gráficamente si el cárcamo es todo con rejilla.
6. No se recomienda tener canales cárcamos abiertos.
7. Se recomienda independizar contenidos del sistema, p. ej.: un plano de elementos superficiales como cárcamos y cañuelas, y otro de tuberías, indicando de manera clara donde conectan y de dónde vienen.
8. Debe sacarse un plano independiente de áreas aferentes y sentidos de flujo de escorrentía.
9. Diferenciar la representación gráfica del cárcamo y la cañuela.
10. Verificar que los cambios de dirección de flujo no sean por lo menos a 90°.

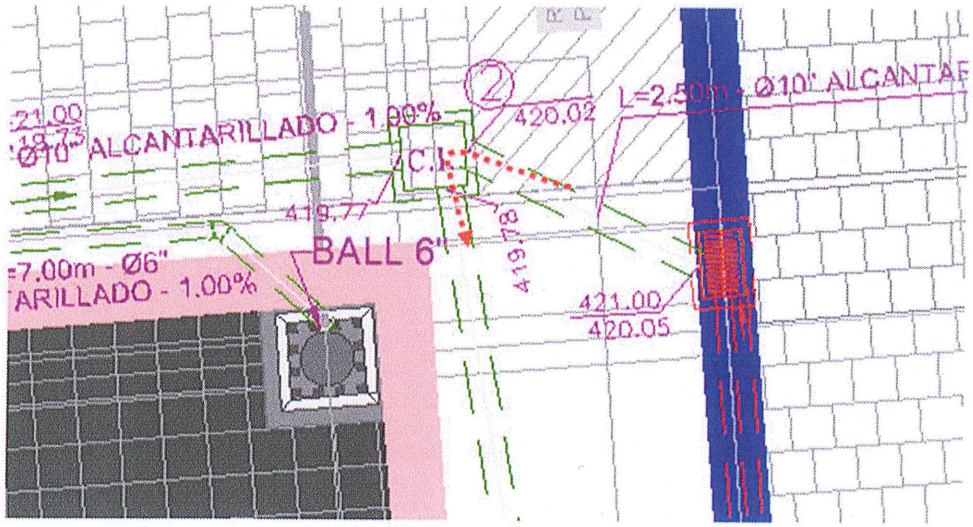


Figura 4. Plano aguas lluvia urbanismo

11. Aclarar de que diámetro son los pozos de conexión.
12. Indicar de que dimensiones son las cajas de inspección.
13. Verificar profundidades de instalación, según longitudes, pendientes y arranques de instalación, como son los cruces entre tuberías y cárcamos.
14. Mejorar las indicaciones de cotas en cada unión.
15. Colocar flechas indicando el sentido de flujo en tuberías, cañuelas y cárcamos.
16. Denominar mejor la anotación pozo a intercalar.
17. Corregir las llegadas o salidas de tuberías de cajas o pozos, estos pueden quedar muy tangenciales.
18. Si el pozo indicado es un pozo intermedio a proyectar sobre el colector existente, según se indica tendría dos salidas, la trayectoria de la tubería original y la salida a C1. Revisar y corregir.



Figura 5. Plano aguas lluvia urbanismo

19. Comprobar con la empresa de acueducto EAAV, que esas intercepciones de la tubería existente para empalmes pueden hacerse en el número de conexiones indicado en este diseño.

INFORME CAPITULO AGUAS LLUVIAS:

1. No existe un informe de memoria de cálculo y diseño, solo un Word con pantallazos del programa H-canales, donde diseñan la sección de los cárcamos.
2. Al no presentar un informe de memorias de cálculo y diseño no se puede contrastar la información presentada en planos ni en el mismo cálculo de los cárcamos.

SEGUNDA REVISION A LOS AJUSTES AL DISEÑO HIDROSANITARIO

El contratista efectuó una segunda entrega de las modificaciones, y en la revisión de la información suministrada, sobre el componente hidráulico, redes hidrosanitarias, de los escenarios deportivos del parque Sikuani, se realizan los siguientes comentarios:

PLANO LLUVIAS CANCHA DE TENIS Y BALONCESTO

1. Faltan convenciones.
2. Faltan sentidos de flujo en cubiertas y canaletas.
3. Falta especificar las dimensiones de la sección de las canaletas y su pendiente.
4. Debe indicarse que las bajantes de aguas lluvias descargan a un cárcamo o a nivel de piso.
5. Revisar observaciones anteriores.

PLANO LLUVIAS URBANISMO

1. Falta sectorización de planos.
2. No hay claridad en la configuración y topología de la red, no se tiene claro cómo funciona el sistema.
3. No es claro adonde llega el sistema pluvial, debe indicarse en los planos si llega a un colector existente.
4. El dibujo confunde por cómo se presentan colores, líneas sin aclaración de que representan, se recomienda manejar fondo de urbanismo en grises.
5. No hay numeración de pozos.
6. No se trazan los cárcamos de recolección de bajantes.
7. En los planos de detalles se presenta un detalle de pozo en concreto para $h > 2.0m$ y un pozo en mampostería para $h < 2.0m$. Se recomienda manejar todos los pozos en concreto.
8. Debe aclararse en una nota de plano en cual es el objetivo de los pozos de traslado de redes, para que sirven, cuál es su función, si se usan en el sistema pluvial debe indicarse cuales pozos corresponden a este detalle.
9. Revisar observaciones anteriores.

TERCERA REVISION A LOS AJUSTES AL DISEÑO HIDROSANITARIO

El contratista efectuó una tercera entrega de las modificaciones, y en la revisión de la información suministrada, sobre el componente hidráulico, redes hidrosanitarias, de los escenarios deportivos del parque Sikuani, se realizan los siguientes comentarios:

PLANOS SUMINISTRO

1. Faltan planos de sectorización donde se detalle mejor la información.
2. Falta convenciones.
3. Falta especificaciones de equipos de bombeo.
4. Deben indicarse las dimensiones del tanque.
5. Faltan planos de detalles.

INFORME REDES HIDROSANITARIAS:

1. En el numeral 4.1.1.13 Criterios de diseño de aguas pluviales (Informe no paginado), se menciona que se utilizaran los caudales para periodos de retorno con duración de 15 min y luego se define que la intensidad de lluvia será de 90 mm/h con periodo de retorno de 10 años y duración de 10 min, se debe verificar si la duración es de 15 min o 10 min revisando las curvas IDF para 10 años – 10 min, la intensidad no corresponde a 90 mm/h, esta correspondería aproximadamente a 140 mm/h, debe revisarse este valor y en su defecto corregir los cálculos posteriores.
2. En el numeral 5.1.1.2 cálculo de acometida de agua potable, debe indicarse cuál es la fuente de información del valor de presión de servicio 21.0 PSI, si es toma directa en campo o información de la EAAV.
3. En los cuadros de cálculo del numeral 5.1.1.3 Diseño de redes internas de cada área, no se muestran las columnas de presión por tramo y acumuladas donde se deduce que la presión en el punto crítico es de 31.65 m.c.a.
4. En los cuadros de cálculo del numeral 5.1.1.5 cálculo de desagües aguas residuales, no se muestra el parámetro de velocidad mínima y/o de esfuerzo cortante.
5. En los cuadros de cálculo del numeral 5.1.1.8 Caudales aguas lluvias áreas, se aplica una intensidad de precipitación de 150 mm/h, unificar valores y corregirlos en la parte inicial del informe.
6. En los numerales 5.1.1.10.1 y 5.1.1.10.2, de diseño de cárcamos, no se muestran las características hidráulicas de estos cárcamos, velocidad, Froude, esfuerzo cortante, entre otros.
7. Revisar observaciones anteriores.

Vale resaltar que, para abordar las observaciones mencionadas previamente, el contratista, en colaboración con el equipo de interventoría, llevó a cabo mesas de trabajo con el propósito de discutir y socializar la información pertinente. Durante este proceso, se realizaron los ajustes necesarios para abordar las inquietudes identificadas.

En consecuencia, tras revisar la información suministrada, sobre el componente hidráulico del proyecto ADECUACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS EN EL PARQUE SIKUANY DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META, se realizan los siguientes comentarios.

Se entrega en versión digital los diseños de sistemas y redes de: suministro de agua, sanitarias, lluvias y contraincendios; se adjuntan planos e informes.

La información contempla resultados, valores, detalles y especificaciones de diseño; teniendo en cuenta las consideraciones de diseño de la normatividad respectiva, así mismo, incluye las sugerencias y recomendaciones de tipo técnico de las revisiones realizadas.

De esta manera, se da como concepto de APROBADO, la información de diseño hidrosanitario para el proyecto ADECUACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS EN EL PARQUE SIKUANY DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META.

Cordialmente,

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Ing. Civil – Esp. en agua y saneamiento ambiental
M.P. 25202-68120 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura



MATRICULA No. 2520260120CND
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 16/10/97
APELLIDOS
DIAZ SARMIENTO
NOMBRES
JORGE ADELMO
C.C. 79,134,525
UNIV.NACIONAL DE COLOMBIA