

PROYECTO DE DISEÑO DE CUBIERTA PARA LA GALERIA "LA 13" - BARRIO ALFONSO  
LÓPEZ DE LA CIUDAD DE POPAYÁN



VERONICA FERNANDA HOYOS  
JULIAN ANTE  
YANETH ROSERO JIMENEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN- CAUCA  
2013

PROYECTO DE DISEÑO DE CUBIERTA PARA LA GALERIA "LA 13" - BARRIO ALFONSO  
LÓPEZ DE LA CIUDAD DE POPAYÁN



VERONICA FERNANDA HOYOS  
JULIAN ANTE  
YANETH ROSERO JIMENEZ

DIRECTOR: ING. JULIO CESAR DIAGO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN- CAUCA  
2013

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. JUSTIFICACION
3. OBJETIVOS
  - 3.1 *OBJETIVO GENERAL*
  - 3.2 *OBJETIVOS ESPECIFICOS*
4. GENERALIDADES
  - 4.1 *MODALIDAD*
  - 4.2 *UBICACIÓN DEL PROYECTO*
  - 4.3 *ALCANCE Y LIMITACIONES*
5. COMUNIDAD RECEPTORA
6. COMPROMISOS Y ACTIVIDADES
  - 6.1 *POR PARTE DE LOS DISEÑADORES*
  - 6.2 *POR PARTE DE LA ADMINISTRACION DE LA GALERIA ALFONZO LOPEZ*
7. METODOLOGIA
8. ASESORIA Y SUPERVISION
  - 8.1 *POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA*
  - 8.2 *POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA*
- 9.0 INFORME FINAL
9. DESARROLLO DEL PROYECTO
10. PLANOS
11. CONCLUSIONES

## 1. INTRODUCCION

El proyecto consiste en hacer el cálculo estructural de la cubierta de una zona de la galería de **LA CALLE 13** entre las carreras 6 y 7 paralela a la calle 12 –Barrio Alfonso López, con el fin de ejecutar la obra civil y realizar el chequeo de una cubierta metálica que ya se encuentra construida. Esta estructura se diseñará para que pueda estar en medio de otras dos cubiertas que ya se encuentran construidas y se hallan a diferentes alturas, lo que implicaría colocar la nueva estructura a la altura de la cubierta más alta y colocar un traslapo para que empate con la más baja.

Lo anterior con el fin de complacer la necesidad que tiene la comunidad de contar en el espacio de la galería con una cubierta que brinde la seguridad y tranquilidad suficiente para que cumpla con el objetivo de proteger a quienes laboran como comerciantes en el sector y los clientes que continuamente demandan los servicios que allí se ofrecen, dejando a un lado los techos improvisados y peligros potenciales que puedan llegar a ocasionar problemas teniendo en cuenta la zona sísmica en la que se encuentra la ciudad de Popayán.

Realizaremos este proyecto en la modalidad de TRABAJO SOCIAL, con el fin de optar al título de INGENIERO CIVIL. La modalidad de trabajo social fue adoptada por la UNIVERSIDAD DEL CAUCA el 25 de septiembre de 2001, según el acuerdo No. 051 de 2001 emitido por el CONSEJO SUPERIOR de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, en el cual se aprueban las modalidades de trabajo de grado como requisito parcial para la obtención del título profesional que ofrece la institución.

## 2. JUSTIFICACION

El crecimiento de la ciudad requiere generar estrategias que permitan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y garantizar un bienestar social; una de estas estrategias es el urbanismo con ello que se busca garantizar comodidad, seguridad y tranquilidad a quienes comparten y hacen uso de un espacio público.

Este proyecto se orienta a satisfacer una necesidad sentida por parte de quienes hacen uso de el espacio físico de la galería “La 13” del Barrio Alfonso López , como es la construcción de una cubierta metálica que contribuya a que la comunidad, comerciantes y clientes, se sientan cómodos, protegidos y seguros.

Consideramos que es pertinente poner al servicio de la comunidad de este sector, los conocimientos adquiridos en nuestra formación profesional con el adelanto de esta obra de infraestructura consistente en la terminación de la cubierta en estructura metálica y el chequeo de la que ya existe con lo que se favorecerá las condiciones de quienes comparten este espacio - comerciantes y clientes de la galería.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL:

- ❖ Elaborar los diseños estructurales de un sector de la galería Alfonso López de la ciudad de Popayán en estructura metálica

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Realizar el diseño estructural, memorias de cálculo y planos estructurales basados en la norma NSR-2010.
- ❖ Diseñar, de acuerdo a los planos de levantamiento topográfico del terreno, los estudios correspondientes entregados por la alcaldía de Popayán realizando el diseño estructural de la parte de la galería que se va a mejorar.
- ❖ Aportar con trabajo y el conocimiento adquirido en la formación profesional al cumplimiento del diseño estructural de la nueva estructura y el chequeo de la estructura existente.

## 4. GENERALIDADES

### 4.1 MODALIDAD:

El presente proyecto se realizara a modo de TRABAJO SOCIAL modalidad adoptada por la Universidad del Cauca el 25 de Septiembre de 2001, según acuerdo No 051 de 2001 emitido por el Consejo Superior de la Alma Mater.

### 4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

Galería Alfonso López de Popayán, en la calle 12 entre carreras 6 y 7.

### 4.3 ALCANCE Y LIMITACIONES:

Con el presente trabajo se pretende realizar el diseño de una cubierta para el beneficio tanto de la comunidad como de los comerciantes que laboran en la galería Alfonso López.

El proyecto constara del diseño de la cubierta con sus respectivos estudios en cumplimiento con las normas establecidas.

## 5. COMUNIDAD RECEPTORA

Los beneficiarios del proyecto serán los habitantes del Barrio Alfonso López, comerciantes de la galería de este barrio y clientes que hacen uso de este espacio. El proyecto será recibido por la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Popayán ubicada en el Centro Administrativo Municipal CAM y en su nombre el Ingeniero **Felipe Bravo**.



## 6. COMPROMISOS Y ACTIVIDADES

### 6.1 POR PARTE DE LOS DISEÑADORES

Realizar los cálculos como lo indican las normas colombianas teniendo en cuenta la NORMA SISMO RESISTENTE DEL 2010.

Redactar un documento que permita poner en conocimiento a la administración de la galería Alfonso López las recomendaciones necesarias para el adecuado mantenimiento de la estructura con el fin de garantizar una mayor duración.

### POR PARTE DE LA ADMINISTRACION DE LA GALERIA ALFONSO LOPEZ

Hacer el debido mantenimiento a la estructura de acuerdo al manual de recomendaciones, para que la obra soporte de manera adecuada los efectos climáticos.

## 7. METODOLOGIA

- ❖ Después de realizar el reconocimiento del sector y área de trabajo se ha optado por seguir los siguientes pasos.
- ❖ Estudiar los planos existentes evaluando la calidad de la información y de no ser suficiente realizar el estudio de diagnóstico en el sector a trabajar.
- ❖ Definir el diseño estructural a realizar de acuerdo con lo previsto el día de la visita, cumpliendo con las especificaciones de diseño y acoplándolo al existente en un tramo.
- ❖ Hacer uso de software como, Autocad, Excel y otros para la elaboración de los planos y memorias de cálculo.

## 8. ASESORIA Y SUPERVISION

### 8.1 POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

La Universidad del Cauca y específicamente la Facultad de Ingeniería Civil asignarán para este trabajo social un director quien desempeñará entre otras funciones la de asesorar, supervisar, revisar y evaluar el desarrollo del diseño.

Como sugerencia y habiendo consultado previamente se propone como Director al Ingeniero JULIO CESAR DIAGO, Decano y profesor perteneciente al Departamento de estructuras de la Facultad de Ingeniería Civil.

### 8.2 POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA

De igual manera la entidad receptora, en nuestro caso la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Popayán, asignará un Director de Trabajo social el cual desempeñará entre otras funciones la de jefe y supervisor directo, además brindará la asesoría necesaria.

Director por parte de la entidad receptora: Ingeniero Felipe Bravo.

### 8.3 MODELACION ESTRUCTURAL

- Definir los elementos estructurales.
- Análisis y modelación de los datos de campo.
- Mediante un programa de computador se realizara el análisis estructural.

9. INFORME FINAL

- Sintetizar la información recogida y la modelación estructural mediante un informe escrito.

10. DESARROLLO DEL PROYECTO.

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 : 14

NUDO	FUERZA EN X	FUERZA EN Y
14	0.00	-210.00
16	0.00	-420.00
18	0.00	-420.00
22	0.00	-420.00
24	0.00	-567.00
20	0.00	-420.00
26	0.00	-714.00
28	0.00	-714.00
30	0.00	-714.00
32	0.00	-714.00
34	0.00	-714.00
36	0.00	-714.00
38	0.00	-714.00
40	0.00	-357.00

\*\*\*\*\*  
**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS DE LA CERCHA**  
 ESTADO DE CARGA : 1  
 \*\*\*\*\*

NUDO	(mm)	DESP. X	DESP. Y
1		0.00	0.00
2		0.00	0.00
3		-244560.80	136503.50
4		-250925.30	-271356.41
5		-883351.38	209128.20
6		-1006166.00	-680906.63

7	-2310563.00	4612.07
8	-2312055.00	-953533.38
9	-3916646.00	-159167.41
10	-3966735.00	-1258045.00
11	-4877031.00	-470816.69
12	-5045006.00	-1423382.00
13	-5198862.00	-2202885.00
14	-5226320.00	-2202885.00
15	-5198862.00	-1799812.00
16	-5302820.00	-1798762.00
17	-5226860.00	-1393989.00
18	-5344346.00	-1384921.00
19	-5295021.00	-1212340.00
20	-5287460.00	-1193958.00
21	-5397453.00	-1219738.00
22	-5183546.00	-1016574.00
23	-5747749.00	-933731.38
24	-4895650.00	-1166470.00
25	-5977636.00	-5843491.00
26	-3040123.00	-6113371.00
27	-5279190.00	-10502760.00
28	-1821251.00	-10757470.00
29	-4433794.00	-15937460.00
30	-489186.00	-15863220.00
31	-3115033.00	-20314250.00
32	182941.20	-20707850.00
33	-2024703.00	-24578770.00
34	575488.88	-24678580.00
35	-1092627.00	-27411070.00
36	780551.69	-27440390.00
37	-266681.41	-29283470.00
38	518305.50	-29236060.00
39	0.00	-29498350.00
40	0.00	-29370360.00

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

ELEM	EST DE CARGA	FUERZA (KN)	ESFUERZO (KN/m2)	LONGITUD (mts)
1	1	-13567.8203	-135678208.00	0.40
2	1	-9942.4873	-99424872.00	0.51
3	1	-2410.0779	-24100780.00	0.71
4	1	-2404.4221	-24044220.00	0.81
5	1	3770.6790	37706792.00	0.73
6	1	6097.2002	60972000.00	0.81
7	1	-2048.6479	-20486480.00	1.00
8	1	-1363.2030	-13632030.00	1.00
9	1	-559.9766	-5599766.00	1.00
10	1	-0.0035	-34.69	0.80
11	1	577.2087	5772087.00	0.82
12	1	1414.0820	14140820.00	1.05
13	1	2146.7520	21467520.00	1.04

14	1	2883.0969	28830970.00	1.04
15	1	6625.4282	66254280.00	0.81
16	1	4068.4260	40684260.00	2.17
17	1	422.4731	4224732.00	1.66
18	1	-3000.5300	-30005300.00	1.68
19	1	-5214.6230	-52146232.00	1.75
20	1	-7060.4102	-70604096.00	1.65
21	1	-7493.2959	-74932968.00	1.68
22	1	-7633.3359	-76333360.00	1.75
23	1	-6039.9292	-60399288.00	1.77
24	1	6825.1768	68251768.00	0.40
25	1	2904.9871	29049870.00	0.50
26	1	-17.2558	-172558.50	0.71
27	1	-8973.5713	-89735712.00	0.81
28	1	-8904.2646	-89042648.00	0.70
29	1	-11572.8701	-115728704.00	0.80
30	1	-15440.7803	-154407808.00	1.75
31	1	-8627.1982	-86271984.00	1.68
32	1	-4830.8091	-48308088.00	1.75
33	1	-1682.0450	-16820450.00	1.58
34	1	968.8318	9688319.00	1.75
35	1	2635.3081	26353080.00	1.65
36	1	2980.3181	29803180.00	1.77
37	1	3137.4331	31374330.00	1.70
38	1	0.0000	0.00	0.60
39	1	-3543.6641	-35436640.00	0.72
40	1	1615.9050	16159050.00	0.72
41	1	212.1463	2121463.00	0.60
42	1	-4564.4448	-45644460.00	0.78
43	1	3362.7261	33627260.00	0.86
44	1	3508.9561	35089560.00	0.70
45	1	-7124.0981	-71240976.00	0.92
46	1	42.6108	426107.69	0.70
47	1	4918.8491	49188488.00	1.13
48	1	1113.0930	11130930.00	0.90
49	1	-4126.2549	-41262560.00	1.14
50	1	3054.0820	30540820.00	1.10
51	1	243.9586	2439586.00	1.44
52	1	-4122.1460	-41221460.00	1.36
53	1	-5838.2388	-58382392.00	1.20
54	1	0.0053	52.50	0.10
55	1	-564.3236	-5643236.00	0.81
56	1	70.0013	700013.31	0.30
57	1	-834.3595	-8343595.00	1.04
58	1	239.7859	2397859.00	0.59
59	1	-797.9286	-7979287.00	1.15
60	1	408.4985	4084985.00	0.90
61	1	-959.0140	-9590140.00	1.35
62	1	3386.0701	33860700.00	1.20
63	1	-5392.0410	-53920408.00	1.70
64	1	-6955.6812	-69556816.00	1.36
65	1	7422.0391	74220392.00	2.28
66	1	-3887.0430	-38870432.00	1.49
67	1	4146.4321	41464320.00	1.89
68	1	-3638.7339	-36387340.00	1.40
69	1	3797.6841	37976840.00	1.97
70	1	-2505.5830	-25055830.00	1.50
71	1	2805.1221	14025610.00	1.89

72	1	-2246.2339	-22462340.00	1.40
73	1	1902.7770	19027780.00	1.89
74	1	-1425.7380	-14257380.00	1.40
75	1	356.8223	3568223.00	1.89
76	1	-390.8740	-3908740.00	1.50
77	1	322.7883	3227884.00	1.97
78	1	677.2704	6772705.00	1.40
79	1	-2119.2649	-21192650.00	2.20
80	1	1347.2209	13472210.00	1.90

\*\*\*\*\*

**REACCIONES DE LOS NUDOS DE LA CERCHA**

ESTADO DE CARGA : 1

\*\*\*\*\*

<b>NUDO</b>	<b>R.en X (KN)</b>	<b>R.en Y (KN)</b>
1	1344.52	-7721.51
2	2948.52	15533.48
3	-0.00	-0.00
4	0.00	0.00
5	-0.00	0.00
6	-0.01	0.00
7	-0.00	0.00
8	-0.01	-0.00
9	-0.01	-0.00
10	-0.03	-0.01
11	-0.00	0.01
12	-0.00	-0.01
13	0.00	-0.01
14	-0.01	-209.99
15	0.01	-0.01
16	-0.02	-420.01
17	-0.01	-0.00
18	0.00	-419.99
19	0.01	-0.01
20	-0.01	-420.00
21	2117.52	3440.92
22	-0.00	-420.00
23	0.02	-0.00
24	-2117.49	-4007.93
25	0.00	-0.00
26	-0.01	-714.00
27	0.00	-0.01
28	-0.00	-713.99
29	0.01	0.00
30	-0.00	-713.96
31	-0.03	0.01
32	0.01	-714.00
33	0.01	0.01
34	0.01	-713.96
35	-0.01	-0.03
36	-0.00	-713.95
37	0.00	0.01
38	0.00	-714.03
39	1501.51	0.01
40	-5794.50	-357.05

## 11. PLANOS

En este documento se presentaran los planos arquitectónicos y estructurales de la cubierta y del sistema de cerchas a utilizar en la galería Alfonso Lopez bajo los requerimientos de la NSR-10, cuyos planos constan de:

- . Cercha.
- Cubierta.
- Armaduras.
- Correas con sus arriostramientos.
- Vigas de amarre
- Detalles: donde se muestran todos los elementos y nudos de la cercha así como también algunos cortes de los elementos de la estructura.

## 12. CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis utilizando el programa cercha con el acompañamiento de nuestro director el ING. JULIO CESAR DIAGO se determinó el uso de perfiles en los elementos de la estructura así:
  - **Celosía L 1 ½ “ x ¼”**
  - **Cordón Superior L 2“ x ¼ “**
  - **Cordón Inferior L 2“ x ¼ “**
  - **Atiezadores L 1 ½ “ x ¼”**
- las zapatas deben estar amarradas por un sistema de vigas a nivel de fundación para garantizar el comportamiento integral de la estructura por ello se diseño la viga de amarre de sección de 0.3m × 0.3m, cuya función primordial es disipar los esfuerzos entre las zapatas.
- De acuerdo con las cargas que se transmiten al suelo se determinó la construcción de zapatas de sección de 2.0m × 2.0m, con barras de acero #5 separadas cada 0.18m y con una longitud de 1.80m, Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla.
- Se utilizaran tejas de asbesto cemento #6 (1.03m × 1.83m) para la cubierta de la estructura metálica por su fácil manejo y economía.
- realizando este trabajo social ampliar los conocimientos adquiridos durante la academia y la importancia del ingeniero civil en la sociedad.