

**PROYECTO DE TRABAJO SOCIAL PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**



**ELABORACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUBIERTA DE LA CANCHA
MULTIFUNCIONAL Y DISEÑO DE GRADERÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
JUAN XXIII DEL MUNICIPIO DE MERCADERES CAUCA**

Director:

ING. JULIO CESAR DIAGO FRANCO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN**

2014



**PROYECTO DE TRABAJO SOCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**



**ELABORACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUBIERTA DE LA CANCHA
MULTIFUNCIONAL Y DISEÑO DE GRADERÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
JUAN XXIII DEL MUNICIPIO DE MERCADERES CAUCA**

MARÍA DE LOS ÁNGELES CASTAÑO IBARRA

04081118

YOVANI PAZ URIBE

04061005

DIDIER JOEL VELLAIZAC TORRES

04041202

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN**

2014



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. ALCANCES.....	8
5. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
5.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO DE MERCADERES.....	9
5.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	10
5.3 LIMITES DEL MUNICIPIO.....	10
5.4 ECONOMÍA DEL MUNICIPIO.....	11
6. GENERALIDADES DEL INSTITUTO EDUCATIVO.....	12
6.1 LOCALIZACIÓN.....	12
6.2 INFORMACIÓN GENERAL.....	12
6.3 HISTORIA DEL INSTITUTO EDUCATIVO.....	13
7. POBLACIÓN BENEFICIARIA.....	15
8. IMPACTO ESPERADO.....	16
9. METODOLOGÍA.....	17
10. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	19
10.1. FUERZAS EN LOS ELEMENTOS DE LAS CERCHAS.....	23
10.2. REACCIONES DE LOS NUDOS DE LA CERCHA.....	26
11. PLANOS.....	28



11.1. PLANTA CUBIERTA (DETALLES ESTRUCTURALES).....	30
11.2. PLANO EN PLANTA.....	31
11.3. PLANO EN PERFIL.....	32
11.4 PLANO ARQUITECTÓNICO GRADERÍA.....	33
12. FOTOGRAFÍAS DEL SITIO.....	34
13. CONCLUSIONES.....	35
14. ANEXOS.....	37



1. INTRODUCCIÓN

Pensando en una de las modalidades para optar el título de Ingeniero Civil se decidió por la modalidad de trabajo Social, el cual permite colaborar con una comunidad. Este tipo de proyecto tiene varias finalidades entre las cuales se destacan poner en práctica nuestros conocimientos y aportar al desarrollo de una comunidad.

Este trabajo forma parte esencial en nuestra formación como ingenieros, es el primer paso que damos dentro del campo práctico y del cual podremos obtener nuevas experiencias en el ámbito personal y profesional.

Se realiza pensando en el bienestar de la comunidad del Municipio de Mercaderes y en especial en los estudiantes de la Institución Educativa Juan XXIII lo cual se decidió contribuir a la realización del diseño estructural y arquitectónico de la cubierta de la cancha multifuncional y diseño de la gradería de la institución anterior mente mencionada; mediante este proyecto se pretende apoyar la adecuación de escenarios deportivos y culturales.

Los espacios deportivos (coliseo), en los Institutos Educativos son un factor fundamental para el bienestar social y el desarrollo socio cultural de los alumnos y de la comunidad, por esta razón, se torna indispensable la realización de una cubierta para una cancha multifuncional en el municipio de Mercaderes Cauca, así poder garantizar la existencia de espacios adecuados para la formación Educativa y brindarle al establecimiento nuestro trabajo social, como aporte para que la institución fomenten las distintas disciplinas deportivas en el municipio.



2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Realizar los diseños requeridos por la Institución Educativa JUAN XXIII en el municipio de Mercaderes Cauca

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Realizar el diseño arquitectónico y estructural de la cubierta para la cancha multifuncional, elaboración de planos arquitectónicos y estructurales.
 - ❖ Realización del diseño de las columnas de soporte de cubierta para la cancha multifuncional, elaboración de planos arquitectónicos y estructurales.
 - ❖ obtener la información del comportamiento interno de los elementos que conforman la cubierta, las columnas, gradería
 - ❖ Realizar el diseño de la gradería de la cancha multifuncional, elaboración de planos
 - ❖ Seleccionar los materiales y la modalidad de construcción más adecuados para la realización de la gradería.
 - ❖ Utilizar software especializado para obtener la información (programa computacional cercha)
-



3. JUSTIFICACIÓN

La educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades. Además de proveer conocimientos, la educación enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos, por este motivo la educación es necesaria en todos los sentidos para alcanzar mejores niveles de bienestar social y de crecimiento económico, para nivelar las desigualdades económicas y sociales, para acceder a mejores niveles de empleo, para elevar las condiciones culturales de la población, para ampliar las oportunidades de los jóvenes, para vigorizar los valores cívicos y laicos que fortalecen las relaciones de las sociedades, para el avance democrático y el fortalecimiento del Estado de derecho, para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación, es por este motivo, que gracias a la educación que hemos recibido de la Universidad del Cauca podemos ayudar a comunidades de bajos recursos con nuestro trabajo profesional y así poner en práctica todos nuestros conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera.

La Institución Educativa JUAN XXIII del Municipio de Mercaderes Cauca, actualmente posee una cancha multifuncional que se encuentra al intemperie, este Instituto no cuenta con recursos para la realización de planos arquitectónicos y estructurales de su cubierta para proceder a la realización de dicha construcción; debido a esto la cancha a sufrido un deterioro presentándose fisuras, grietas; Nosotros en calidad de estudiantes de último semestre del programa de Ingeniería Civil, de la Universidad del Cauca y para optar al título profesional de ingenieros civiles hemos elaborado el diseño estructural y arquitectónico de cubierta de la cancha multifuncional y diseño de la gradería de la Institución Educativa Juan XXIII del Municipio de Mercaderes Cauca y así poder contribuir al beneficio del Instituto y a su comunidad, mediante la aplicación de todos los conceptos aprendidos a lo largo de nuestra formación académica.



4. ALCANCE

Los logros a alcanzar por parte de este grupo de trabajo son:

Alcance del proyecto

- ❖ Adecuación arquitectónica del proyecto.
- ❖ Diseños estructurales de cubierta, muros.
- ❖ diseño de las graderías

Alcance del grupo

- ❖ Poner en práctica todos los conocimientos obtenidos en el transcurso de la carrera.
 - ❖ Crear un ambiente de trabajo práctico para aprender a compartir ideas como grupo y así poder familiarizarnos con diferentes aspectos.
 - ❖ Aprender a tomar las mejores decisiones en relación a la economía, funcionalidad y estética.
 - ❖ Obtener soluciones frente a problemas presentes
-

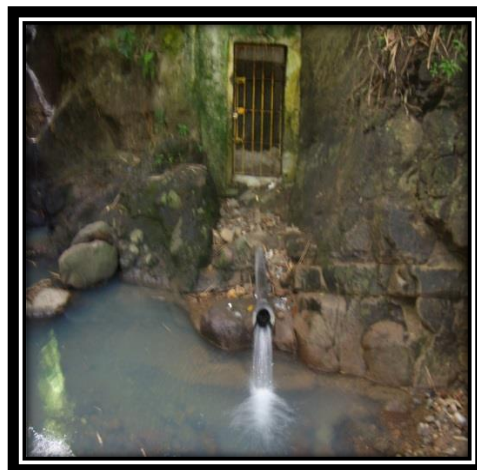


5. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO



5.1 HISTORIA

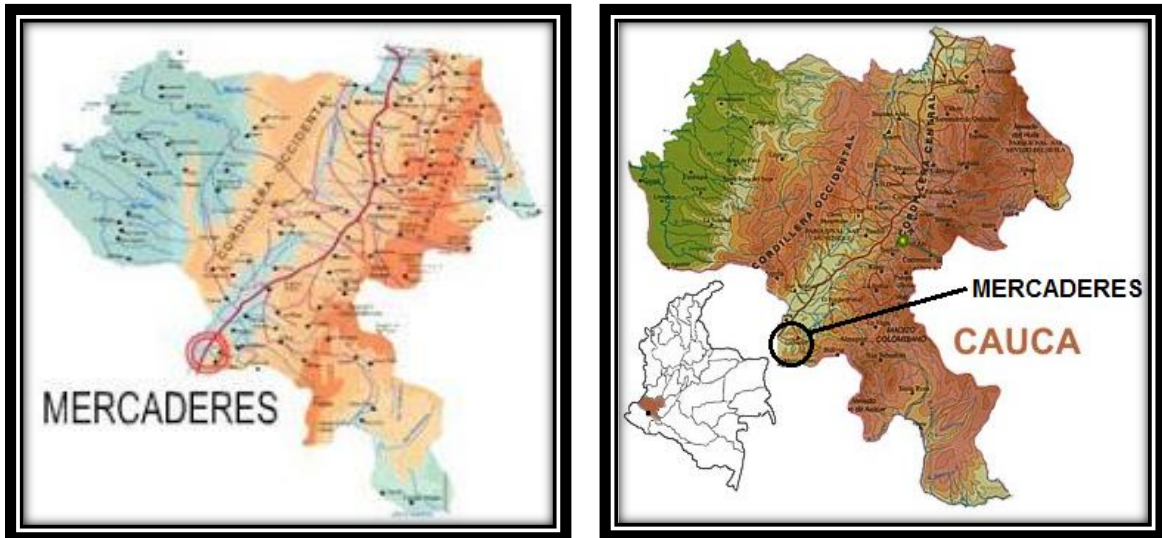
Fue fundado el 24 de diciembre de 1535 (actual municipio de Florencia) teniendo como principal protagonista al señor Miguel Muñoz, lugarteniente del adelantado Sebastián de Belalcázar y Juan de Palomino o de Ampudia. La meseta de Mercaderes, fue un intercambio de mercados entre los aborígenes, indígenas de Bolívar con su principal producto el oro y los de Arboleda con la sal y productos agrícolas de clima caliente, por lo que derivó su nombre Mercaderes (intercambio o trueque). En aquella época el país se denominaba Confederación Granadina.





5.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Mercaderes es un municipio de Colombia, situado en el sur oeste del país, en el departamento de Cauca. En la región pacífica, Su extensión territorial abarca los 641,09 km^2 ; tiene una altitud de 1.167 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Mercaderes disfruta una temperatura aproximada de 22 °C.



5.3 LIMITES

ORIENTE: Municipio de Bolívar

NORTE: Municipios de Patía y Balboa

OCCIDENTE: Departamento de Nariño Municipios de Leyva y El Rosario

SUR: Municipio de Florencia y Departamento de Nariño. Municipios de Taminango, San Lorenzo y La Unión

Extensión total: 641.09 Km^2 Km^2 Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1.167 m.s.n.m Temperatura media: 22 °C° C





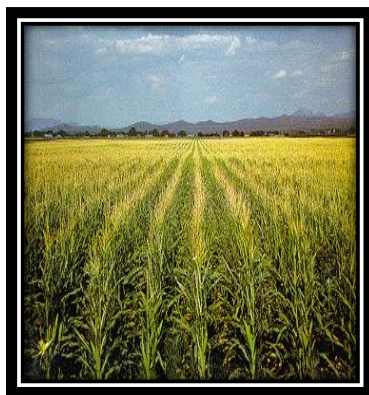
5.4 ECONOMÍA

En la década de 1960 Mercaderes fue declarado como el primer productor del maíz a nivel nacional, y desde entonces conocido como LA CAPITAL MAICERA DE COLOMBIA.

En ese entonces abundaron las cosechas, el trabajo, la comida; el dinero circulaba y el comercio funcionaba a la perfección, se desconocía la modalidad de atracos en caminos y carreteras, no existían grupos armados ni traficantes de coca; los domingos día de mercado sobraban obreros que llegaban en busca de trabajo, incluso nariñenses, para ocuparse de las cosechas de maíz. Las conversaciones de unos y otros giraban en torno a la producción del grano (maíz); la economía cabalgaba en hombros de agricultores, obreros, arrieros y guisanderas.

Año tras año se vivió un ambiente de relativa prosperidad social, hasta que el cultivo de maíz poco a poco fue decayendo en su producción; en razón de las largas temporadas de sequía, motivo por el cual los paisas optaron por retirarse del territorio.

Otras causas que también influyeron en este factor fue el deterioro de las montañas que se derribaron en un principio para la siembra de maíz, la tierra fue perdiendo notoriamente su fertilidad hasta que se agotaron los nutrientes del suelo; todo esto se reflejó y se refleja en el poco rendimiento de las cosechas. Quizá debido a la acción de las quemadas para deshacerse de las malezas de una siembra a otra, y el factor climático, que fue haciendo presencia en prolongadas y periódicas sequías por todo el municipio.





6. GENERALIDADES DEL INSTITUTO EDUCATIVO JUAN XXIII



6.1 LOCALIZACIÓN

El Instituto Educativo Juan XXIII está localizado al sur del departamento del cauca, actualmente en el municipio de Mercaderes y en el pueblo de mercaderes este, está situado en la Carrera 3 # 8-36.

6.2 INFORMACIÓN GENERAL

Hoy en día el Instituto Educativo Juan XXIII cuenta con una jornada diurna y nocturna, con el fin de brindarle a la comunidad una oportunidad de estudiar según su tiempo.

Nº DE ESTUDIANTES: 438

Nº DE SALONES: 18

Nº PROFESORES: 22

Nº ADMINISTRATIVOS: 7



6.3 HISTORIA DEL INSTITUTO EDUCATIVO

La historia del plantel comienza, por uno de sus hijos que preocupado por el porvenir incierto que le esperaba a aquella juventud de escasos recursos económicos que no podían seguir sus estudios secundarios en otro pueblo o ciudad se dio la difícil tarea de luchar en contra de la voluntad y el pesimismo de muchos ciudadanos que no creían en el logro o exitoso de esta empresa cuya ilusión era la de crear una normal de señoritas para el progreso cultural de nuestra comunidad es así como los señores Lisandro Vásquez (profesor) y Carlos Sánchez optimistas por este proyecto se dedican a ir de casa en casa a hablar con los padres de familia para que matriculen a sus hijas que habían terminado el 5º año de primaria en el primer año de secundaria ya que así darían comienzo a la creación de centro educativo secundario y poder solicitar ayuda al Departamento para la creación del mismo: que sería una normal de señoritas con el nombre de “NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO”.

Entusiasmados los padres de familia por el optimismo de estos señores, matriculan a sus hijas que por ese año de 1.963 habían terminado su quinto de primaria reuniendo un grupo de 12 alumnas siendo ellas las siguientes:

Edith Perdomo, Rosa Ovira Fernández, Libia Moreno, Esperanza Solís, Gloria Muñoz, Ilba Perdomo, Gladis Gómez, Irma Narváez, Elvia Daza Vásquez, Luz Mila Galíndez, Leonor Jurado, Judith Guerrero.

Teniendo como profesoras a: Ana María Joaqui y Rosalba Gómez. Funcionando en este año de 1.963 el primer año de secundaria.

Tenían sus respectivos uniformes así: para el diario un delantal blanco y uno de gala para ocasiones especiales como ir a misa los domingos, entierros, agasajos etc. Era una jardinera azul turquí. Blusa blanca, medias y zapatos blancos.

Este centro educativo funcionaba en un salón que tenía el municipio delante de la escuela de niños frente a la plaza Juan Montón, hoy destinado a la construcción de la Alcaldía Municipal, pero por las constantes dificultades de diversa índole que empieza a tener esta institución en aquella época se cierra el plantel a finales de 1.964 cuya causa mayor fue la falta de estudiantes quedando así derrumbadas la ilusiones del profesor Lisandro y de muchos padres de familia que ven con tristeza como sus esfuerzos quedan frustrados por la incomprensión de muchos padres de familia que deciden mandar a sus hijas a otra ciudad. Por el temor de no conseguir que se les aprobara el segundo año de estudio y es así como falla este primer intento de tener en nuestro pueblo una normal.



A pesar de este primer fallido el profesor Lisandro Vásquez no se da por vencido y sigue luchando para conseguir por segunda vez la apertura del colegio con el nombre de Bachillerato para varones, es tanto el entusiasmo por conseguir este proyecto que los señores Lisandro Vásquez y Carlos Sánchez nuevamente hacen el recorrido por la población de Mercaderes tocando de puerta en puerta con su optimismo alentando a la juventud y padres de familia para que vuelvan a matricular a sus hijos en el colegio, ellos ofrecen ayuda a los más pobres donando cuadernos facilitando libros y algunos la matrícula logrando el ingreso de veinte jóvenes, ellos son:

Aldemar Alemeza, Franco Berdugo Sánchez, Teofilo Bermúdez, Edilberto Córdoba, Rúbilo Daza Castro, Rubén Delacruz Narváez, Adriano Fernández, Arnulfo Fernández, Eduar Bolivar Fernández Ruiz, Ivan Fernández Ruiz, Edgar Fernández, Laureano Gómez, Luis Antidio López, Ricaurte Enit Narváez Becerra, Olger Ortega, Ortiz, Eduardo Ortiz Oliver, Rafael Rivera, Rodrigo Rivera, Laureano Rosero.

En ese tiempo la matrícula costaba solamente \$ 10,00 así sigue funcionando el plantel con su primero de Bachillerato hasta llegar al siguiente donde ya empezaron a preocuparse por buscar la aprobación del Colegio en el Municipio de Mercaderes por lo que siguieron trabajando con mucho empeño en este proyecto donde se ve cristalizado a través de una ordenanza departamental aprobada el 3 de Noviembre de 1.964.

No podemos olvidar que gracias al diputado Dr. Próspero Calvache Ruiz, quien en calidad de su cargo en la Asamblea de Departamental trabajó mucho por los pueblos del sur del Cauca sobre todo en el sector educativo, para resaltar los sucesos y personajes destacados en el primer año de labores del colegio nada mejor que recurrir al archivo donde se encuentran algunos aportes del discurso pronunciado por uno de los alumnos al finalizar el primer año en Octubre de 1.965.



7. POBLACIÓN BENEFICIARIA

Los beneficiarios de este proyecto es la comunidad de mercaderes y sus alrededores y en particular los estudiantes de este pueblo, de esta manera ellos implementan el deporte y la recreación en esta zona. La comunidad en general podrán desarrollar actividades culturales en ocasiones especiales.

Los adultos mayores utilizan esta cancha multifuncional para realizar ejercicio que puede ayudar a mantener o mejorar sus condiciones de salud.

Los padres de familia y profesores utilizan esta zona para la realización de reuniones de toda índole.



8. IMPACTO ESPERADO

Con la realización del diseño de la infraestructura de cubierta y gradería de la cancha multifuncional se pretende que la comunidad tenga un impacto positivo generando un incremento en espacios deportivos, culturales y recreacionales, además esto garantiza la existencia de espacios para la formación Educativa.

Estos proyectos brindan a la comunidad una oportunidad para incrementar un bienestar social y económico además brindarle al establecimiento Educativo un aporte para que la Institución fomente las distintas disciplinas deportivas en el Municipio, también ayuda a esta a crear y participar en proyectos comunitario.

.





9. METODOLOGÍA

El desarrollo del trabajo social estuvo bajo la dirección y supervisión del Ingeniero Civil Julio Cesar Diago Franco, director del proyecto, el cual nos guio con sus conocimientos y experiencia para la ejecución de dicho trabajo, implementando así nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y basándonos en las normas respectivas para garantizar un bueno, eficiente y económico diseño. También cumpliendo de esta manera con las peticiones exigidas por el Instituto Educativo Juan XXIII.

De acuerdo a un estudio de la situación las actividades a desarrollar son las siguientes.

1) TOMA DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES

Se realizó un levantamiento de la cancha multifuncional y sus alrededores en donde se tomó información detallada de las construcciones adyacentes para buscar la mejor ubicación de los pedestales que conforman las columnas de la cubierta y la distribución del área para la gradería existente y la nueva; para la realización de dicho trabajo se utilizó nuestros conocimientos de topografía y dibujo, adquiridos a lo largo de la carrera.

También se caracterizó y selecciono los materiales necesarios para la cubierta y gradería con el fin de encontrar el diseño más apropiado para la dicha Institución.

2) MODELACIÓN ESTRUCTURAL

Con la información obtenida del sitio y analizado las diferentes alternativas, se procedió a definir los elementos estructurales necesarios con el fin de seleccionar un buen diseño arquitectónico.

Con base en el diseño arquitectónico se continuó a realizar la parte estructural cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas por la norma, garantizando así una mejor eficacia, eficiencia y durabilidad para el diseño.

Para conseguir tal objetivo nos Apoyamos de un software especializado, este es un programa de la universidad del Cauca llamado cercha el cual nos permitió obtener la información detallada del comportamiento interno



de cada uno de los elementos que conforma la cercha a utilizar y se estableció unas determinadas cargas para tal fin.

3) INFORME FINAL

Se realizó un informe final en el cual se registró todas las actividades, eventos y situaciones, que permitieron, cumplir eficazmente con todos los objetivos establecidos inicialmente relacionado a la elaboración del diseño estructural de cubierta de la cancha multifuncional y diseño de la gradería de la Institución Educativa Juan XXIII del Municipio de Mercaderes. Además se anexaron planos y diseños correspondientes, los cuales son de gran importancia para este proyecto.

Este informe hace parte esencia en nuestra formación como Ingenieros, es el primer escenario dentro del campo práctico en el cual nos desempeñamos como profesionales de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA.



10. DESARROLLO DEL PROYECTO

Se desarrolló el trabajo social mediante la dirección y supervisión del Ingeniero Julio Cesar Diago, director del proyecto, el cual nos guio con su sabiduría y experiencias para la celebración de dicho trabajo.

1) Toma de información:

Información de sitio.

Fotografías de la cancha multifuncional y sus alrededores.

Fotografías de la gradería existente.

Fotografías del colegio.

2) Realización del diseño arquitectónico:

Con la información obtenida del sitio como el ancho, largo de la cancha multifuncional y la las medidas de la gradería existente, se realizó un plano con el programa Auto-CAD en el cual indica detalladamente todas las áreas y obstáculos que se presentan en el lugar, con base en este plano se asumieron las distancias más adecuadas y eficientes para el área total de la cubierta y se calculó la longitud de la caída de la cubierta con base a las medidas de las láminas de fibrocemento (0.92m x 1.83m), igualmente se determinó el número de láminas por caída a utilizar para la cubierta y también se determinó el espacio o el área para la nueva gradería. Con base en lo anterior, se realizó la cercha con todos los elementos geométricos que la conforman, para garantizar una buena estabilidad y resistencia.

Para la realización de la cercha fue importante analizar varios factores que influyen en su estabilidad y resistencia como las corrientes de aire (fuerzas viento), las fuerzas sísmicas, la altura de la cercha, al ancho de la cercha y el Angulo de la cubierta.

Se obtuvieron las coordenadas (X, Y) de cada uno de los nudos que conforman la cercha y estos son requeridos más adelante para el diseño estructural.



Se realizó el diseño arquitectónico, con la utilización del programa de Auto-CA, además se verifico las medidas de cada uno de los elementos y se le adiciono la información correspondiente para tal diseño (Ancho total, ancho de luz, altura total, altura libre, Angulo de la cubierta, su forma geométrica, la celosía, los perlines, las columnas, los cordones superiores e inferiores, dimensión de la teja fibrocemento y medidas.)

...

3) Estado de cargas:

Con el diseño arquitectónico el cual fue realizado anteriormente, se enumeró cada nudo que conforma la cercha, con el fin de caracterizarlos; Después se calculó las cargas muertas y cargas vivas que van sobre la cubierta, estas cargas se determinaron con respecto a una situación crítica y estas son ubicadas en los nudos del cordón superior de la cubierta.

4) Utilización de un software especializado (programa cercha):

Con lo aprendido en las materias de estática, resistencia de materiales, análisis 1, análisis 2, armado 1, armado 2, estructuras metálicas y puentes; se determinó los apoyos de la cercha.

Se introdujo en este programa toda la información como las coordenadas, los apoyos, cargas, los nudos, área y la forma geométrica de los elementos para determinar las fuerzas internas de la estructura y el comportamiento de esta cuando es sometida a dichas cargas.

Con la información obtenida del programa **CERCHA**, se evaluó la estructura y se le realizaron unas modificaciones para disipar unas fuerzas internas muy altas sobre unos elementos de la estructura.

Además se procedió a determinar las dimensiones de los elementos con ayuda de unas tablas (cargas admisibles en compresión. Perlines angulares dobles).

Estos son Algunos elementos que se determinaron: las dimensiones de las celosías, dimensiones de los perlines, dimensiones de las columnas, dimensiones de los cordones superiores e inferiores, y verificación de sus medidas.



5) Diseño estructural:

Con toda la información anteriormente determinada por el programa y las dimensiones seleccionadas por el equipo de trabajo se realizó el diseño estructural.

6) Diseño de los pedestales:

Con base en la información de la cercha y el diseño estructural se procedió al diseño de los pedestales; para este diseño se utilizó de los conocimientos adquiridos de las materias de resistencia de materiales, armado 1, armado 2 y materiales 1 y materiales 2; para seleccionar el material más adecuado y eficiente para el diseño del pedestal (concreto de alta resistencia).

Se procedió al cálculo de las dimensiones del pedestal. (Ancho, largo y altura), lo cual se concluyó un pedestal rectangular.

7) Diseño de zapatas

Se procedió al diseño de la columna de las zapatas, ayudándonos de los conocimientos adquiridos de fundaciones, armado 1 y armado 2.

Se calculó las longitudes de la columna de la zapata, para que esta sea capaz de transmitir las cargas que recibe del pedestal a la base de la zapata. A continuación, Se diseñó la base de la zapata la cual tiene como función transmitir las cargas de toda la estructura al suelo; después se procedió a la realización de los cálculos para profundizar las zapatas tratando de buscar el mejor extracto, el cual sea capaz de soportar las cargas; mediante unos sistemas de procedimientos enseñados en la asignatura de fundaciones, para estos sistemas influyó una variedad de factores del suelo.

El valor obtenido se comparó con la norma para su verificación (norma recomienda profundizar la zapata mínimo 0,60 m de la superficie)

Cuando se tiene la sección de la zapata continuamos con el diseño estructural de esta. Se calcula el acero para las parrillas, el acero para las columnas de la zapatas, y por último se calcula los estribos con su separación.



8) Se diseña la viga de amarre:

Se diseñó la sección de la viga y el acero correspondiente para esta.

9) diseño de amarres:

Se seleccionó las dimensiones de los tensores para la cubierta y los elementos complementarios adecuados.

10) Diseño del amarre horizontal de las cerchas:

Se diseñó la sección de los elementos para este amarre, dimensión cordón superior, dimensión cordón inferior, dimensión del tubo, alturas y ubicación.

11) Diseño de la gradería

Se diseñó el plano arquitectónico de la nueva gradería, en el área seleccionada para este fin y con base en las exigencias sugeridas por la Institución Educativa Juan XXIII.

12) Realización de planos y elementos de todo el trabajo

Todos los planos realizados para este trabajo se hicieron en el programa Auto-CAD 2010

13) Informa final

En este informe se explicó detalladamente todo el proceso de este proyecto y como se desarrolló, con planos e información del municipio y del colegio.



10.1. MEMORIAS DE CÁLCULO

RESULTADOS DEL ANALISIS DE LA CERCHA

ESTADOS DE CARGAS

NUMERO DE ESTADOS DE CARGA A TRABAJAR 1

ESTADO DE CARGA #: 1

NUMERO DE NUDOS CARGADOS EN ESTE ESTADO: 17

NUDO	FUERZA EN X	FUERZA EN Y
15	0.00	-355.00
18	0.00	-710.00
20	0.00	-710.00
22	0.00	-710.00
24	0.00	-710.00
26	0.00	-710.00
28	0.00	-710.00
30	0.00	-710.00
32	0.00	-710.00
34	0.00	-710.00
36	0.00	-710.00
38	0.00	-710.00
40	0.00	-710.00
42	0.00	-710.00
44	0.00	-710.00
46	0.00	-710.00
49	0.00	-355.00



FUERZAS EN LOS ELEMENTOS DE LA CERCHA
 FUER. POSITIVA = TENSION
 FUER. NEGATIVA = COMPRESION

ELEM	EST DE CARGA	FUERZA (Kg)	ESFUERZO (KN/m2)	LONGITUD (mts)
1	1	-10792.4600	-5396230.00	1.00
2	1	-5926.4751	-2963237.00	1.00
3	1	-1871.4830	-935741.38	1.00
4	1	1559.6479	779823.81	1.00
5	1	4500.6201	2250310.00	1.00
6	1	7049.4580	3524729.00	1.00
7	1	2392.0530	1196027.00	1.23
8	1	2069.5210	1034760.00	1.24
9	1	4717.9561	2358978.00	0.45
10	1	4902.1509	2451075.00	1.69
11	1	-2417.8789	-1208939.00	1.69
12	1	-2234.6431	-1117322.00	1.69
13	1	-6419.0610	-3209530.00	1.69
14	1	-6237.0820	-3118541.00	1.68
15	1	-7467.0391	-3733519.00	1.69
16	1	-7282.6250	-3641312.00	1.82
17	1	-7190.4668	-3595234.00	1.82
18	1	-7372.3052	-3686153.00	1.69
19	1	-6257.4390	-3128720.00	1.69
20	1	-6440.6709	-3220336.00	1.69
21	1	-2235.1860	-1117593.00	1.69
22	1	-2418.4260	-1209213.00	1.69
23	1	4901.4712	2450735.00	1.69
24	1	4717.2520	2358626.00	0.45
25	1	2081.0271	1040513.00	1.23
26	1	2407.8821	1203941.00	1.23
27	1	7051.6860	3525843.00	1.00
28	1	4502.9868	2251494.00	1.00
29	1	1562.2080	781104.13	1.00
30	1	-1868.7080	-934353.88	1.00
31	1	-5923.4370	-2961718.00	1.00
32	1	-10789.0898	-5394545.00	1.00
33	1	231.9989	115999.50	1.00
34	1	-3813.0911	-1906546.00	1.00
35	1	-7235.8442	-3617922.00	1.00
36	1	-10169.6299	-5084815.00	1.00
37	1	-12712.2598	-6356128.00	1.00
38	1	-4424.0879	-2212044.00	1.00
39	1	-2777.7000	-1388850.00	0.85
40	1	-4847.0200	-2423510.00	1.69
41	1	-4847.0591	-2423530.00	1.69
42	1	1104.4730	552236.38	1.69
43	1	1104.4709	552235.31	1.69
44	1	3962.3120	1981156.00	1.79



45	1	3954.7690	1977385.00	1.59
46	1	2964.6509	1482326.00	1.37
47	1	2964.6599	1482330.00	1.37
48	1	3936.9231	1968462.00	1.69
49	1	3936.8960	1968448.00	1.69
50	1	1104.9790	552489.38	1.69
51	1	1104.9821	552491.13	1.69
52	1	-4846.4180	-2423209.00	1.69
53	1	-4846.3721	-2423186.00	1.69
54	1	-2779.4861	-1389743.00	0.85
55	1	-4429.7231	-2214861.00	1.00
56	1	-12714.4102	-6357204.00	1.00
57	1	-10171.9199	-5085961.00	1.00
58	1	-7238.3218	-3619161.00	1.00
59	1	-3815.7781	-1907889.00	1.00
60	1	229.0464	114523.20	1.00
61	1	0.0000	0.00	0.70
62	1	-3397.8750	-1698938.00	0.77
63	1	-3114.7090	-1557355.00	0.84
64	1	-2875.1179	-1437559.00	0.91
65	1	-2669.7539	-1334877.00	0.98
66	1	-2491.7410	-1245870.00	1.05
67	1	-527.9291	-263964.59	1.12
68	1	0.0000	0.00	0.70
69	1	-3397.6499	-1698825.00	0.77
70	1	-3114.5039	-1557252.00	0.84
71	1	-2874.9319	-1437466.00	0.91
72	1	-2669.5959	-1334798.00	0.98
73	1	-2491.6531	-1245827.00	1.05
74	1	-538.1412	-269070.59	1.12
75	1	-1495.5370	-747768.38	1.55
76	1	-362.7677	-181383.91	1.50
77	1	-27.7649	-13882.44	1.50
78	1	-685.4675	-342733.81	1.51
79	1	6.2870	3143.48	1.51
80	1	-613.9632	-306981.59	1.52
81	1	-122.8707	-61435.34	1.53
82	1	-665.8292	-332914.59	1.50
83	1	0.0033	1.64	1.92
84	1	-589.5407	-294770.31	1.52
85	1	-22.4852	-11242.58	1.52
86	1	-685.4432	-342721.59	1.51
87	1	-0.0137	-6.83	1.51
88	1	-685.4634	-342731.69	1.51
89	1	-27.7470	-13873.51	1.50
90	1	-725.5172	-362758.59	1.50
91	1	-1490.8979	-745448.81	1.55
92	1	6126.3770	3063188.00	1.26
93	1	5282.8330	2641417.00	1.31
94	1	4627.8081	2313904.00	1.35
95	1	4107.7280	2053864.00	1.40
96	1	3686.8069	1843404.00	1.45



97	1	-2579.5901	-1289795.00	1.50
98	1	3611.4099	1805705.00	1.91
99	1	-3085.8149	-1542907.00	1.72
100	1	-362.7677	-181383.91	1.50
101	1	-5536.7778	-2768389.00	2.26
102	1	4522.5059	2261253.00	2.26
103	1	-3463.4819	-1731741.00	2.27
104	1	2408.0630	1204032.00	2.27
105	1	-1429.7419	-714871.13	2.26
106	1	474.3101	237155.00	2.26
107	1	1872.0880	936043.88	2.36
108	1	1752.0690	876034.69	2.36
109	1	373.3547	186677.30	2.27
110	1	-1371.3540	-685677.19	2.27
111	1	2427.9070	1213954.00	2.26
112	1	-3463.3879	-1731694.00	2.27
113	1	4522.4038	2261202.00	2.26
114	1	-5536.6968	-2768349.00	2.26
115	1	-816.7181	-408359.09	1.56
116	1	3594.7439	1797372.00	1.91
117	1	-3086.9580	-1543479.00	1.71
118	1	-2577.7151	-1288857.00	1.50
119	1	3686.6040	1843302.00	1.45
120	1	4107.4702	2053735.00	1.40
121	1	4627.5298	2313765.00	1.35
122	1	5282.4878	2641244.00	1.31
123	1	6125.9609	3062981.00	1.26
124	1	-7916.2700	-3958135.00	1.47
125	1	-7913.5889	-3956795.00	1.47
126	1	-818.4948	-409247.41	1.56

10.2. REACCIONES DE LOS NUDOS DE LA CERCHA

 REACCIONES DE LOS NUDOS DE LA CERCHA
 ESTADO DE CARGA: 1

NUDO	R.en X (KN)	R.en Y (KN)
1	-753.63	10766.12
2	3737.66	-5086.11
3	-0.00	0.00
4	0.00	-0.00
5	-0.01	-0.00
6	-0.01	0.00
7	0.01	-0.00
8	-0.00	-0.01
9	0.00	-0.00
10	0.00	-0.00



11	-0.03	0.01
12	0.03	-0.00
13	0.00	-0.01
14	-0.01	-0.00
15	0.00	-355.00
16	0.02	-0.00
17	-0.02	0.00
18	0.01	-710.01
19	-0.02	0.00
20	0.01	-710.00
21	0.02	-0.02
22	-0.00	-710.00
23	-0.01	0.04
24	0.00	-709.98
25	0.01	0.04
26	0.00	-710.04
27	-0.00	0.04
28	0.01	-709.99
29	-0.01	-0.04
30	-0.01	-710.02
31	-0.01	-0.00
32	0.01	-709.98
33	0.02	0.01
34	0.00	-709.96
35	-0.02	-0.06
36	0.00	-710.00
37	-0.01	0.03
38	0.00	-709.98
39	0.00	0.01
40	-0.02	-710.01
41	-0.00	-0.03
42	0.01	-710.00
43	0.01	-0.01
44	-0.01	-710.00
45	-0.01	-0.00
46	0.01	-710.00
47	0.01	-0.00
48	0.03	0.00
49	0.01	-355.00
50	0.02	-0.01
51	-0.02	0.01
52	-0.01	0.01
53	-0.02	0.00
54	-0.01	0.01
55	-0.01	-0.00
56	0.00	0.01
57	-0.01	-0.00
58	0.01	-0.00
59	-0.00	-0.00
60	-0.00	0.00
61	-3737.41	-5082.82
62	753.39	10762.75



11. PLANOS

Se presentaran los planos estructurales y arquitectónicos de la cubierta y del sistema de cerchas a utilizar para la cancha multifuncional del Instituto Educativo Juan XXIII del Municipio de Mercaderes Cauca, bajo los requerimientos de la NSR-10, en estos planos se indica cada uno de los elementos que requiere el sistema, con su nudo, su amarre, dimensiones y cortes.

En el sistema de amarre se indicara la dimensión de los tornillos, arandelas y tuercas a requerir.

En muchos casos se realizó cortes para indicar el detalle y sus elementos que lo conforman.

Plano de cubierta: este plano muestra el diseño estructural de la cubierta con las columnas y la cimentación, además está compuesto por los diferentes elementos:

- ❖ La geometría y la disponibilidad de los elementos en la estructura
Ancho total, ancho de luz, altura total, altura libre, Angulo de la cubierta, su forma geométrica, dimensión de la celosía, dimensión de las columnas, dimensión del cordón superior e inferior, dimensión de la teja fibrocemento y medidas.
 - ❖ Detalle del anclaje del perlin a la estructura
Referencia del perlin, dimensión, Altura, ancho, atiezador, características del material (F_y , F_u y E)
 - ❖ Detalle del anclaje de la columna a la zapata
Ancho del pedestal, altura del pedestal, Dimensiones de los pernos de amarre, longitud del gancho de los pernos, dimensión de la platina, dimensión del Angulo perimetral, referencia y dimensión de la tuerca y arandela de amarre.
 - ❖ Montaje del elemento de columnas
 - Montaje de la columna
-



Dimensiones del elemento de la columna, dimensión de la celosía, ancho y la longitud.

- Montaje del cordón.
Dimensión del cordón superior, dimensión del cordón inferior, ancho y longitud.
- ❖ Detalle de zapatas de la cimentación
Dimensiones de las zapatas B y I, altura y ancho del pedestal, altura de la VAC, profundidad de la columna de la zapata, espesor de la zapata, dimensiones del acero transversal y longitudinal, longitud del acero de la parrilla.
- ❖ Detalle de la viga de amarre
Dimensión y cantidad del acero transversal y longitudinal, base, ancho.
- ❖ Detalle de la columna de cimentación
Dimensión y cantidad del acero transversal y longitudinal, base, ancho.

Plano en planta: este plano muestra la forma de la infraestructura de la cubierta vista desde arriba.

- ❖ Cancha multifuncional: este indica los ejes por donde van las columnas y las zapatas enumeradas con letras y números según corresponda, indica número de zapatas, la separación de zapatas a lo ancho y a lo largo de la cancha multifuncional, muestra toda la estructura de la viga de amarre a lo ancho y largo de la cancha multifuncional, distribución del espacio y el área en cuanto a la cancha multifuncional, la gradería y los pedestales.
- ❖ Cubierta: muestra la secuencia, la ubicación y distancia entre los perlines, los tensores y las tejas de fibrocemento.

Plano en perfil: este plano muestra la forma de la infraestructura de la cubierta vista desde un lado.

Indica los ejes verticales representados con letras, muestra la separación de las zapatas y el elemento de amarre entre cerchas con su prospectivo detalle.



12. FOTOGRAFÍAS DEL SITIO





13. CONCLUSIONES

Se concluye que eficazmente se logró cumplir con todos los objetivos establecidos en el proyecto como realizar el diseño arquitectónico y estructural de la cubierta para la cancha multifuncional, elaboración de planos arquitectónicos para la nueva gradería, también realización del diseño de las columnas de soporte de cubierta para la cancha multifuncional; obtener la información del comportamiento interno de los elementos que conforman la cubierta, las columnas; realizar el diseño de la gradería de la cancha multifuncional; seleccionar los materiales.

Se concluye que este trabajo es importante para nosotros como estudiantes de último semestre del programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca el cual nos permite optar al título profesional de Ingenieros Civiles y contribuir al beneficio del Instituto Educativo y a su comunidad mediante la aplicación de todos los conocimientos aprendidos a lo largo de nuestra formación académica.

Se realizó el análisis utilizando el programa cercha con el acompañamiento de nuestro director el ING. JULIO CESAR DIAGO y se concluyó el uso de perfiles para la estructura.

- Celosía L 2 $\left(1\frac{1}{2} * 1\frac{1}{2} * \frac{1}{8}\right)$
- Cordón Superior L 2 $\left(2'' * 2'' * \frac{1}{4}\right)$
- Cordón Inferior L 2 $\left(2'' * 2'' * \frac{1}{4}\right)$

Se concluyó que las zapatas deben estar amarradas por un sistema de vigas a nivel de fundación para garantizar el comportamiento integral de la estructura por este motivo se diseñó la viga de amarre de sección de 0.3m x 0.3m, cuya función primordial es disipar los esfuerzos entre las zapatas. Además se concluyó que se debe colocar estribos #3 cada 0.25m con una longitud de 0.95m y cuyo refuerzo longitudinal es 5 #5.



Analizando las cargas que se transmiten al suelo se determinó realizar diseño de las zapatas que tiene como función transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y garantizar de forma permanente, la estabilidad de la obra que soporta; esta se diseñó con la siguiente sección 1.5m x 1.5m, con barras de acero #4 separada cada 0.15m y con una longitud de 1.35m. Enterrada a 1,35 m.

Pensando en un diseño eficiente y económico se concluyó utilizar tejas de fibrocemento #6 (0.92m x 1.83m) para la cubierta multifuncional del Instituto Educativo del Municipio de Mercaderes para garantizar una mejor protección a los elementos de la cercha contra lluvia, el sol y los vientos que pueden generar daños a la estructura como la oxidación de esta.





14. ANEXO

Se anexa en medio magnético lo siguiente:

- ❖ Planos del diseño estructural de la cubierta de la cancha multifuncional y de la gradería del Instituto Educativo Juan XXIII del municipio de Mercaderes Cauca.
 - ❖ Plano en planta de la cubierta de la cancha multifuncional del Instituto Educativo Juan XXIII del municipio de Mercaderes Cauca.
 - ❖ Plano en perfil de la cubierta de la cancha multifuncional del Instituto Educativo Juan XXIII del municipio de Mercaderes Cauca.
 - ❖ Plano de la gradería del Instituto Educativo Juan XXIII del municipio de Mercaderes Cauca.
 - ❖ Plano del levantamiento de la cancha multifuncional, gradería y sus alrededores.
 - ❖ Memorias de calculo
 - ❖ Diseño arquitectónico de la gradería y ejes
-