

**APOYO TÉCNICO EN EL SEGUIMIENTO A PROYECTOS EN EJECUCIÓN, ATENCIÓN  
A SOLICITUDES Y APOYO EN LA ETAPA DE PREINVERSIÓN AL DEPARTAMENTO  
ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA, SECTOR EDUCACIÓN-ALCALDIA  
MUNICIPAL DE PASTO**

**WILSON EDUARDO GOMEZ RAMIREZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

**APOYO TÉCNICO EN EL SEGUIMIENTO A PROYECTOS EN EJECUCIÓN, ATENCIÓN  
A SOLICITUDES Y APOYO EN LA ETAPA DE PREINVERSIÓN AL DEPARTAMENTO  
ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA, SECTOR EDUCACIÓN-ALCALDIA  
MUNICIPAL DE PASTO**

**WILSON EDUARDO GOMEZ RAMIREZ**

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de:  
Ingeniero Civil**

**DIRECTOR:**

**Ing. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA**

**Codirector:**

**Ing. WILLIAM CASTILLO VALENCIA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

*“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son de responsabilidad exclusiva de sus autores”*

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Pasto, Febrero de 2008**

## **DEDICATORIA**

**Dedico especialmente este trabajo a:**

**MI MADRE:**

Lucia Ramírez Padilla, Quien con su sabiduría y ejemplo logro brindarme la fuerza y la esperanza para alcanzar esta meta.

**MI NOVIA:**

Alexandra Guadir Lara, Por su compañía, comprensión y apoyo durante todo este proceso.

**MIS HERMANOS:**

Por su compañía y apoyo a través de este proceso

**WILSON E. GOMEZ RAMIREZ.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Ing. William Castillo Valencia, docente y diseñador estructural, por sus consejos, asesoría, su apoyo y colaboración técnica.

Ing. Marcela Enríquez García, Coordinadora DAIM – SE, por su confianza e incansable apoyo y colaboración en todo el tiempo de la pasantía.

A la Universidad de Nariño, por impartir conocimiento para nuestra formación profesional.

Y a todas las personas que de una u otra forma me colaboraron para la realización de este trabajo.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. MARCO REFERENCIAL	18
2. DISEÑO ESTRUCTURAL	19
2.1 MODELO DE ANALISIS SISMICO	19
2.1.1 Caso 1	19
2.1.2 Caso 2	20
2.2 ANALISIS DINAMICO ELASTICO ESPECTRAL	20
2.2.1 Numero de modos de vibración	20
2.2.2 Modelo de análisis dinámico	20
2.2.3 Centro de masa, rigidez y torsión	21
2.2.4 Combinaciones de carga para estructuras	21
3. DISEÑO ESTRUCTURAL – BLOQUE DE AULAS I.E.M. MOCONDINO	23
3.1 PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	23
3.2 COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	24
3.3 ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	24
3.4 ANALISIS DE CARGAS	26
3.4.1 Carga de viento	26
3.4.2 Carga muerta para cubierta	27
3.4.3 Carga viva para cubierta	28
3.4.4 Calculo cargas por viga canal	28
3.4.5 Calculo cargas por loseta perimetral de cubierta	29
3.4.6 Calculo cargas por mampostería	30
4. DISEÑO ESTRUCTURAL – BATERIA SANITARIA I.E.M. MOCONDINO	31
4.1 PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	31

4.2	COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	32
4.3	ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	32
4.4	ANALISIS DE CARGAS	34
4.4.1	Carga de viento	34
4.4.2	Carga muerta para cubierta	36
4.4.3	Carga viva para cubierta	36
4.4.4	Calculo cargas por viga canal	36
5.	DISEÑO ESTRUCTURAL – RESTAURANTE I.E.M. JULIAN BUCHELY	38
5.1	PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	38
5.2	COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	39
5.3	ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	39
5.4	ANALISIS DE CARGAS	41
5.4.1	Carga de viento	41
5.4.2	Carga muerta para cubierta	43
5.4.3	Carga viva para cubierta	43
5.4.4	Calculo cargas por loseta de cubierta entrada principal	43
5.4.5	Calculo cargas por viga canal	44
6.	DISEÑO ESTRUCTURAL – COMEDOR I.E.M. SAN JOSE DE CASANARE	46
6.1	PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	46
6.2	COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	47
6.3	ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	47
6.4	ANALISIS DE CARGAS	49
6.4.1	Carga de viento	49
6.4.2	Carga muerta para cubierta	50
6.4.3	Carga viva para cubierta	50
7.	DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. SANTA TERESITA – EL ENCANO	52

7.1	PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	52
7.2	COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	53
7.3	ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	53
7.4	ANALISIS DE CARGAS	55
7.4.1	Carga de viento	55
7.4.2	Carga muerta para cubierta	56
7.4.3	Carga viva para cubierta	57
7.4.4	Calculo cargas por viga canal	57
8.	DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. BAJO CASANARE	59
8.1	PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	59
8.2	COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	60
8.3	ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	60
8.4	ANALISIS DE CARGAS	62
8.4.1	Carga de viento	62
8.4.2	Carga muerta para cubierta	63
8.4.3	Carga viva para cubierta	64
9.	DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. LIBERTAD	65
9.1	PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	65
9.2	COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	66
9.3	ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO	66
9.4	ANALISIS DE CARGAS	68
9.4.1	Carga de viento	68
9.4.2	Carga muerta para cubierta	69
9.4.3	Carga viva para cubierta	70
10.	CONSTRUCCIÓN DE BIBLIOTECA PARA LAS INSTITUCIONES Y CENTROS EDUCATIVOS DEL SECTOR SUR-ORIENTAL – COMUNA CUATRO DEL MUNICIPIO DE PASTO.	71
10.1	ASPECTOS GENERALIDADES DEL PROYECTO.	73

10.2	INFORME DEL PERIODO COMO SUPERVISION DEL CONTRATO.	73
10.2.1	Informe Fotográfico.	75
10.3	INFORME DEL PERIODO COMO INTERVENTORIA EL CONTRATO.	80
10.3.1	Informe Fotográfico.	81
11.	PROYECCIÓN DE COSTOS.	86
12.	ATENCION A SOLICITUDES.	87
	CONCLUSIONES	88
	RECOMENDACIONES	89
	BIBLIOGRAFIA	90
	ANEXOS	91

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>	
FIGURA 1	Espectro Elástico de Diseño	26
FIGURA 2	Modelo bloque de aulas I.E.M. Mocondino	26
FIGURA 3	Modelo aplicación de cargas	28
FIGURA 4	Modelo aplicación de cargas	30
FIGURA 5	Modelo aplicación de cargas	30
FIGURA 6	Espectro elástico de diseño	34
FIGURA 7	Modelo batería sanitaria I.E.M. Mocondino	34
FIGURA 8	Modelo aplicación de cargas	36
FIGURA 9	Modelo aplicación de cargas	37
FIGURA 10	Espectro elástico de diseño	41
FIGURA 11	Modelo restaurante I.E.M. Julián buchely	41
FIGURA 12	Modelo aplicación de cargas	43
FIGURA 13	Modelo aplicación de cargas	45
FIGURA 14	Espectro elástico de diseño	48
FIGURA 15	Modelo comedor I.E.M. San José de Casanare	49
FIGURA 16	Modelo aplicación de cargas	50
FIGURA 17	Espectro elástico de diseño	55
FIGURA 18	Modelo cubierta I.E.M. Santa Teresita – El Encano	55
FIGURA 19	Modelo aplicación de cargas	57
FIGURA 20	Modelo aplicación de cargas	58
FIGURA 21	Espectro elástico de diseño	62
FIGURA 22	Modelo cubierta I.E.M. Bajo Casanare	62
FIGURA 23	Modelo aplicación de cargas	64
FIGURA 24	Espectro elástico de diseño	67
FIGURA 25	Modelo cubierta I.E.M. Libertad	68
FIGURA 26	Modelo aplicación de cargas	70
FIGURA 27	Biblioteca de los barrios sur orientales	71
FIGURA 28	Estado de la obra al inicio de la pasantía	72

FIGURA 29	Disposición de materiales para fabricación de cubierta	75
FIGURA 30	Disposición de materiales para fabricación de cubierta	76
FIGURA 31	Disposición de materiales para fabricación de cubierta	76
FIGURA 32	Trabajos de soldadura sobre superficie arenosa	76
FIGURA 33	Soldado de vigas y columnas	77
FIGURA 34	Montaje de columnas y vigas	77
FIGURA 35	Unión cerchas a vigas	77
FIGURA 36	Espray para ensayo de tintas penetrantes	78
FIGURA 37	Aplicación de tinta penetrante	78
FIGURA 38	Aplicación del revelador	78
FIGURA 39	Limpieza y resultado del ensayo	79
FIGURA 40	Montaje de correas para instalación de cubierta	79
FIGURA 41	Cubierta en teja termo-acústica instalada	79
FIGURA 42	Humedades en juntas de muros con columnas	81
FIGURA 43	Fisuras en el repello de terraza	82
FIGURA 44	Instalación de cielo falso	82
FIGURA 45	Instalación de lámparas	82
FIGURA 46	Anclaje para soporte de ventanería flotante	83
FIGURA 47	Soporte ventanería flotante y ventanería	83
FIGURA 48	Instalación de persiana para cubierta	83
FIGURA 49	Instalación de cerámica	84
FIGURA 50	Instalación de alfombra	84
FIGURA 51	Fabricación de pasamanos	84
FIGURA 52	Instalaciones hidráulicas	85
FIGURA 53	Construcción de plazoleta	85
FIGURA 54	Marquesina en policarbonato alveolar	85

## LISTA DE ANEXOS

		Pág.
ANEXO 1	PLANOS DISEÑO ESTRUCTURAL – BLOQUE DE AULAS I.E.M. MOCONDINO	92
ANEXO 2	PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – BATERIA SANITARIA I.E.M. MOCONDINO	95
ANEXO 3	PLANOS DISEÑO ESTRUCTURAL – RESTAURANTE I.E.M. JULIAN BUCHELY	97
ANEXO 4	PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – COMEDOR I.E.M. SAN JOSE DE CASANARE	100
ANEXO 5	PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. SANTA TERESITA – EL ENCANO	102
ANEXO 6	PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. BAJO CASANARE	104
ANEXO 7	PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. LIBERTAD	106
ANEXO 8	INFORME VISITA TECNICA A LA BIBLIOTECA DE LOS SUR - ORIENTALES	108
ANEXO 9	INFORME FOTOGRAFICO SOBRE EL ESTADO DE LA OBRA AL MOMENTO DEL RECIBO POR LA NUEVA INTERVENTORIA	114
ANEXO 10	CUANTIFICACION DE LA CANTIDAD DE MATERIAL PARA PAGO DE LA ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA DE LA OBRA: BIBLIOTECA PARA LOS BARRIOS SUR - ORIENTALES	141
ANEXO 11	PRESUPUESTO “CONSTRUCCIÓN GALPON PARA MARRANOS”	166
ANEXO 12	PRESUPUESTO “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA MANIPULADORES I.E.M. LA LAGUNA SEDE AGUAPAMBA”	169
ANEXO 13	PRESUPUESTO “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA MANIPULADORES I.E.M. EL ENCANO SEDE EL ROMERILLO”	172
ANEXO 14	PRESUPUESTO “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA MANIPULADORES I.E.M. STA TERESITA SEDE CENTRO”	176
ANEXO 15	PRESUPUESTO “ADECUACIÓN DE PISOS PARA RESTAURANTE Y COCINA I.E.M. CABRERA SEDE CENTRO”	179
ANEXO 16	PRESUPUESTO “ADECUACIÓN DE PISOS PARA AULAS I.E.M. LOS ANGELES SEDE LA ESPERANZA”	181

ANEXO 17	VISITA I.E.M. NSTR. SRA. DE GUADALUPE SEDE CENTRO	183
ANEXO 18	VISITA A RESTAURANTES ESCOLARES PARA PROYECTAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD	186
ANEXO 19	VISITA I.E.M. LA LAGUNA – SEDE CENTRO	195
ANEXO 20	VISITA I.E.M. FRANCISCO DE LA VILLOTA	197
ANEXO 21	VISITA I.E.M. CHAMBÚ SEDE EL PILAR	200
ANEXO 22	VISITA I.E.M. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS SEDE CENTRO	203
ANEXO 23	CERTIFICADO DE SATISFACCION DE LA PASANTIA POR PARTE DE LA S.E.M.	206

## RESUMEN

En el presente trabajo se exponen las diferentes actividades realizadas durante la pasantía en el DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA, SECTOR EDUCACION – ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO (DAIM – SE), en este periodo se diseño estructuras con base en la norma Colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-98; de igual manera se llevaron a cabo algunos trabajos de proyección de costos y visitas técnicas a obras y construcciones existentes.

Para el diseño, la estructura se somete a un modelo de análisis Dinámico (La solución se realiza mediante el método de la combinación cuadrática completa - CQC) con base en el Espectro Elástico de Diseño de Aceleraciones según la Norma NSR-98, se incluyeron en el análisis dinámico, todos los modos de vibración que contribuyen de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura.

En las combinaciones de carga se incluyen los efectos ortogonales que se pueden presentar en la estructura por los efectos sísmicos, para ello, además de la posible ocurrencia de sismo en un sentido determinado, se contempla un 30% en el sentido ortogonal.

Para el diseño de los miembros estructurales se emplean en las combinaciones básicas que involucran las fuerzas sísmicas LAS FUERZAS SÍSMICAS REDUCIDAS DE DISEÑO ( $E = F_s/R'$ ); de igual manera se incluye en el análisis dinámico el Espectro Elástico de aceleraciones de acuerdo con los parámetros sísmicos de diseño.

Se realizaron proyecciones de costos basados en el análisis de precios unitarios los cuales correspondían a la base de datos existente y a los precios actualizados del mercado cuyo valor respeta todos los aportes impuestos legales a pagar.

Se visitaron estructuras existentes con el fin de diagnosticar de manera visual los problemas existentes planteados por los ocupantes y se realizaron informes advirtiendo la situación y las posibles soluciones.

Además, en este informe se presentan las diferentes actividades realizadas como auxiliar de la supervisión y luego de Interventoría en la Construcción de la Biblioteca de los Sur – Orientales, una de las obras más importantes de la anterior administración con una inversión superior a los mil cuatrocientos millones de pesos colombianos con cero centavos (\$1.400.000.000.00)m/cte.

## ABSTRACT

The present work, exposes the different activities made during the internship in the ADMINISTRATIVE DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE, EDUCATIONAL SECTOR - MUNICIPAL MAYORALTY OF PASTO (DAIM - SE), in this period, structures with base in the Colombian norm of design and construction resistant earthquake NSR-98 were designed; and also some works of projection of costs and technical visits to works and existing constructions were carried out.

For the design, the structure was submitted to a model of Dynamic analysis (The solution fulfils by means of the method of the quadratic complete combination - CQC) based on the Elastic Spectrum of Design of Accelerations according to the Norm NSR-98, in the dynamic analysis, it was included, all the manners of vibration that contributed in a significant way to the dynamic response of the structure.

In the combinations of load there were included the orthogonal effects that could be present in the structure because of the seismic effects, for that, besides the possible occurrence of earthquake in a certain sense, a 30 % is contemplated in the orthogonal sense.

For the design of the structural members, there were used in the basic combinations that involve the seismic forces THE SEISMIC LIMITED FORCES OF DESIGN ( $E = F_s/R'$ ); in the same way there was included in the dynamic analysis the Elastic Spectrum of accelerations according to the seismic parameters of design.

Projections of costs were made based on the analysis of unitary prices which corresponding to the existing database and the updated prices of the market which value respects all the well versed legal taxes to pay.

There were visited existing structures in order to diagnose in a visual way the existing problems raised by the occupants and reports were realized warning the situation and the possible solutions.

In addition, in this report is presented the different kind of activities made as auxiliary of the supervision and then as inspector of the Construction of the Sur – Oriental Library, one of the most important works of the previous administration with an investment superior to thousand four hundred million zero cents Colombian pesos (\$1.400.000.000.00).

## INTRODUCCION

La educación es uno de los derechos sociales más importantes y se presenta como una de las herramientas para el desarrollo integral de la sociedad por lo que requieren la presencia del estado para garantizar un mayor acceso y equidad. El gasto social en educación es el segundo rubro en importancia. La constitución colombiana y sus leyes reglamentarias llevaron a diez los años de educación obligatoria, período que abarca desde el preescolar o año cero hasta el fin de la secundaria básica, en noveno grado.

Para suplir las crecientes necesidades en la educación y el incremento de estudiantes en las instituciones educativas el gobierno nacional a través de las secretarías de educación municipales ha venido implementando un plan de desarrollo educativo mediante la construcción y/o adecuación de la planta física de las diferentes instituciones educativas las cuales deben brindar a los estudiantes un ambiente propicio para el estudio y desarrollo intelectual mediante el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad. Es por esto, que la secretaria de educación del municipio de pasto y el departamento administrativo de infraestructura sector educación está llevando a cabo programas de construcción, ampliación y mejoramiento de la infraestructura física de los centros educativos urbanos y rurales.

Las instalaciones educativas deficientes producen en los estudiantes la devaluación de sus capacidades intelectuales y generan en ellos desinterés por las actividades escolares y culturales. Es por esto, que la construcción y mejoramiento de las plantas físicas de las instituciones educativas es un objetivo que se debe llevar a cabo lo antes posible para incrementar la calidad en la educación y el bienestar de los educandos.

En consecuencia, la Alcaldía del Municipio de San Juan de Pasto en convenio con la Universidad de Nariño y la Facultad de Ingeniería mediante la colaboración brindada por los estudiantes egresados del programa de Ingeniería Civil quienes realizan su trabajo de grado en la modalidad de pasantía, se vinculan para prestar el servicio de auxiliar de ingeniería en el apoyo técnico para el desarrollo del plan de acción 2007 de la Secretaria de Educación Municipal específicamente en la realización del seguimiento a proyectos en ejecución, atención a solicitudes y apoyo en la etapa de pre-inversión.

## 1. MARCO REFERENCIAL

Las NEBIS son las necesidades educativas básicas insatisfechas, por lo tanto requieren atención inmediata para que la educación se desarrolle en ambientes físicos y humanos favorables. El ambiente educativo lo conforman los espacios, objetos, seres humanos y conocimientos necesarios para cumplir la misión formativa dentro de la institución.

La adecuación y mejoramiento del ambiente escolar consiste en atender las condiciones físicas y lógicas que se dan al interior de la institución educativa. Las condiciones físicas se refieren a espacios, materiales educativos, mobiliario, entre otras. Las condiciones físicas, área que compromete la pasantía, incluye el mantenimiento de la infraestructura básica, que trata de mejorar los espacios físicos de las instituciones y centros educativos del municipio, rehabilitando las plantas físicas en aspectos relacionados con la salud, bienestar y seguridad para los estudiantes.

En la actualidad, el gobierno se ha preocupado por mejorar el bienestar de los ciudadanos, promoviendo la aplicación de las normas, que desde hace muchos años fueron creadas, pero lastimosamente ahora se les viene a prestar el interés que merecen, de esta manera, es necesario empezar a cumplir con las personas y con el medio ambiente, prestando los servicios que se necesitan con la infraestructura adecuada sin causar daño a la naturaleza.

El desarrollo sostenido y la tecnología preventiva, son políticas que con obligatoriedad deben cumplir los proyectos de infraestructura con base en la norma colombiana de diseño y construcción NSR-98 tomadas por el gobierno en cuanto a las aprobaciones de proyectos.

## 2. DISEÑO ESTRUCTURAL

Para obtener una respuesta adecuada a eventos sísmicos, se partirá de una propuesta arquitectónica con base en la cual se elabora un esquema estructural (conjunto de pórticos), generando un modelo dinámico el cual tenga resistencia y rigidez adecuada ante las cargas mínimas de diseño, que están regidas por las Normas Colombianas de Construcciones Sismo-Resistente (NSR-98); El análisis de diseño se hace con base al Título C para estructuras de concreto, al Título F para estructuras metálicas y con respecto a las fuerzas horizontales sísmicas a partir del período de vibración fundamental de la estructura y espectro elástico de aceleraciones, deben definirse movimientos sísmicos de diseño en el lugar de la edificación de acuerdo con los requisitos del (Título A).

El Diseño cumple los requisitos mínimos con relación a las cargas verticales, las diferentes solicitaciones que deben ser tenidas en cuenta, se combinan para obtener fuerzas internas de diseño de la estructura (Título B).

Durante la ocurrencia de un eventual movimiento telúrico la deriva esta asociada con la deformación inelástica de los elementos estructurales, con la estabilidad de la estructura y el daño de elementos estructurales que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica. Por estas razones es fundamental llevar a cabo durante el diseño estructural, un estricto cumplimiento de los requisitos de deriva establecidos en el capítulo A.6 de la Norma NSR-98.

Las cargas de cubierta y entrepiso se las transmite al suelo mediante vigas (de carga) columnas y a su vez por zapatas. Los elementos de carga están "amarrados" por vigas de enlace con el fin de rigidizar la estructura y evitar los asentamientos diferenciales.

### 2.1. MODELO DE ANALISIS SISMICO

Se analiza el método de fuerza horizontal equivalente y el método de análisis modal, se elige el mayor cortante.

Si el mayor valor se obtiene por el método de fuerza horizontal equivalente, se hace una relación de cortantes entre los dos modelos y el resultado de este factor se utiliza en la amplificación del modelo dinámico en la aplicación del espectro, así:

**2.1.1. Caso 1.** Si el método de fuerza horizontal equivalente > Cortante método análisis modal

$$\text{Factor espectral} = \frac{\text{Cortante fuerza horizontal equivalente}}{\text{Cortante análisis modal}} \geq 1$$

**2.1.2. Caso 2.** Si el método de fuerza horizontal equivalente < Cortante método análisis modal

$$\text{Factor espectral} = 1 \quad \text{Cortante análisis modal}$$

## **2.2. ANALISIS DINAMICO ELASTICO ESPECTRAL**

### **Metodología del análisis**

Deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos, cuando se utilice el método de análisis dinámico elástico espectral:

- Obtención de los modos de vibración
- Respuesta espectral modal
- Respuesta total
- Ajuste de los resultados
- Evaluación de las derivas
- Fuerza de diseño en los elementos
- Diseño de los elementos estructurales

**2.2.1. Numero de modos de vibración.** Se incluyeron en el análisis dinámico, todos los modos de vibración que contribuyen de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Según NSR – 98, se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que, con el número de modos empleados, se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales principales, por lo menos el 90% de la masa participante de la estructura.<sup>1</sup>

**2.2.2. Modelo de análisis dinámico.** La estructura se somete a un modelo de análisis Dinámico (La solución se realiza mediante el método de la combinación cuadrática completa - CQC) con base en el espectro elástico de diseño de aceleraciones según la Norma NSR-98.

---

<sup>1</sup> NSR-98 Capítulo A.5.4.2

**2.2.3. Centro de masa, rigidez y torsión.** El centro de masa, rigidez y los efectos torsionales son parámetros fundamentales para el control de derivas por efectos de desplazamiento de masa, efecto P-Delta y torsional. Estos parámetros se los involucra como proceso interno para controlar las derivas parámetro que figura en las memorias al chequear derivas. Tomando como mecanismo dinámico el sismo tanto en sentido X, como en Z.

**2.2.4. Combinaciones de carga para estructuras.** En las combinaciones indicadas se incluyen los efectos ortogonales que se pueden presentar en la estructura por los efectos sísmicos, para ello, además de la posible ocurrencia de sismo en un sentido determinado, se contempla un 30% en el sentido ortogonal.

Para el diseño de los miembros estructurales se emplean las combinaciones básicas que involucran las fuerzas sísmicas reducidas de diseño ( $E = F_s/R'$ ); de igual manera se incluye en el análisis dinámico y el Espectro Elástico de aceleraciones de acuerdo con los parámetros sísmicos de diseño.

**Combinación de carga para estructuras de concreto.**

- $CU = 1.4D + 1.7L$
- $0.75CU + EX + 0.3EZ$
- $0.75CU + EX - 0.3EZ$
- $0.75CU - EX + 0.3EZ$
- $0.75CU - EX - 0.3EZ$
- $0.9D + EX + 0.3EZ$
- $0.9D + EX - 0.3EZ$
- $0.9D - EX + 0.3EZ$
- $0.9D - EX - 0.3EZ$
- $0.75CU + EZ + 0.3EX$
- $0.75CU + EZ - 0.3EX$
- $0.75CU - EZ + 0.3EX$
- $0.75CU - EZ - 0.3EX$
- $0.9D + EZ + 0.3EX$
- $0.9D + EZ - 0.3EX$
- $0.9D - EZ + 0.3EX$
- $0.9D - EZ - 0.3EX$
- $D + L$

Para las estructuras metálicas de cubierta se tomaron las combinaciones exigidas por la norma NSR-98 haciendo uso de las cargas por vientos obtenidas del análisis completo de vientos consignado en la misma.

**Combinación de carga para estructuras metálicas.**

- $1.2D + 0.5L$

- $1.2D+0.8W+1.6L$
- $1.2D-0.8W+1.6L$
- $1.2D+0.5L+0.176*EX+0.053EZ$
- $1.2D+0.5L-0.176*EX-0.053EZ$
- $1.2D+0.5L+0.053*EX+0.176EZ$
- $1.2D+0.5L-0.053*EX-0.176EZ$
- $0.9D+0.176*EX+0.053EZ$
- $0.9D-0.176*EX-0.053EZ$
- $0.9D+0.053*EX+0.176EZ$
- $0.9D-0.053*EX-0.176EZ$
- $1.4D$
- $D+L$

### 3. DISEÑO ESTRUCTURAL – BLOQUE DE AULAS I.E.M. MOCONDINO

#### 3.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración Aa:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Aporticado	
<b>Coefficiente de Sitio S<sub>4</sub>:</b>	1.5	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	X
S4	2.0	

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

### 3.2 COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía al clasificar la estructura como irregular, se utiliza para vigas y columnas un valor equivalente al coeficiente de reducción en altura y plan ta al especificado por la norma.

#### Grado de irregularidad de la estructura.

- IREGULARIDAD EN PLANTA  $\phi_p$  (Tabla A3-6 NSR-98)

<b>TORSIONAL</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	
<b>SALIENTES EXCESIVOS</b>	$\Phi_p = 0.9$	
<b>DIAFRAGMA DISCONTINUO</b>	$\Phi_p = 0.9$	<b>x</b>
<b>DESPLAZAMIENTO PLANO DEL PORTICO</b>	$\Phi_p = 0.8$	
<b>EJES NO PARARLELOS</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	

- IREGULARIDAD EN ALTURA  $\phi_a$  (Tabla A3-7 NSR-98)

<b>PISO FLEXIBLE</b>	<b><math>\Phi_a = 0.9</math></b>	
<b>VARIACION EN LA MASA</b>	$\Phi_a = 0.9$	<b>x</b>
<b>RETROCESO EXCESIVO</b>	$\Phi_a = 0.9$	
<b>DESPLAZAMIENTO DEL ELEMENTO</b>	$\Phi_a = 0.8$	
<b>PISO DEBIL</b>	<b><math>\Phi_a = 0.8</math></b>	

Se presentó un tipo de irregularidad en planta y un tipo de irregularidad en altura. Según la norma NSR-98 A.3.3.3 cuando la edificación tiene varios tipos de irregularidad en altura o en planta simultáneamente se aplica el menor valor , así:

Coeficiente disipación de energía básico  $R_o$  7  
 Coeficiente disipación de energía  $R$

$$R = R_o * \phi_p * \phi_a = 5.67$$

$1/R * E$  0.1764 \* E  
 $0.3/R * E$  0.0529 \* E

### 3.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 1)

#### Periodo aproximado de vibración

Altura 4.8 m

Coeficiente de cálculo (Ct) 0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

**Valor del espectro para diseño (Sa)**

Periodo corto 0.96 seg

Periodo largo 4.8 seg

Calcular con la formula: 3

$$S_a = \frac{1.2 * A_a * S * I}{T} \quad S_a = \frac{A_a * I}{2T} \quad S_a = 2.5 * A_a * I$$

Valor a utilizar (Sa) 0.825 seg

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165

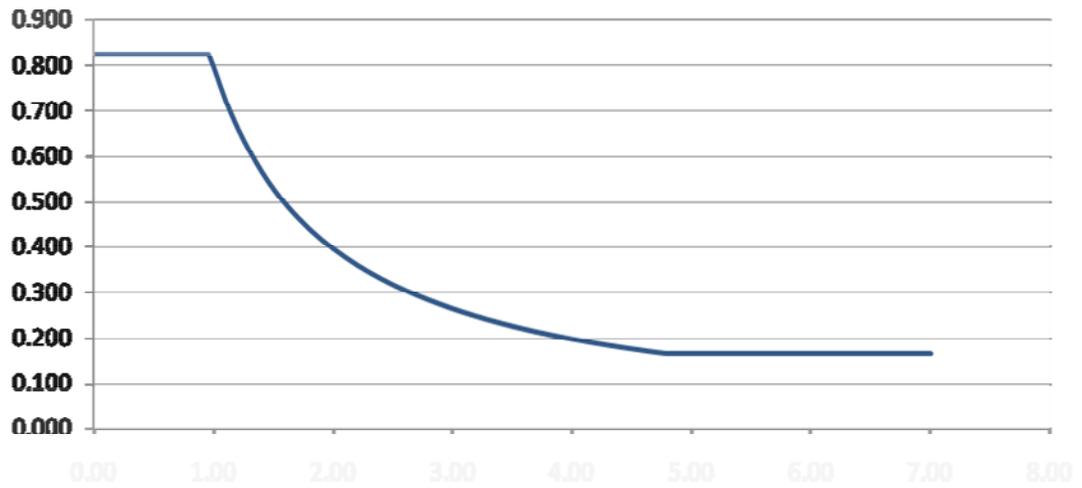


Figura 1. Espectro elástico de diseño

### 3.4. ANALISIS DE CARGAS

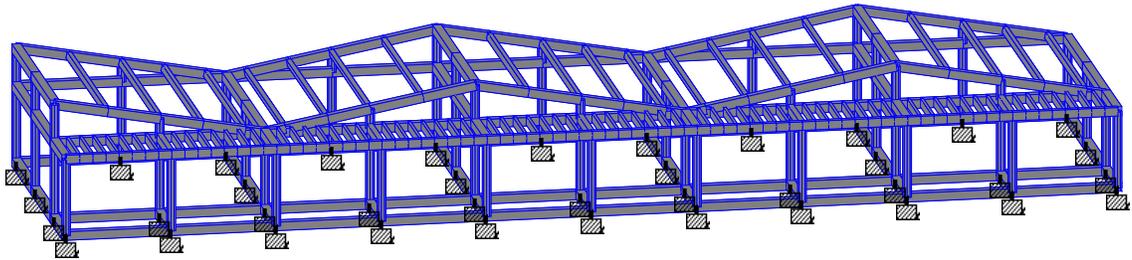


Figura 2. Modelo bloque de aulas I.E.M. Mocondino

#### 3.4.1. Carga de viento (W)

##### Velocidad del viento de diseño ( $V_s$ )

Velocidad del viento ( $V$ )	100 kph
Coefficiente de topografía ( $S_1$ )	1.1
Coefficiente de rugosidad ( $S_2$ )	0.6
Coefficiente de seguridad ( $S_3$ )	1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 69.3 \text{ kph}$$

### Presión dinámica del viento (q)

Altitud de la ciudad de pasto	2550 msnm
Coefficiente de variación (S <sub>4</sub> )	0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.1682792 \text{ kn/m}^2$$
$$16.83 \text{ kg/m}^2$$

### Presión en barlovento y sotavento (p)

Inclinación	10 °
Longitud entre cerchas	7.55 m
Coefficiente de presión de barlovento (C <sub>PB</sub> )	1
Coefficiente de presión de sotavento (C <sub>PS</sub> )	-1.4

$$P = C_{PB} * q = 16.828 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = -23.559 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas	1.8 m
---	-------

### Cargas sobre las correas.

#### Sotavento

$$Pn = A_{\text{afere}} * P_{\text{Sotavento}}$$

$$Pn = -320.17 \text{ kg}$$
$$-42.41 \text{ kg/ml}$$

#### Barlovento

$$Pn = A_{\text{afere}} * P_{\text{Sotavento}}$$

$$Pn = 228.69 \text{ Kg}$$
$$30.29 \text{ Kg/ml}$$

### 3.4.2 Carga muerta para cubierta (D)

Lamina ajover súper	5.20 kg/m <sup>2</sup>
Peso de correa	5.20

Longitud entre cerchas 7.55 m

Área afer m <sup>2</sup>	D kg	Dx kg	Dy kg	D kg/m
13.59	109.93	19.09	108.26	9.36

### 3.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva 50 kg/m<sup>2</sup> **62.5**  
 Longitud entre cerchas 7.55 m

AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	Lx kg	Ly kg	L kg/m
13.59	679.50	117.99	669.18	90

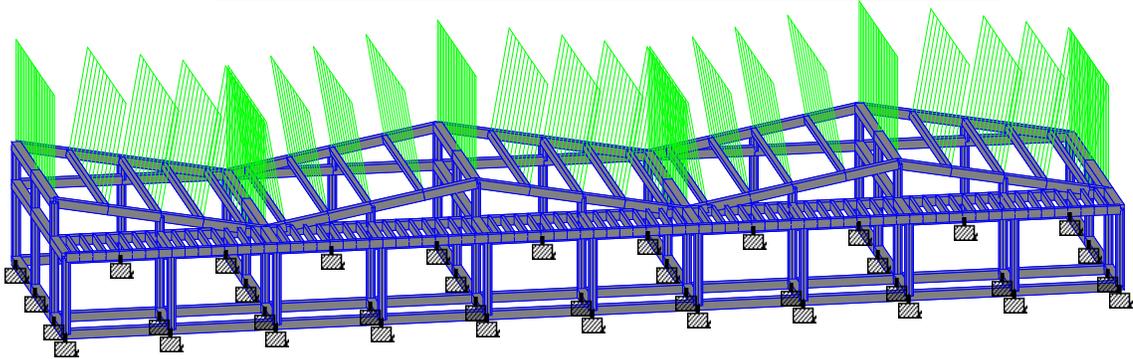


Figura 3. Modelo aplicación de cargas

### 3.4.4. Calculo cargas por viga canal.

#### Medidas canaleta

Espesor losa	0.1 m
Ancho losa	0.6 m
Volumen concreto	0.1 m <sup>3</sup> /m
Área impermeabilizar	0.9 m <sup>2</sup> /m
Área cielo raso	0.6 m <sup>2</sup> /m

#### Cargas en losa viga canal

Peso propio	2400 kg/m <sup>3</sup>
Impermeabilización	15 kg/m <sup>2</sup>
Pañete de cielo raso	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva	200 kg/m <sup>2</sup>

**Carga total**

Peso propio	240 kg/m
Impermeabilización	13.5 kg/m
Pañete de cielo raso	48 kg/m
Carga viva	120 kg/m

<b>Total</b>	421.50 kg/m
--------------	-------------

Excentricidad	0.525
Total M repartido (Mr)	221.29 kg*m
Total Mr mayorado	376.19 kg*m
Total Mr mayorado	3.6893 kn*m/m

**3.4.5. Calculo cargas por loseta perimetral de cubierta.****Medidas losa superior de entrada**

Largo	7.55 m
Ancho	0.4 m
Espesor	0.15 m

**Cargas en losa ingreso**

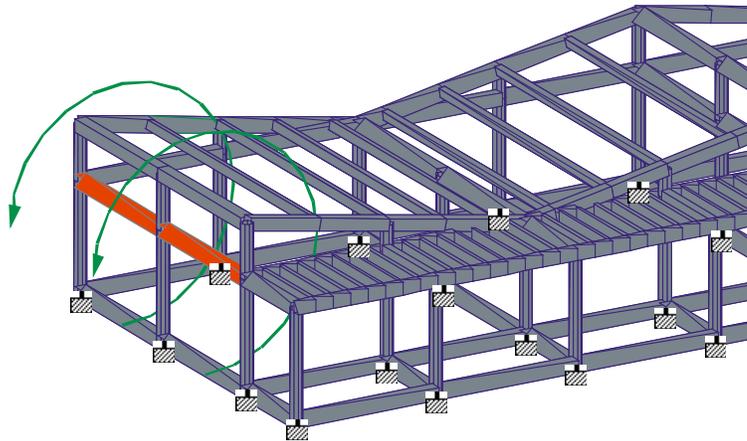
Peso Propio	2400 kg/m <sup>3</sup>
Impermeabilización	15 kg/m <sup>2</sup>
Pañete de cielo raso	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva	200 kg/m <sup>2</sup>

**Carga Total**

Peso Propio	1087.2 kg
Impermeabilización	45.3 kg
Pañete de cielo raso	241.6 kg
Carga viva	604 kg

<b>Total</b>	1978.10 kg
<b>Total</b>	262.00 kg/m

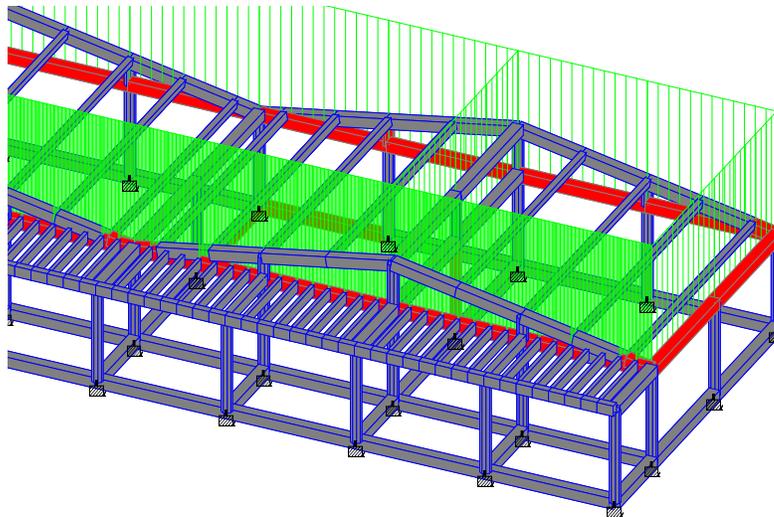
Excentricidad	0.35
Total M repartido (Mr)	91.70 kg*m/m
Total Mr mayorado	155.89 kg*m/m
Total Mr mayorado	1.5288 kn*m/m



**Figura 4. Modelo aplicación de cargas**

#### **3.4.6. Cargas por mampostería.**

Debido a que las cargas por mampostería solo se encuentran en la parte perimetral y sobre vigas, se tomara el valor de 0.42 ton/ml correspondiente a un metro cuadrado de mampostería.



**Figura 5. Modelo aplicación de cargas**

#### 4. DISEÑO ESTRUCTURAL – BATERIA SANITARIA I.E.M. MOCONDINO

##### 4.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración <math>A_a</math>:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Aporticado	
<b>Coefficiente de Sitio <math>S_4</math>:</b>	1.5	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	X
S4	2.0	

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

#### 4.2. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía al clasificar la estructura como irregular, se utiliza para vigas y columnas un valor equivalente al coeficiente de reducción en altura y planta al especificado por la norma.

##### Grado de irregularidad de la estructura.

- IREGULARIDAD EN PLANTA  $\phi_p$  (Tabla A3-6NSR-98)

TORSIONAL	$\Phi_p = 0.9$	
SALIENTES EXCESIVOS	$\Phi_p = 0.9$	
DIAFRAGMA DISCONTINUO	$\Phi_p = 0.9$	<b>x</b>
DESPLAZAMIENTO PLANO DEL PORTICO	$\Phi_p = 0.8$	
EJES NO PARARLELOS	$\Phi_p = 0.9$	

- IREGULARIDAD EN ALTURA  $\phi_a$  (Tabla A3-7 NSR-98)

PISO FLEXIBLE	$\Phi_a = 0.9$	
VARIACION EN LA MASA	$\Phi_a = 0.9$	<b>x</b>
RETROCESO EXCESIVO	$\Phi_a = 0.9$	
DESPLAZAMIENTO DEL ELEMENTO	$\Phi_a = 0.8$	
PISO DEBIL	$\Phi_a = 0.8$	

Se presentó un tipo de irregularidad en planta y un tipo de irregularidad en altura. Según la norma NSR-98 A.3.3.3 cuando la edificación tiene varios tipos de irregularidad en altura o en planta simultáneamente se aplica el menor valor, así:

Coeficiente disipación de energía básico  $R_o$  7  
Coeficiente disipación de energía R

$$R = R_o * \phi_p * \phi_a = 5.67$$

$1/R * E$  0.1764 \* E  
 $0.3/R * E$  0.0529 \* E

#### 4.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 6)

##### Periodo aproximado de vibración

Altura 4.8 m  
Coeficiente de cálculo (Ct) 0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

**Valor del espectro para diseño (Sa)**

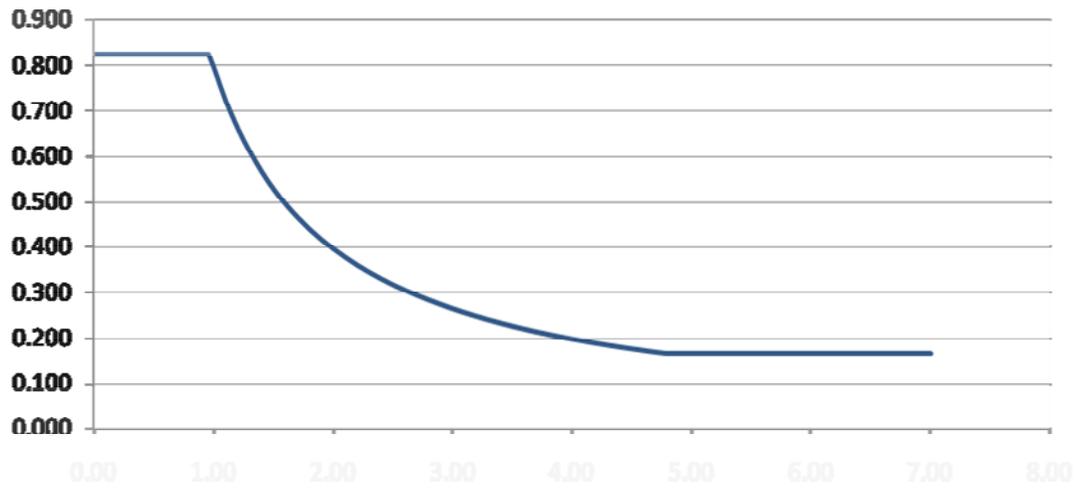
Periodo corto 0.96 seg  
 Periodo largo 4.8 seg

Calcular con la formula: **3**

$$Sa = \frac{1.2 * Aa * S * I}{T} \quad Sa = \frac{Aa * I}{2T} \quad Sa = 2.5 * Aa * I$$

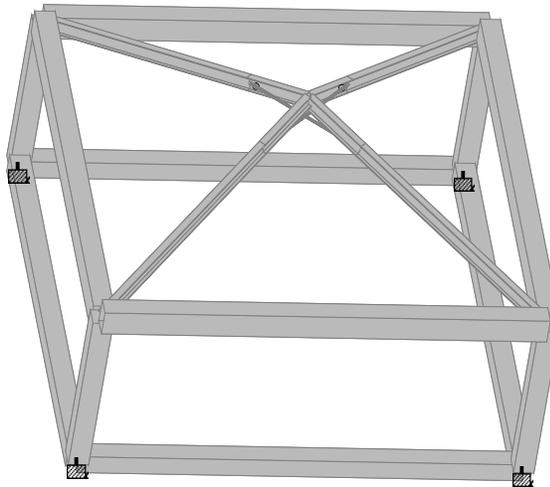
Valor a utilizar (Sa) 0.825 seg

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165



**Figura 6. Espectro elástico de diseño**

#### **4.4. ANALISIS DE CARGAS**



**Figura 7. Modelo batería sanitaria I.E.M. Mocondino**

##### **4.4.1. Carga de viento (W)**

##### **Velocidad del viento de diseño (Vs )**

Velocidad del viento (V)	100 kph
Coefficiente de topografía (S <sub>1</sub> )	1.1
Coefficiente de rugosidad (S <sub>2</sub> )	0.6
Coefficiente de seguridad (S <sub>3</sub> )	1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 69.3 \text{ kph}$$

**Presión dinámica del viento (q)**

Altitud de la ciudad de pasto	2550 msnm
Coefficiente de variación (S <sub>4</sub> )	0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.1682792 \text{ kn/m}^2$$

$$16.83 \text{ kg/m}^2$$

**Presión en barlovento y sotavento (p)**

Inclinación	19 °
Longitud entre cerchas	6.6 m
Coefficiente de presión de barlovento (C <sub>PB</sub> )	1.2
Coefficiente de presión de sotavento (C <sub>PS</sub> )	-1.2

$$P = C_{PB} * q = 20.194 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = -20.194 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas	1.2 m
---	-------

**Sotavento**

$$Pn = A_{afereute} * P_{Sotavento}$$

Pn =	-159.93 kg
	-133.28 kg/ml

**Barlovento**

$$Pn = A_{afereute} * P_{Sotavento}$$

Pn =	159.93 kg
	133.28 kg/ml

#### 4.4.2. Carga muerta para cubierta (D)

Lamina ajover súper 5.20 kg/m<sup>2</sup>  
Peso de correa 5.20  
Longitud entre cerchas 6.6 m

AREA afer m <sup>2</sup>	D kg	Dx kg	Dy kg	D kg/m
7.92	75.50	24.58	71.39	62.92

#### 4.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva 50 Kg/m<sup>2</sup>  
Longitud entre cerchas 6.6 m

AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	Lx kg	Ly kg	L kg/m
7.92	396.00	128.92	374.43	330

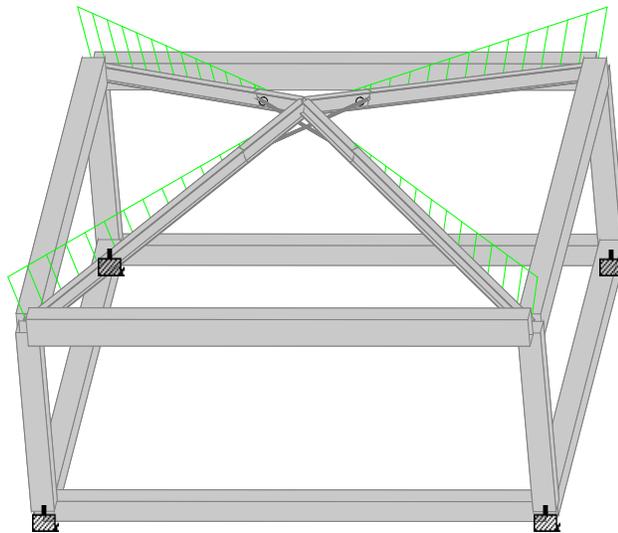


Figura 8. Modelo Aplicación De Cargas

#### 4.4.4. Calculo cargas por viga canal.

##### Medidas canaleta

Espesor losa 0.1 m

Ancho losa	0.6 m
Volumen concreto	0.1 m <sup>3</sup> /m
Área impermeabilizar	0.9 m <sup>2</sup> /m
Área cielo raso	0.6 m <sup>2</sup> /m

### Cargas en losa viga canal

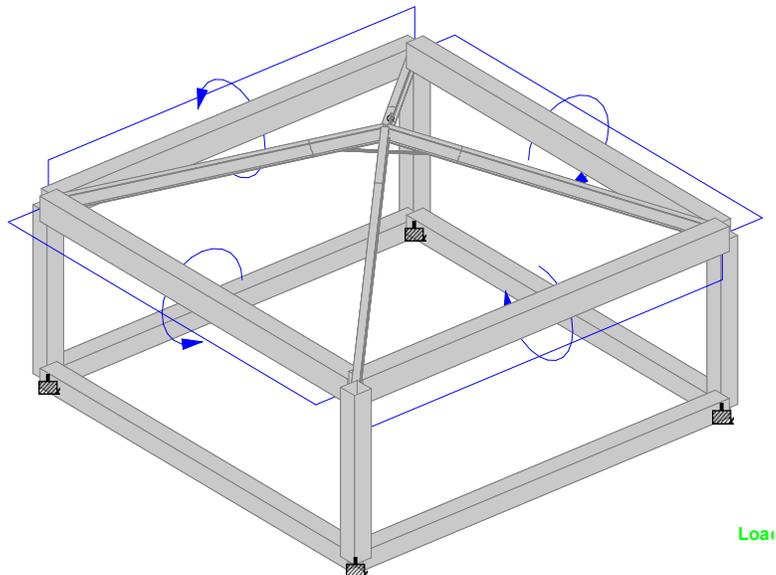
Peso propio	2400 kg/m <sup>3</sup>
Impermeabilización	15 kg/m <sup>2</sup>
Pañete de cielo raso	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva	200 kg/m <sup>2</sup>

### Carga Total

Peso Propio	240 kg/m
Impermeabilización	13.5 kg/m
Pañete de cielo raso	48 kg/m
Carga viva	120 kg/m

**Total** 421.50 kg/m

Excentricidad	0.525
Total M repartido (Mr)	221.29 kg*m
Total Mr mayorado	376.19 kg*m
Total Mr mayorado	3.6893 kn*m/m



**Figura 9. Modelo aplicación de cargas**

## 5. DISEÑO ESTRUCTURAL – RESTAURANTE I.E.M. JULIAN BUCHELY

### 5.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración Aa:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Aporticado	
<b>Coefficiente de Sitio S<sub>4</sub>:</b>	1.5	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	X
S4	2.0	

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

## 5.2. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía al clasificar la estructura como irregular, se utiliza para vigas y columnas un valor equivalente al coeficiente de reducción en altura y planta al especificado por la norma.

### Grado de irregularidad de la estructura.

- IREGULARIDAD EN PLANTA  $\phi_p$  (Tabla A3-6 NSR-98)

<b>TORSIONAL</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	
<b>SALIENTES EXCESIVOS</b>	$\Phi_p = 0.9$	
<b>DIAFRAGMA DISCONTINUO</b>	$\Phi_p = 0.9$	<b>x</b>
<b>DESPLAZAMIENTO PLANO DEL PORTICO</b>	$\Phi_p = 0.8$	
<b>EJES NO PARARLELOS</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	

- IREGULARIDAD EN ALTURA  $\phi_a$  (Tabla A3-7 NSR-98)

<b>PISO FLEXIBLE</b>	<b><math>\Phi_a = 0.9</math></b>	
<b>VARIACION EN LA MASA</b>	$\Phi_a = 0.9$	<b>x</b>
<b>RETROCESO EXCESIVO</b>	$\Phi_a = 0.9$	
<b>DESPLAZAMIENTO DEL ELEMENTO</b>	$\Phi_a = 0.8$	
<b>PISO DEBIL</b>	<b><math>\Phi_a = 0.8</math></b>	

Se presentó un tipo de irregularidad en planta y un tipo de irregularidad en altura. Según la norma NSR-98 A.3.3.3 cuando la edificación tiene varios tipos de irregularidad en altura o en planta simultáneamente se aplica el menor valor, así:

Coeficiente disipación de energía básico  $R_o$  7

Coeficiente disipación de energía R

$$R = R_o * \phi_p * \phi_a = 5.67$$

$$1/R * E \quad 0.1764 * E$$

$$0.3/R * E \quad 0.0529 * E$$

## 5.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 10)

### Periodo aproximado de vibración

Altura 4.8 m

Coeficiente de cálculo (Ct) 0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

**Valor del espectro para diseño (Sa)**

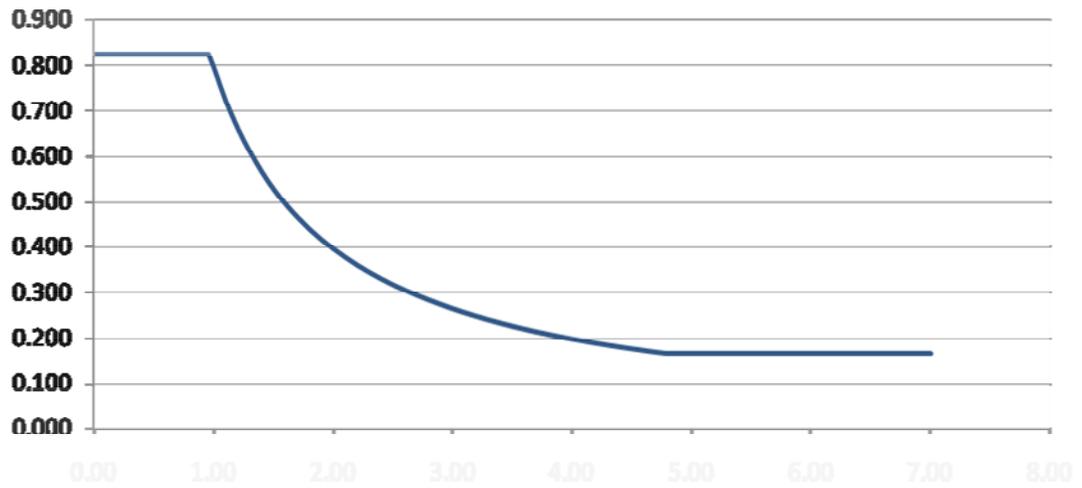
Periodo corto 0.96 seg  
 Periodo largo 4.8 seg

Calcular con la formula: 3

$$Sa = \frac{1.2 * Aa * S * I}{T} \quad Sa = \frac{Aa * I}{2T} \quad Sa = 2.5 * Aa * I$$

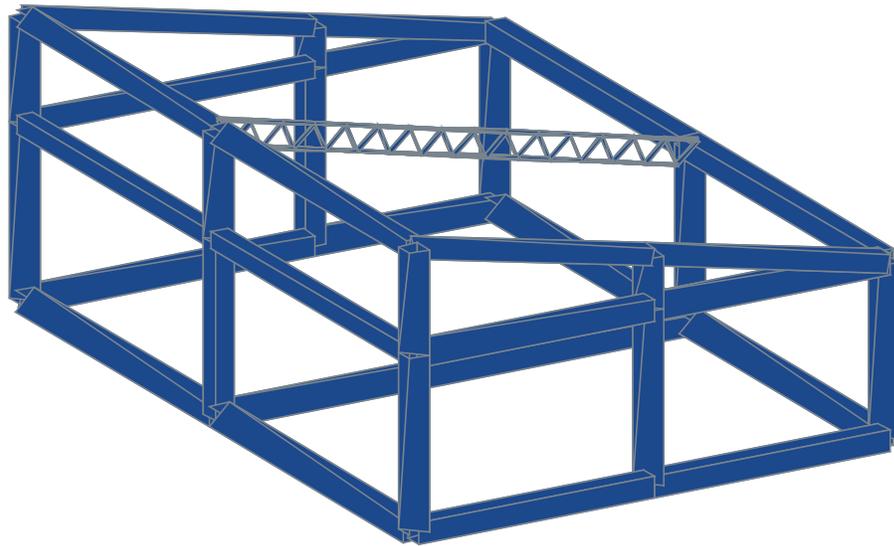
Valor a utilizar (Sa) 0.825 seg

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165



**Figura 10. Espectro elástico de diseño**

#### **5.4. ANALISIS DE CARGAS**



**Figura 11. Modelo restaurante I.E.M. Julián Buchely**

##### **5.4.1. Carga de viento (W)**

##### **Velocidad del viento de diseño ( $V_s$ )**

Velocidad del viento (V)	100 kph
Coficiente de topografía ( $S_1$ )	1.1

Coeficiente de rugosidad ( $S_2$ ) 0.6

Coeficiente de seguridad ( $S_3$ ) 1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 69.3 \text{ kph}$$

### Presión dinámica del viento (q)

Altitud de la ciudad de pasto 2550 msnm

Coeficiente de variación ( $S_4$ ) 0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.1682792 \text{ kn/m}^2$$
$$16.83 \text{ kg/m}^2$$

### Presión en barlovento y sotavento (p)

Inclinación 12 °

Longitud entre cerchas 5.2 m

Coeficiente de presión de barlovento ( $C_{PB}$ ) 1.3

Coeficiente de presión de sotavento ( $C_{PS}$ ) -1.3

$$P = C_{PB} * q = -21.876 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = 21.876 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas 1.48 m

### Barlovento

$$Pn = A_{aférente} * P_{Sotavento}$$

Pn= 168.36 kg  
113.76 kg/ml

### Sotavento

$$Pn = A_{aférente} * P_{Sotavento}$$

Pn= -168.36 kg  
-113.76 kg/ml

#### 5.4.2. Carga muerta para cubierta (D)

Lamina ajover súper 5.20 kg/m<sup>2</sup>  
Peso de correa 5.20  
Longitud entre cerchas 5.2 m

AREA afer m <sup>2</sup>	D kg	Dx kg	Dy kg
7.70	67.06	13.94	65.59

#### 5.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva 50 kg/m<sup>2</sup>  
Longitud entre cerchas 5.2 m

AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	Lx kg	Ly kg
7.70	384.80	80.00	376.39

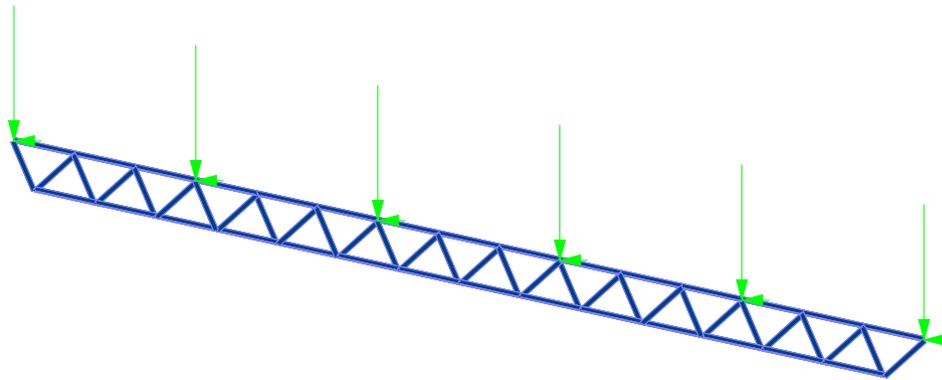


Figura 12. Modelo aplicación de cargas

#### 5.4.4. Calculo cargas por loseta de cubierta entrada principal

##### Medidas losa superior de entrada

Largo 3.6 m  
Ancho 0.8 m  
Espesor 0.15 m

**Cargas en losa ingreso**

Peso propio	2400 kg/m <sup>3</sup>
Impermeabilización	15 kg/m <sup>2</sup>
Pañete de cielo raso	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva	200 kg/m <sup>2</sup>

**Carga Total**

Peso propio	1036.8 kg
Impermeabilización	43.2 kg
Pañete de cielo raso	230.4 kg
Carga viva	576 kg

<b>Total</b>	1886.40 kg
<b>Total</b>	524.00 kg/m

Excentricidad	0.53
Total M repartido (Mr)	275.10 kg*m/m
Total Mr mayorado	467.67 kg*m/m
Total Mr mayorado	4.5864 kn*m/m

**5.4.5. Calculo cargas por viga canal.****Medidas Canaleta**

Espesor losa	0.1 m
Ancho losa	0.6 m
Volumen concreto	0.1 m <sup>3</sup> /m
Área impermeabilizar	0.9 m <sup>2</sup> /m
Área cielo raso	0.6 m <sup>2</sup> /m

**Cargas en losa viga canal**

Peso Propio	2400 kg/m <sup>3</sup>
Impermeabilización	15 kg/m <sup>2</sup>
Pañete de cielo raso	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva	200 kg/m <sup>2</sup>

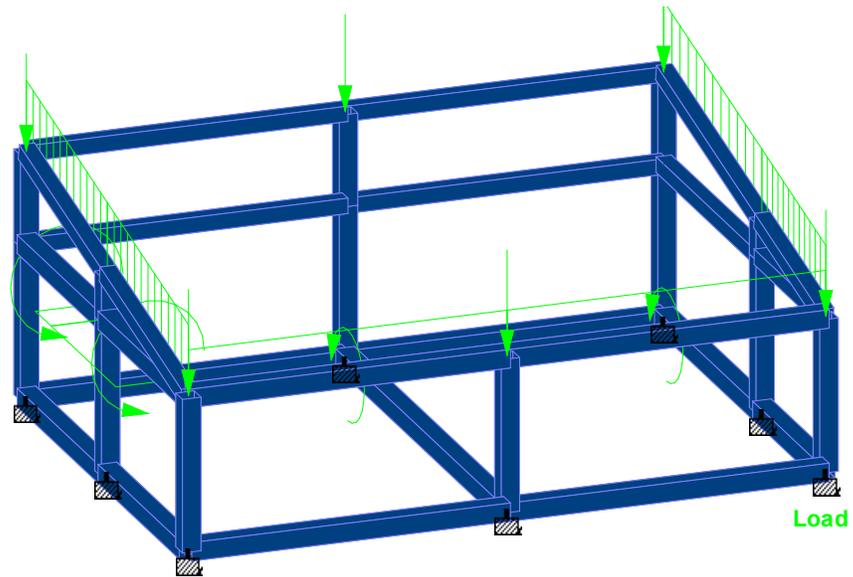
**Carga total**

Peso propio	240 kg/m
Impermeabilización	13.5 kg/m

Pañete de cielo raso	48 kg/m
Carga viva	120 kg/m

<b>Total</b>	<b>421.50 kg/m</b>
--------------	--------------------

Excentricidad	0.525
Total M repartido (Mr)	221.29 kg*m
Total Mr mayorado	376.19 kg*m
Total Mr mayorado	3.6893 kn*m/m



**Figura 13. Modelo aplicación de cargas**

## 6. DISEÑO ESTRUCTURAL – COMEDOR I.E.M. SAN JOSE DE CASANARE

### 6.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración Aa:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Aporticado	
<b>Coefficiente de Sitio S<sub>4</sub>:</b>	2.0	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	
S4	2.0	X

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

## 6.2. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía se tomara con un valor de 3 atendiendo a las recomendaciones del codirector de la pasantía y teniendo en cuenta que este valor genera una situación crítica de diseño aportando mayor seguridad en los resultados finales.

Coeficiente disipación de energía  $R = 3$

$$\begin{array}{ll} 1/R * E & 0.333 * E \\ 0.3/R * E & 0.1 * E \end{array}$$

## 6.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 14)

### Periodo aproximado de vibración

Altura	4.8 m
Coeficiente de cálculo (Ct)	0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

### Valor del espectro para diseño (Sa)

Periodo corto	0.96 seg
Periodo largo	4.8 seg

Calcular con la formula: **3**

$$Sa = \frac{1.2 * Aa * S * I}{T} \quad Sa = \frac{Aa * I}{2T} \quad Sa = 2.5 * Aa * I$$

Valor a utilizar (Sa)	0.825 seg
-----------------------	-----------

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165

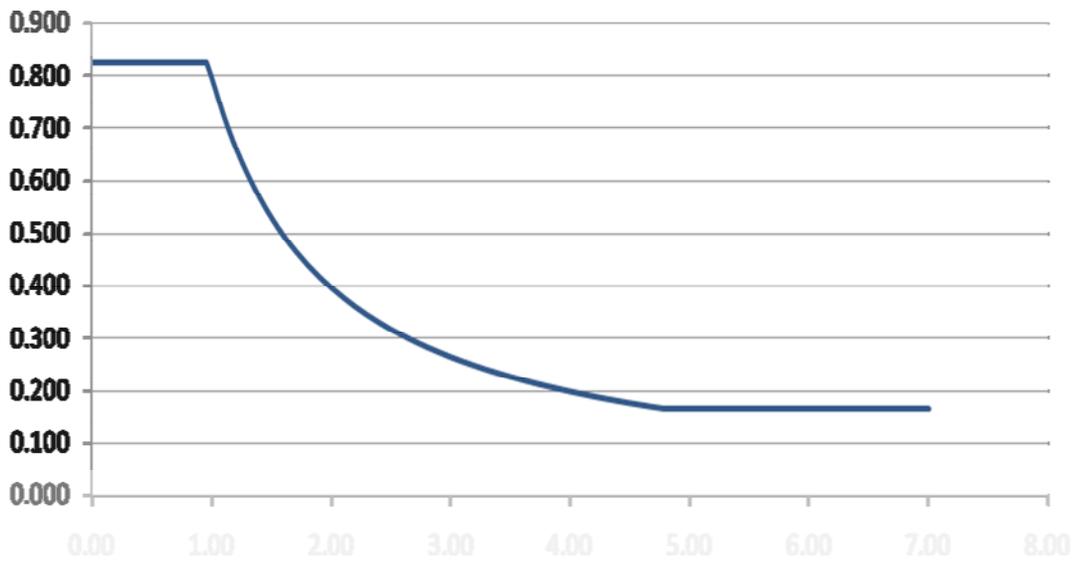


Figura 14. Espectro elástico de diseño

## 6.4. ANALISIS DE CARGAS

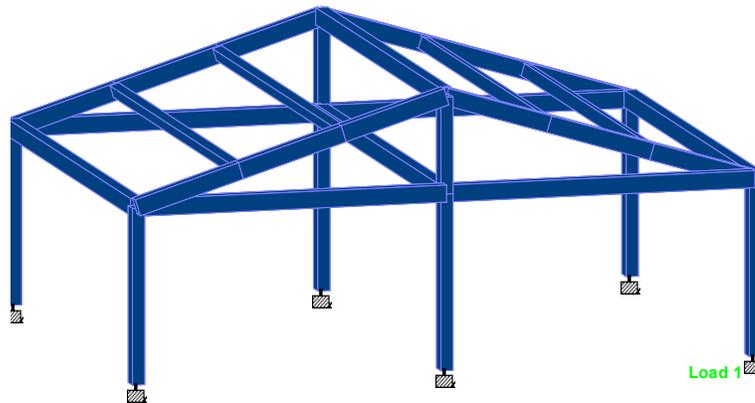


Figura 15. Modelo comedor I.E.M. San José de Casanare

### 6.4.1. Carga de viento (W)

#### Velocidad del viento de diseño ( $V_s$ )

Velocidad del viento ( $V$ )	100 kph
Coefficiente de topografía ( $S_1$ )	1.1
Coefficiente de rugosidad ( $S_2$ )	0.6
Coefficiente de seguridad ( $S_3$ )	1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 69.3 \text{ kph}$$

#### Presión dinámica del viento ( $q$ )

Altitud de la ciudad de pasto	2550 msnm
Coefficiente de variación ( $S_4$ )	0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.1682792 \text{ kn/m}^2 \\ 16.83 \text{ kg/m}^2$$

#### Presión en barlovento y sotavento ( $p$ )

Inclinación	17 °
Longitud entre cerchas	6.1 m
Coefficiente de presión de barlovento ( $C_{PB}$ )	1.7
Coefficiente de presión de sotavento ( $C_{PS}$ )	-0.9

$$P = C_{PB} * q = 28.607 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = -15.145 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas 1.6 M

### Cargas sobre las correas

#### Sotavento

$$Pn = A_{\text{afere}} * P_{\text{Sotavento}}$$

Pn= -147.82 kg  
-92.39 kg/ml

#### Barlovento

$$Pn = A_{\text{afere}} * P_{\text{Sotavento}}$$

Pn= 279.21 kg  
174.51 kg/ml

### 6.4.2. Carga muerta para cubierta (D)

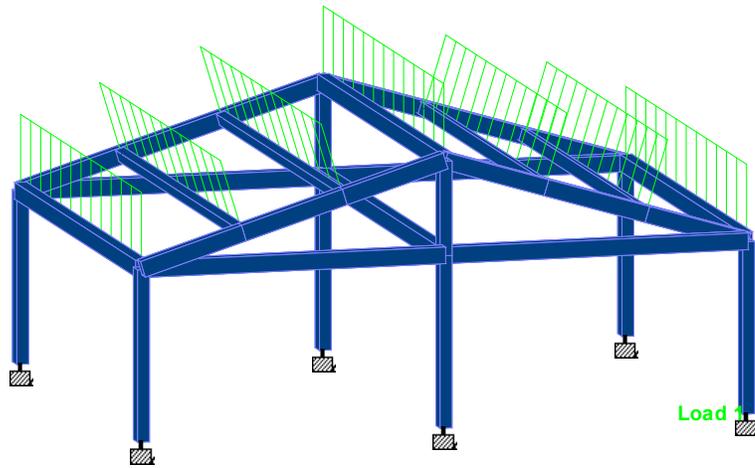
Lamina ajover súper 12.50 kg/m<sup>2</sup>  
Peso de correa 0.00  
Longitud entre cerchas 6.1 m

AREA afer m <sup>2</sup>	D kg	Dx kg	Dy kg	D kg/m
9.76	122.00	35.67	116.67	101.66667

### 6.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva 50 kg/m<sup>2</sup>  
Longitud entre cerchas 6.1 m

AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	Lx kg	Ly kg	L kg/m
9.76	488.00	142.68	466.68	406.66667



**Figura 16. Modelo aplicación de cargas**

La estructura planteada se realizará en perlines tipo acesco, Las cargas aplicadas al modelo solo son las de cubierta y vientos ya que todas las cargas de mampostería son aplicadas sobre la losa de contrapiso.

## 7. DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. SANTA TERESITA – EL ENCANO

### 7.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración Aa:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Aporticado	
<b>Coefficiente de Sitio S<sub>4</sub>:</b>	2.0	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	
S4	2.0	X

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

## 7.2. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía al clasificar la estructura como irregular, se utiliza para vigas y columnas un valor equivalente al coeficiente de reducción en altura y planta al especificado por la norma.

### Grado de irregularidad de la estructura.

- IREGULARIDAD EN PLANTA  $\phi_p$  (Tabla A3-6 NSR-98)

<b>TORSIONAL</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	
<b>SALIENTES EXCESIVOS</b>	$\Phi_p = 0.9$	
<b>DIAFRAGMA DISCONTINUO</b>	$\Phi_p = 0.9$	<b>x</b>
<b>DESPLAZAMIENTO PLANO DEL PORTICO</b>	$\Phi_p = 0.8$	
<b>EJES NO PARARLELOS</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	

- IREGULARIDAD EN ALTURA  $\phi_a$  (Tabla A3-7 NSR-98)

<b>PISO FLEXIBLE</b>	<b><math>\Phi_a = 0.9</math></b>	
<b>VARIACION EN LA MASA</b>	$\Phi_a = 0.9$	<b>x</b>
<b>RETROCESO EXCESIVO</b>	$\Phi_a = 0.9$	
<b>DESPLAZAMIENTO DEL ELEMENTO</b>	$\Phi_a = 0.8$	
<b>PISO DEBIL</b>	<b><math>\Phi_a = 0.8</math></b>	

Se presentó un tipo de irregularidad en planta y un tipo de irregularidad en altura. Según la norma NSR-98 A.3.3.3 cuando la edificación tiene varios tipos de irregularidad en altura o en planta simultáneamente se aplica el menor valor, así:

Coeficiente disipación de energía básico  $R_o$

7

Coeficiente disipación de energía  $R$

$$R = R_o * \phi_p * \phi_a = 5.67$$

$$1/R * E \quad 0.1764 * E$$

$$0.3/R * E \quad 0.0529 * E$$

## 7.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 17)

### Periodo aproximado de vibración

Altura

4.8 m

Coeficiente de cálculo (Ct) 0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

**Valor del espectro para diseño (Sa)**

Periodo corto 0.96 seg

Periodo largo 4.8 seg

Calcular con la formula: 3

$$S_a = \frac{1.2 * A_a * S * I}{T} \quad S_a = \frac{A_a * I}{2T} \quad S_a = 2.5 * A_a * I$$

Valor a utilizar (Sa) 0.825 seg

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165

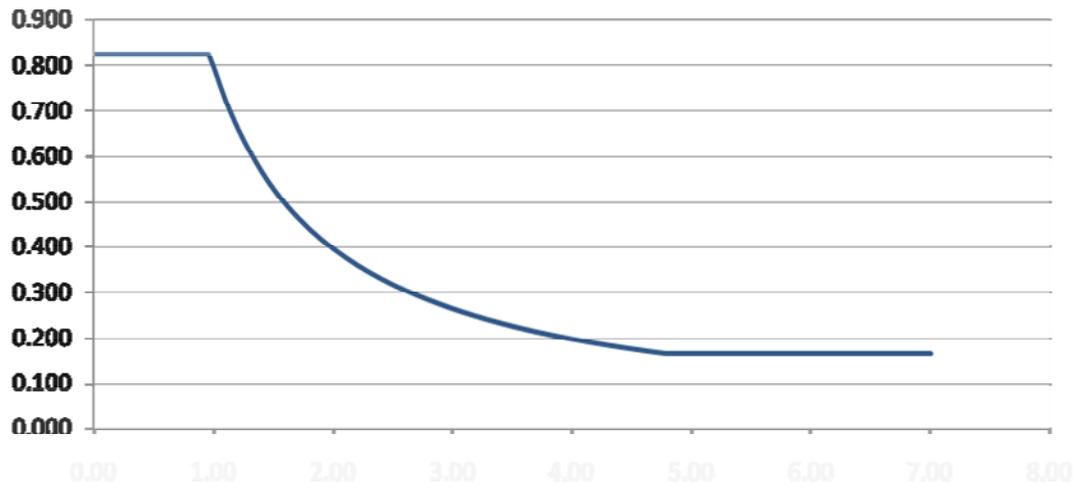


Figura 17. Espectro elástico de diseño

#### 7.4. ANALISIS DE CARGAS

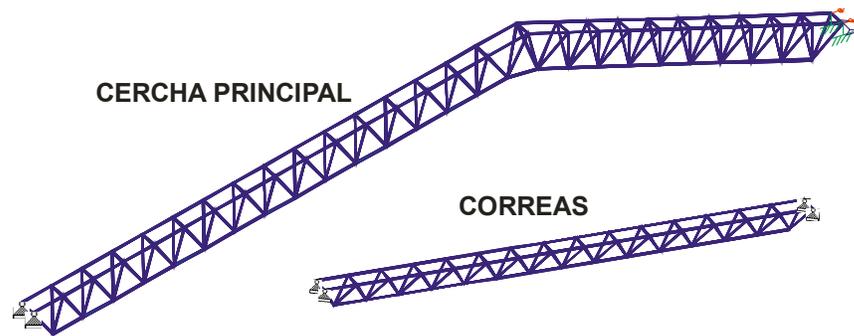


Figura 18. Modelo cubierta I.E.M. Santa Teresita – El Encano

##### 7.4.1. Carga de viento (W)

##### Velocidad del viento de diseño (Vs )

Velocidad del viento (V)	100 kph
Coefficiente de topografía (S <sub>1</sub> )	1.1
Coefficiente de rugosidad (S <sub>2</sub> )	0.6
Coefficiente de seguridad (S <sub>3</sub> )	1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 69.3 \text{ kph}$$

### Presión dinámica del viento (q)

Altitud de la ciudad de pasto 2550 msnm

Coefficiente de variación (S<sub>4</sub>) 0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.1682792 \text{ kn/m}^2$$
$$16.83 \text{ kg/m}^2$$

### Presión en barlovento y sotavento (p)

Inclinación 15 °

Longitud entre cerchas 4.37 m

Coefficiente de presión de barlovento (C<sub>PB</sub>) 1.6

Coefficiente de presión de sotavento (C<sub>PS</sub>) -1.2

$$P = C_{PB} * q = 26.925 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = -20.194 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas 1.7 m

### Cargas sobre las correas.

#### Sotavento

$$Pn = A_{afereute} * P_{Sotavento}$$

Pn= -150.02 kg  
-88.25 kg/ml

#### Barlovento

$$Pn = A_{afereute} * P_{Sotavento}$$

Pn= 200.02 Kg  
117.66 Kg/ml

### 7.4.2. Carga Muerta Para Cubierta (D)

Lamina ajover súper 12.50 kg/m<sup>2</sup>

Peso de correa 6.00

Longitud entre cerchas 4.37 m

CORREA	AREA afer m <sup>2</sup>	D kg	D kg/m
1	7.43	119.08	70.048529

#### 7.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva 50 kg/m<sup>2</sup>  
 Longitud Entre cerchas 4.37 m

CORREA	AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	L kg/m
1	7.43	371.45	218.5

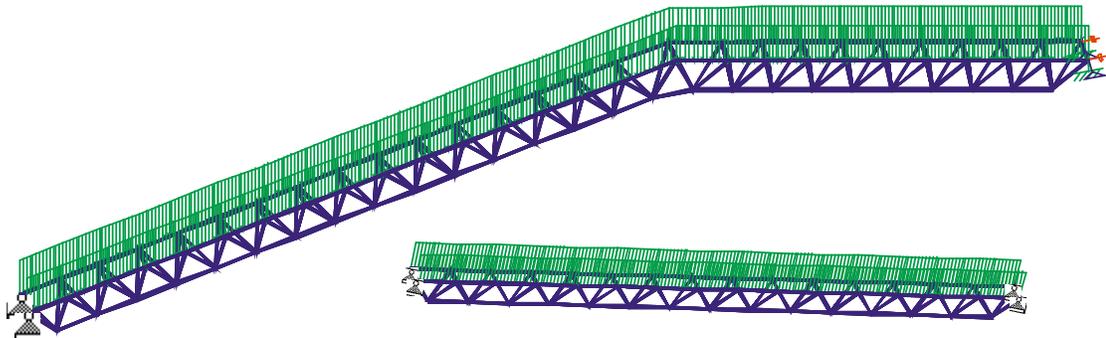


Figura 19. Modelo aplicación de cargas

#### 7.4.4. Calculo cargas por viga canal.

##### Medidas canaleta

Espesor losa 0.1 m  
 Ancho Losa 0.4 m  
 Volumen Concreto 0.06 m<sup>3</sup>/m  
 Área Impermeabilizar 0.5 m<sup>2</sup>/m  
 Área Cielo Raso 0.4 m<sup>2</sup>/m

##### Cargas en losa viga canal

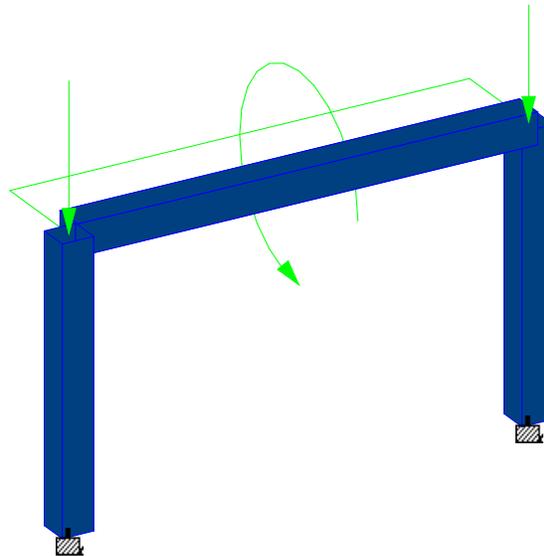
Peso Propio 2400 kg/m<sup>3</sup>  
 Impermeabilización 15 kg/m<sup>2</sup>  
 Pañete de Cielo Raso 80 kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Viva 200 kg/m<sup>2</sup>

**Carga Total**

Peso propio	144 kg/m
Impermeabilización	7.5 kg/m
Pañete de cielo raso	32 kg/m
Carga viva	80 kg/m

**Total** 263.50 Kg/m

Excentricidad	0.450
Total M repartido (Mr)	118.58 kg*m
Total Mr mayorado	201.58 kg*m
Total Mr mayorado	1.9769 kn*m/m



**Figura 20. Modelo aplicación de cargas**

## 8. DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. BAJO CASANARE

### 8.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración Aa:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Cercha	
<b>Coefficiente de Sitio S<sub>4</sub>:</b>	2.0	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	
S4	2.0	X

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

## 8.2. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía al clasificar la estructura como irregular, se utiliza para vigas y columnas un valor equivalente al coeficiente de reducción en altura y planta al especificado por la norma.

### Grado de irregularidad de la estructura.

- IREGULARIDAD EN PLANTA  $\phi_p$  (Tabla A3-6 NSR-98)

<b>TORSIONAL</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	
<b>SALIENTES EXCESIVOS</b>	$\Phi_p = 0.9$	
<b>DIAFRAGMA DISCONTINUO</b>	$\Phi_p = 0.9$	<b>x</b>
<b>DESPLAZAMIENTO PLANO DEL PORTICO</b>	$\Phi_p = 0.8$	
<b>EJES NO PARARLELOS</b>	<b><math>\Phi_p = 0.9</math></b>	

- IREGULARIDAD EN ALTURA  $\phi_a$  (Tabla A3-7 NSR-98)

<b>PISO FLEXIBLE</b>	<b><math>\Phi_a = 0.9</math></b>	
<b>VARIACION EN LA MASA</b>	$\Phi_a = 0.9$	<b>x</b>
<b>RETROCESO EXCESIVO</b>	$\Phi_a = 0.9$	
<b>DESPLAZAMIENTO DEL ELEMENTO</b>	$\Phi_a = 0.8$	
<b>PISO DEBIL</b>	<b><math>\Phi_a = 0.8</math></b>	

Se presentó un tipo de irregularidad en planta y un tipo de irregularidad en altura. Según la norma NSR-98 A.3.3.3 cuando la edificación tiene varios tipos de irregularidad en altura o en planta simultáneamente se aplica el menor valor, así:

Coeficiente disipación de energía básico  $R_o$

7

Coeficiente disipación de energía R

$$R = R_o * \phi_p * \phi_a = 5.67$$

$$1/R * E \quad 0.1764 * E$$

$$0.3/R * E \quad 0.0529 * E$$

## 8.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 21)

### Periodo aproximado de vibración

Altura 4.8 m

Coeficiente de cálculo (Ct) 0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

**Valor del espectro para diseño (Sa)**

Periodo corto 0.96 seg  
 Periodo largo 4.8 seg

Calcular con la formula: **3**

$$Sa = \frac{1.2 * Aa * S * I}{T} \quad Sa = \frac{Aa * I}{2T} \quad Sa = 2.5 * Aa * I$$

Valor a utilizar (Sa) 0.825 seg

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165

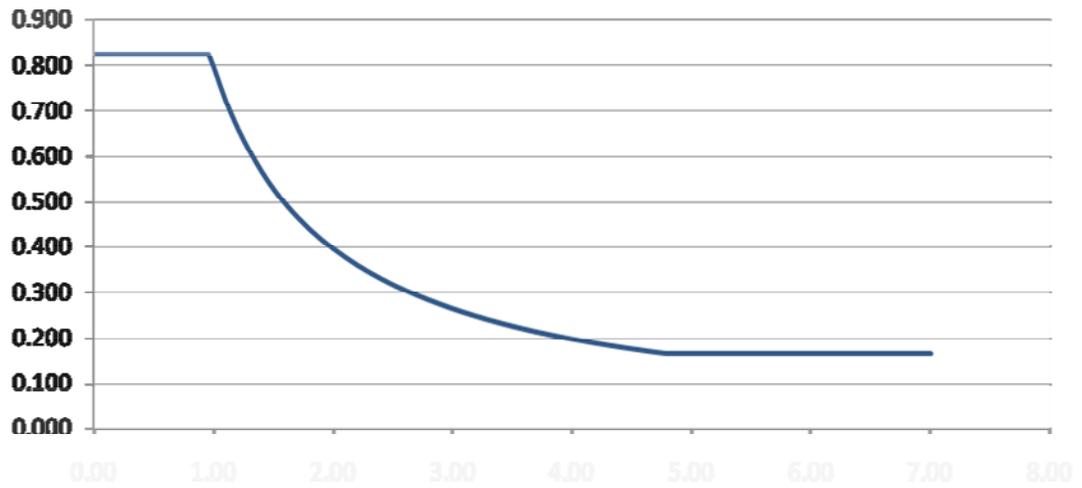


Figura 21. Espectro elástico de diseño

#### 8.4. ANALISIS DE CARGAS

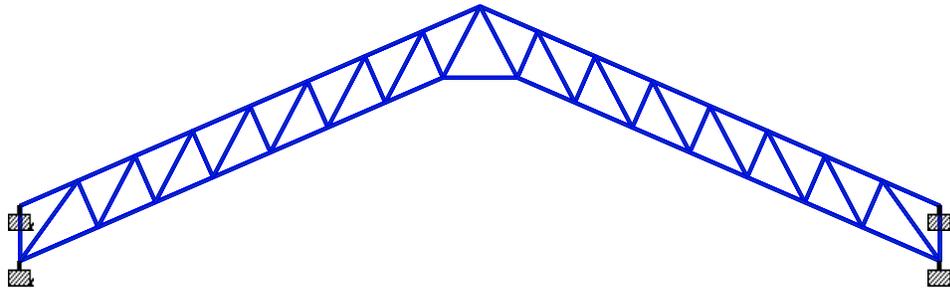


Figura 22. Modelo cubierta I.E.M. Bajo casanare

##### 8.4.1. Carga de viento (W)

##### Velocidad del viento de diseño (Vs )

Velocidad del viento (V)	110 kph
Coeficiente de topografía (S <sub>1</sub> )	1.1
Coeficiente de rugosidad (S <sub>2</sub> )	0.6
Coeficiente de seguridad (S <sub>3</sub> )	1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 76.23 \text{ kph}$$

### Presión dinámica del viento (q)

Altitud de la ciudad de pasto 2550 msnm

Coefficiente de variación ( $S_4$ ) 0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.2036179 \text{ kn/m}^2$$
$$20.36 \text{ kg/m}^2$$

### Presión en barlovento y sotavento (p)

Inclinación 25 °

Longitud entre cerchas 6.1 m

Coefficiente de presión de barlovento ( $C_{PB}$ ) 2

Coefficiente de presión de sotavento ( $C_{PS}$ ) -0.2

$$P = C_{PB} * q = 40.724 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = -4.072 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas 1.5 m

### Cargas sobre las correas.

#### Sotavento

$$P_n = A_{\text{aférente}} * P_{\text{Sotavento}}$$

$P_n = -37.26 \text{ kg}$

$-24.84 \text{ kg/ml}$

#### Barlovento

$$P_n = A_{\text{aférente}} * P_{\text{Sotavento}}$$

$P_n = 372.62 \text{ kg}$

$248.41 \text{ kg/ml}$

### 8.4.2. Carga muerta para cubierta (D)

Lamina ajover súper 12.50 kg/m<sup>2</sup>

Peso de correa 5.00 kg/ml

Longitud entre cerchas 6.1 M

AREA afer m <sup>2</sup>	D kg	D kg/m
9.15	144.88	96.58

### 8.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva 50 kg/m<sup>2</sup>  
Longitud entre cerchas 6.1 m  
Carga total 457.5 kg

AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	L kg/m
9.15	457.50	305

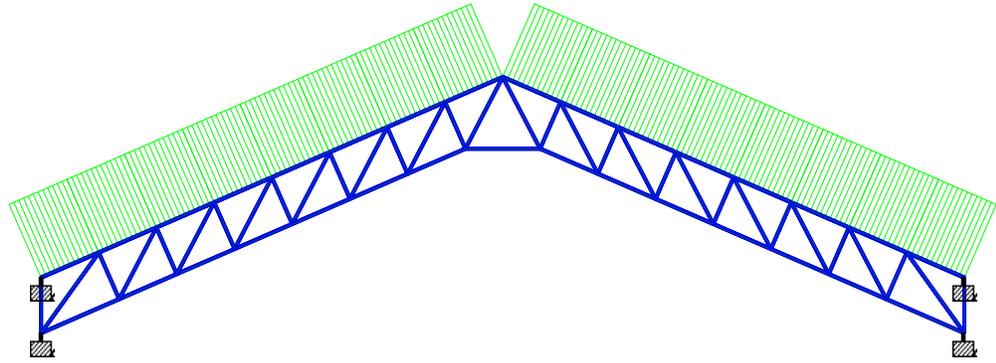


Figura 23. Modelo aplicación de cargas

## 9. DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. LIBERTAD

### 9.1. PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO

<b>Ciudad:</b>	PASTO	
<b>Zona de Amenaza:</b>	ALTA	NSR-98 A.2.3.3
<b>Coefficiente de Aceleración Aa:</b>	0.3	NSR-98 A.2.3.3
<b>Sistema Estructural:</b>	Arco	
<b>Coefficiente de Sitio S<sub>4</sub>:</b>	2.0	NSR-98 A.2.4
<b>Grupo de Uso:</b>	II	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Coefficiente de Importancia:</b>	1.1	NSR-98 A.2.5.1.3
<b>Método de Análisis Dinámico:</b>	CQC	
<b>Masa Edificación:</b>	Peso propio, acabados	
<b>Características Vibratorias:</b>	Masa, periodo de vibración	

- Tipo de suelo: coeficiente de sitio NSR-98 A.2.3

TIPO DE PERFIL	COEFICIENTE DE SITIO	USADO
S1	1.0	
S2	1.2	
S3	1.5	
S4	2.0	X

- Grupo de uso: coeficiente de importancia NSR-98 A.2.5

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	USADO
IV	1.3	
III	1.2	
II	1.1	X
I	1.0	

- Características de la estructuración

SISTEMA	CONSTRUIDO	PROYECTADO POR CONTROL DE DERIVAS
APORTICADO		
DUAL	X	X
MUROS ESTRUC.		

## 9.2. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA

El valor del coeficiente para la capacidad de disipación de energía se tomara con un valor de 3 atendiendo a las recomendaciones del codirector de la pasantía y teniendo en cuenta que este valor genera una situación crítica de diseño aportando mayor seguridad en los resultados finales.

Coeficiente disipación de energía  $R = 3$

$$1/R * E = 0.333 * E$$

$$0.3/R * E = 0.1 * E$$

## 9.3. ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Ver figura 24)

### Periodo aproximado de vibración

Altura 4.8 m

Coeficiente de cálculo (Ct) 0.09

$$T_a = C_t * H_n^{3/4} = 0.292 \text{ seg}$$

### Valor del espectro para diseño (Sa)

Periodo corto 0.96 seg

Periodo largo 4.8 seg

Calcular con la formula: 3

$$Sa = \frac{1.2 * Aa * S * I}{T} \quad Sa = \frac{Aa * I}{2T} \quad Sa = 2.5 * Aa * I$$

Valor a utilizar (Sa) 0.825 seg

T (seg)	Sa (g)						
0.00	0.825	1.10	0.720	3.10	0.255	5.10	0.165
0.10	0.825	1.20	0.660	3.20	0.248	5.20	0.165
0.15	0.825	1.30	0.609	3.30	0.240	5.30	0.165
0.20	0.825	1.40	0.566	3.40	0.233	5.40	0.165
0.25	0.825	1.50	0.528	3.50	0.226	5.50	0.165
0.30	0.825	1.60	0.495	3.60	0.220	5.60	0.165
0.35	0.825	1.70	0.466	3.70	0.214	5.70	0.165
0.40	0.825	1.80	0.440	3.80	0.208	5.80	0.165
0.45	0.825	1.90	0.417	3.90	0.203	5.90	0.165
0.50	0.825	2.00	0.396	4.00	0.198	6.00	0.165
0.55	0.825	2.10	0.377	4.10	0.193	6.10	0.165
0.60	0.825	2.20	0.360	4.20	0.189	6.20	0.165
0.65	0.825	2.30	0.344	4.30	0.184	6.30	0.165
0.70	0.825	2.40	0.330	4.40	0.180	6.40	0.165
0.75	0.825	2.50	0.317	4.50	0.176	6.50	0.165
0.80	0.825	2.60	0.305	4.60	0.172	6.60	0.165
0.85	0.825	2.70	0.293	4.70	0.169	6.70	0.165
0.90	0.825	2.80	0.283	4.80	0.165	6.80	0.165
0.95	0.825	2.90	0.273	4.90	0.165	6.90	0.165
1.00	0.792	3.00	0.264	5.00	0.165	7.00	0.165

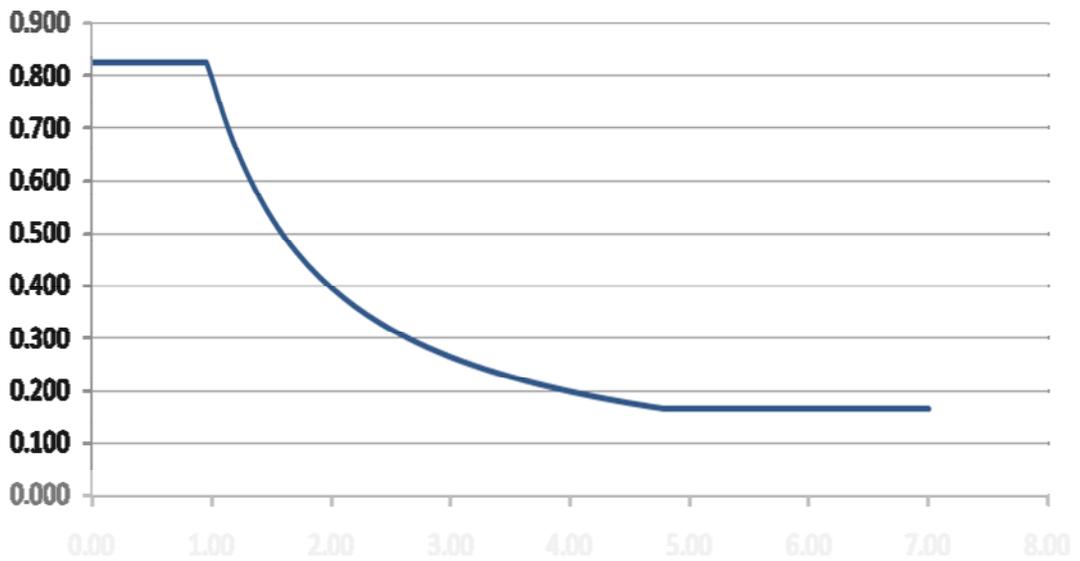


Figura 24. Espectro elástico de diseño

## 9.4. ANALISIS DE CARGAS

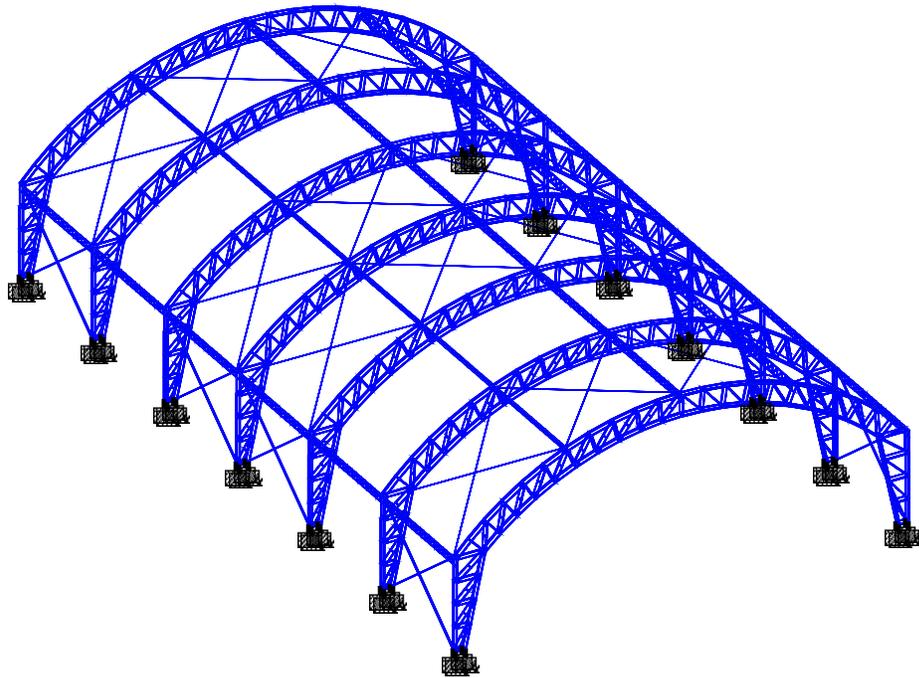


Figura 25. Modelo cubierta I.E.M. Libertad

### 9.4.1. Carga de viento (W)

#### Velocidad del viento de diseño (Vs )

Velocidad del viento (V)	100 kph
Coefficiente de topografía (S <sub>1</sub> )	1.1
Coefficiente de rugosidad (S <sub>2</sub> )	0.99
Coefficiente de seguridad (S <sub>3</sub> )	1.05

$$V_s = V * S_1 * S_2 * S_3 = 114.345 \text{ kph}$$

#### Presión dinámica del viento (q)

Altitud de la ciudad de pasto	2550 msnm
Coefficiente de variación (S <sub>4</sub> )	0.73

$$q = 0.000048 * V_s^2 * S_4 = 0.4581403 \text{ kn/m}^2$$
$$45.81 \text{ kg/m}^2$$

### Presión en barlovento y sotavento (p)

Inclinación	Cilindro °
Longitud entre cerchas	5.44 m
Coefficiente de presión de barlovento ( $C_{PB}$ )	0.8
Coefficiente de presión de sotavento ( $C_{PS}$ )	-0.8

$$P = C_{PB} * q = -36.651 \text{ kg/m}^2$$

$$P = C_{PS} * q = 36.651 \text{ kg/m}^2$$

Longitud de paneles apoyados en las correas	0.99 m
---	--------

### Cargas sobre las cerchas. (se divide en 2 por la conformación de la cercha)

#### Barlovento

$$Pn = A_{aférente} * P_{Sotavento}$$

Pn=	98.69 kg
	99.69 kg/ml

#### Sotavento

$$Pn = A_{aférente} * P_{Sotavento}$$

Pn=	-98.69 kg
	-99.69 kg/ml

### 9.4.2. Carga muerta para cubierta (D)

Lamina ajover súper	15.00 kg/m <sup>2</sup>
Peso de correa	10.00 kg/ml
Longitud entre cerchas	5.44 m

AREA afer m <sup>2</sup>	D kg	D/2 kg
5.39	135.18	67.6

### 9.4.3. Carga viva para cubierta (L)

Carga viva

50 kg/m<sup>2</sup>

Longitud entre cerchas

5.44 m

AREA afer m <sup>2</sup>	L kg	D/2 kg
5.39	269.28	134.6

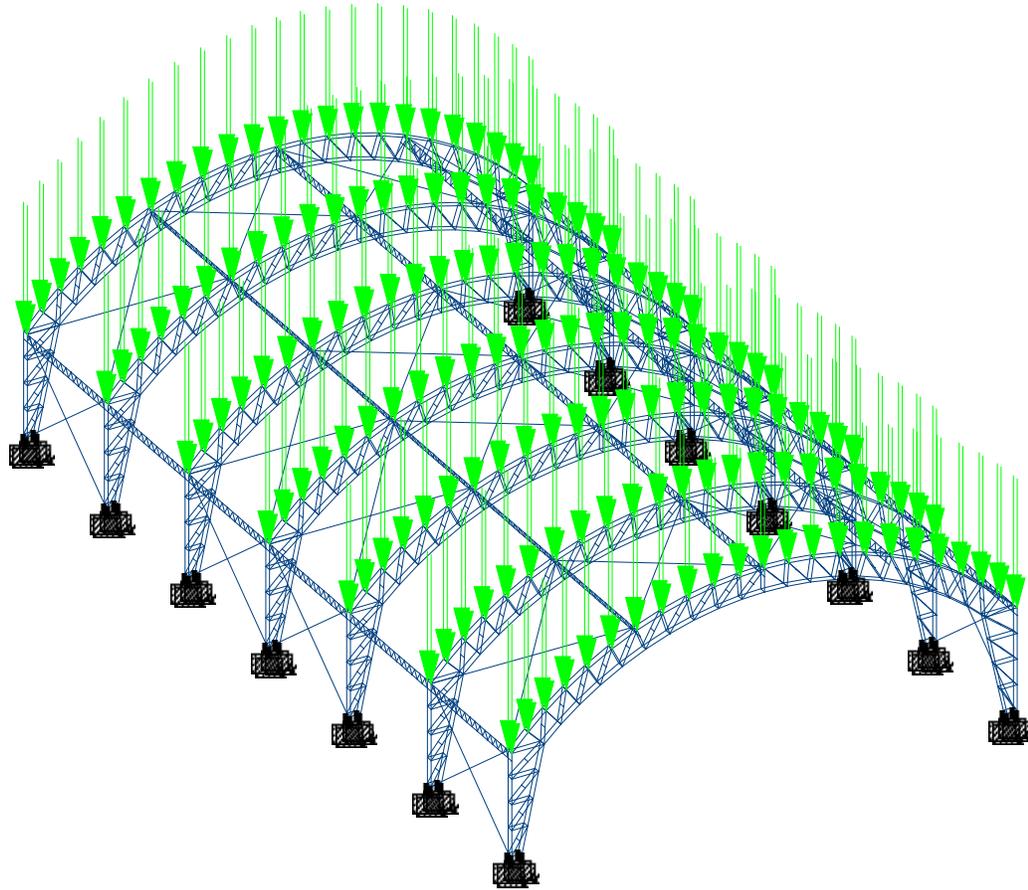


Figura 26. Modelo aplicación de cargas

**10. CONSTRUCCIÓN DE BIBLIOTECA PARA LAS INSTITUCIONES Y CENTROS EDUCATIVOS DEL SECTOR SUR-ORIENTAL – COMUNA CUATRO DEL MUNICIPIO DE PASTO.**



**Figura 27. Biblioteca de los barrios sur orientales**

CONTRATO DE OBRA No. 061631  
UBICACIÓN: Barrio Lorenzo de Aldana Comuna 4  
AREA INTERVENIDA: 2138 m2  
CONTRATISTA: Consorcio INGENIO. Representante Legal: Ing. Irma A. Guerrero Díaz  
VALOR DEL CONTRATO: \$1.401.450.405.00  
PROCESO DE CONTRATACIÓN: Licitación Pública  
PLAZO DE EJECUCIÓN: Trece (13) Meses  
FECHA DE INICIO: 31 de Octubre de 2006  
FECHA DE TERMINACIÓN: 26 de Diciembre de 2007  
ETAPA DE EJECUCIÓN: 100%  
VALOR EJECUTADO: \$1.412.450.405.00

Es importante mencionar que al momento del inicio de este trabajo, todas las estructuras de concreto exceptuando la losa de cubierta en la estructura metálica se encontraba ejecutada y recibida por la Interventoría del contrato Consorcio REGAR2 (Ver figura 28).



**Figura 28. Estado de la Obra al Inicio de la Pasantía**

En el transcurso de la pasantía se realizó el apoyo técnico a la supervisión del contrato por un periodo de 4 meses y así mismo a la Interventoría durante los dos últimos meses de ejecución; realizando las siguientes actividades bajo la supervisión y asesoría del personal designado por el coordinador del D.A.I.M.-S.E. para la obra.

**Actividades realizadas durante el periodo de Auxiliar de la supervisión del contrato :**

- Auxiliar administrativo de la supervisión
- Visitas al sitio de la obra.
- Presentación de informes de acontecimientos causales del decremento de la calidad.
- Participación en comités de obra.
- Programar y asistir a comités técnicos con el diseñador estructural para despejar y aclarar dudas referentes al proyecto.

**Actividades realizadas durante el periodo de Auxiliar de la Interventoría:**

- Auxiliar administrativo de la Interventoría.
- Residencia de Obra.
- Anotaciones en bitácora de aspectos de importancia para la obra.

- Medición de cantidades para pago.
- Cotizaciones para concertación de precios de nuevos ítems.
- Tramitar actas de acuerdo de precios.
- Realizar actas parciales de pago.
- Realizar actas modificatorias.
- Participar en comités de obra
- Programar y asistir a comités técnicos con el diseñador estructural para despejar y aclarar dudas referentes al proyecto.

Además, se realizó el apoyo técnico en el seguimiento del proceso constructivo el cual involucra la medición periódica de las cantidades de obra, verificar que el avance de la obra coincida con el cronograma de actividades presentado por el contratista, realizar el control de calidad de los materiales y hacer cumplir los lineamientos de las especificaciones técnicas; además, se ha llevado una bitácora en la cual se encuentran anotados todos los avances de la obra.

#### **10.1. ASPECTOS GENERALIDADES DEL PROYECTO.**

El proyecto consiste en la construcción de una biblioteca para brindar una mejor calidad de vida a los estudiantes de los centros escolares de la comuna 4, la estructura está conformada por vigas y columnas que transmiten los esfuerzos al suelo mediante zapatas. Para la cubierta se construyó una estructura metálica conformada por vigas, columnas, cerchas y una losa de cubierta en metaldeck.

Varios de los trabajos de las obras como ventanas, pasamanos y estructura metálica entre otros, fueron sub contratados para agilizar y brindar una mejor calidad de obra por lo cual siempre se encontraban varias cuadrillas de trabajo en la obra simultáneamente. Cabe anotar que los equipos necesarios para llevar a cabo estos trabajos fueron responsabilidad de los sub – contratistas.

El personal que se encuentra laborando en la construcción se encuentra contratado cumpliendo todos los requisitos especificados en la ley en cuanto a contratación y seguridad industrial, es importante mencionar que no todo el personal se encuentra bajo la tutela del contratista pues varios de ellos se encuentran vinculados con empresas sub – contratadas por el contratista.

#### **10.2. INFORME DEL PERIODO COMO SUPERVISION DEL CONTRATO**

Durante este periodo, la función desempeñada fue la supervisión de la construcción y montaje de la estructura metálica de cubierta, la cual era un ítem representativo del proyecto pues su valor era de ciento cincuenta y nueve millones trescientos dieciocho mil ciento ochenta pesos colombianos con cero centavos (\$159.318.180.00)m/cte. A

continuación, se hace referencia a los hechos más significativos durante el proceso constructivo;

- La estructura de cubierta inicial debió ser cambiada, pues la geometría y el material de cubierta no proporcionaban las condiciones mínimas para llevar a cabo la actividad lectora. Este cambio surge de visitar distintas bibliotecas con el mismo material de cubierta y comprobar que la retención de calor es muy alta, el mantenimiento debe ser periódico lo que incrementa los costos y su instalación en una estructura con geometría ovoide generaría aparición de goteras.

- La cubierta inicial se cambio por una estructura de columnas y vigas en lámina, aros en tubo estructural colmena, cerchas en ángulo, correas, una placa de concreto en metaldeck y una cubierta en teja Termo Acústica.

- En los inicios de la construcción se presentaron inconvenientes pues la disposición del material a utilizar (Fig. 29, 30, 31) no era la más adecuada, de igual manera, el lugar para los procesos de soldadura no era el más conveniente (Fig. 32) pues generaban un riesgo para el trabajador y la calidad del producto final. Debido a esto y a la falta de oportunidad de la Interventoría existente se realizó un informe (Anexo 8) de las anomalías encontradas a la coordinadora del D.A.I.M – S.E. para que se evalúe la solución pertinente.

- Se sucintaron diferentes inconformidades por parte de la Interventoría y el contratista, pues la falta de detalles constructivos y planos de taller retardaban la construcción y dificultaban el control de los procesos, por lo cual, la supervisión del contrato programo un comité técnico con el diseñador de la estructura Ing. Edgar Iguá Paz, para despejar la mayoría de las dudas y dar continuidad a los trabajos.

- Durante el transcurso de la construcción se hizo necesaria la revisión y cambio de varios detalles constructivos, pues la realidad constructiva distaba de lo diseñado, sin embargo gracias a la constante colaboración del diseñador, el contratista y la supervisión del contrato se pudieron solucionar la mayoría de los inconveniente s.

- Debido a que la estructura se fabricó en el sitio de montaje, se debió parar la construcción en repetidas ocasiones por las lluvias presentadas. Este hecho ocasiono la suspensión temporal del contrato durante una semana generando un aumento en el plazo de terminación contractual. De igual manera, debido a este hecho, la Interventoría y la supervisión del contrato en atención a una solicitud del contratista, decidió hacer un contrato adicional en tiempo de un mes para terminar la ejecución de la obra.

- Durante la tutela de la Interventoría Consorcio REGAR 2, se realizó una prueba de calidad a las soldaduras por medio de tintas penetrantes (fig.36, 37, 38, 39) para

comprobar la ausencia de poros y líneas de falla. Esta prueba arrojó resultados en su mayoría buenos y solo se tuvo que corregir un porcentaje inferior de cordones.

- Para el pago de la estructura metálica, la Interventoría sugirió dos alternativas, la primera era la instalación de un puesto de pesaje, pero debido a los costos que se generarían los cuales el contratista no estaba dispuesto a sufragar no se pudo realizar. La segunda era el pago por peso nominal después de pesar una muestra de los elementos o pagar el 95% del peso de las tablas del fabricante. Lamentablemente de igual manera no se pudo adoptar esta opción pues el muestreo realizado por la Interventoría y el proceso del ensayo eran poco técnicos por lo cual la decisión final fue la de pagar mediante el peso nominal del fabricante.

- Aunque la Interventoría definió la forma de pago de la estructura, anterior a esto se realizó el pago de ocho mil (8000) kg.

- El proceso de supervisión del contrato, se realizó durante 4 meses aproximadamente debido a que deferentes aspectos impulsaron a la Interventoría contratada Consorcio REGAR2 a solicitar su liquidación por lo cual la supervisión paso a realizar la Interventoría durante las últimas semanas de construcción.

#### **10.2.1. Informe Fotográfico.**



**Figura 29. Disposición de materiales para fabricación de cubierta.**



**Figura 30. Disposición de materiales para fabricación de cubierta.**



**Figura 31. Disposición de materiales para fabricación de cubierta.**



**Figura 32. Trabajos de soldadura sobre superficie arenosa.**



**Figura 33. Soldado de Vigas y Columnas.**



**Figura 34. Montaje de columnas y vigas.**



**Figura 35. Unión cerchas a vigas.**



**Figura 36. Espray para ensayo de tintas penetrantes.**



**Figura 37. Aplicación de tinta penetrante.**



**Figura 38. Aplicación del revelador.**



**Figura 39. Limpieza y resultado del ensayo.**



**Figura 40. Montaje de correas para instalación de cubierta.**



**Figura 41. Cubierta en teja termo-acústica instalada.**

### **10.3. INFORME DEL PERIODO COMO INTERVENTORIA EL CONTRATO**

Durante este periodo, la función desempeñada fue Auxiliar de Interventora de la construcción De La Biblioteca Para Las Instituciones Y Centros Educativos Del Sector Sur-Oriental – Comuna Cuatro Del Municipio De Pasto, la cual se llevo a cabo debido a la salida de la Interventoría Consorcio REGAR 2. Durante este periodo se facturo el 27.76% del valor total del contrato inicial, es decir trescientos ochenta y nueve millones cuarenta y dos mil seiscientos treinta y dos pesos colombianos con cuarenta y tres centavos (\$389.042.632.43) m/cte. más el adicional de diez millones de pesos colombianos con cero centavos (\$10.000.000.00)m/cte.

Para el recibo de la obra se realizó un informe fotográfico y descriptivo complementario al entregado por la Interventoría Consorcio REGAR 2 para identificar el estado de la obra al momento de la entrega y cuáles fueron las actividades que estuvieron bajo la tutela de ellos (Ver Anexo 9).

A continuación se enumeran la mayoría de actividades realizadas durante este periodo como auxiliar de Interventoría:

- Construcción de plazoleta y andenes exteriores.
- Instalación de cielo falso en yeso liso.
- Instalación de lámparas en segundo y tercer piso.
- Fabricación e instalación de estructura de soporte para ventaría flotante y persianas.
- Fabricación e Instalación de ventanería flotante para cubierta.
- Fabricación e instalación de persiana para cubierta.
- Instalación de cerámica tercer piso.
- Instalación de alfombra primer piso
- Fabricación e instalación de pasamanos en tubo estructural liviano.
- Construcción de acometida hidráulica.
- Construcción de red hidráulica contra incendios.
- Instalación de gabinetes contra incendios.
- Instalación de estructura metálica de cubierta.
- Fabricación e instalación de marquesina en policarbonato alveolar.
- Aplicación de pintura vinilo tipo 1

- Durante el transcurso de la Interventoría se realizo la medición de cantidades de obra ejecutadas a cancelar, uno de los ítems más representativos fue el de la fabricación y montaje de estructura metálica de cubierta cuyo valor fue de ciento cincuenta y nueve millones trescientos dieciocho mil ciento ochenta pesos colombianos con cero centavos (\$159.318.180.00) m/cte. por lo que se vio la necesidad de realizar un análisis detallado de los elementos que la conforman (Ver Anexo 10).

- Se vio la necesidad de realizar dos actas de acuerdo de precios para poder legalizar los ítems nuevos que aparecieron a causa de cambios estructurales y arquitectónicos hechos en el transcurso de las obras.
- Se encontró que el tipo de ladrillo utilizado en la construcción para la fachada retenía el agua y provocaba la humedad en las paredes (Fig. 42). Este hecho dañaba los acabados internos y destruía las capas de pintura y estuco internas por lo que se decidió impermeabilizar los muros en bloque de concreto de la fachada.
- Se realizó un contrato adicional en valor por diez millones de pesos colombianos con cero centavos (\$10.000.000.00) m/cte. para la compra y aplicación del impermeabilizante para muros en bloque de concreto.
- En la parte de la terraza se observa la proyección de fisuras sobre el repello de 4cm de espesor las cuales se deben a la gruesa capa de mortero y no a alguna deficiencia estructural (Fig. 43).
- La obra se entregó sin empujarse los exteriores. En la parte de la terraza no se realizaron los acabados de piso por lo que en el momento se pueden observar fisuras sobre el repello de piso. Estas obras se esperan ejecutar con recursos obtenidos en próximas vigencias presupuestales.

### **10.3.1. Informe Fotográfico.**



**Figura 42. Humedades en juntas de muros con columnas.**



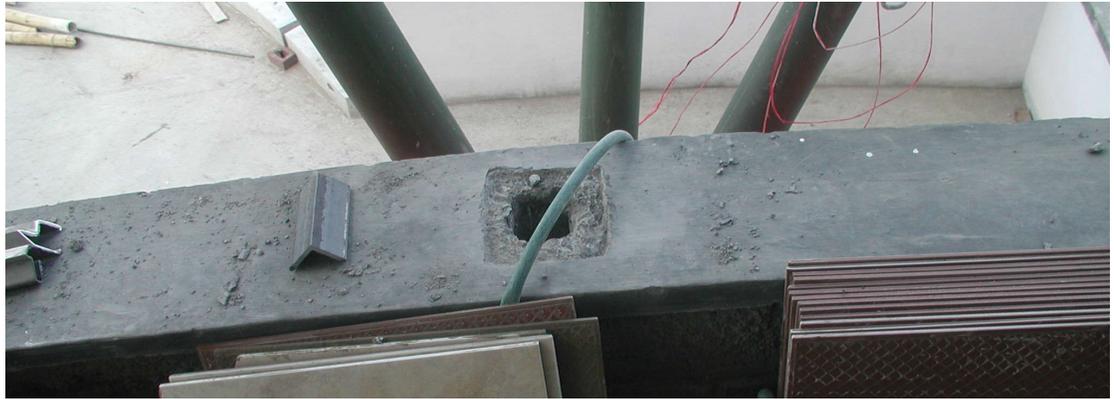
**Figura 43. Fisuras en el repello de terraza.**



**Figura 44. Instalación de cielo falso.**



**Figura 45. Instalación de lámparas.**



**Figura 46. Anclaje para soporte de ventanería flotante.**



**Figura 47. Soporte ventanería flotante.**



**Figura 48. Instalación de persiana para cubierta.**



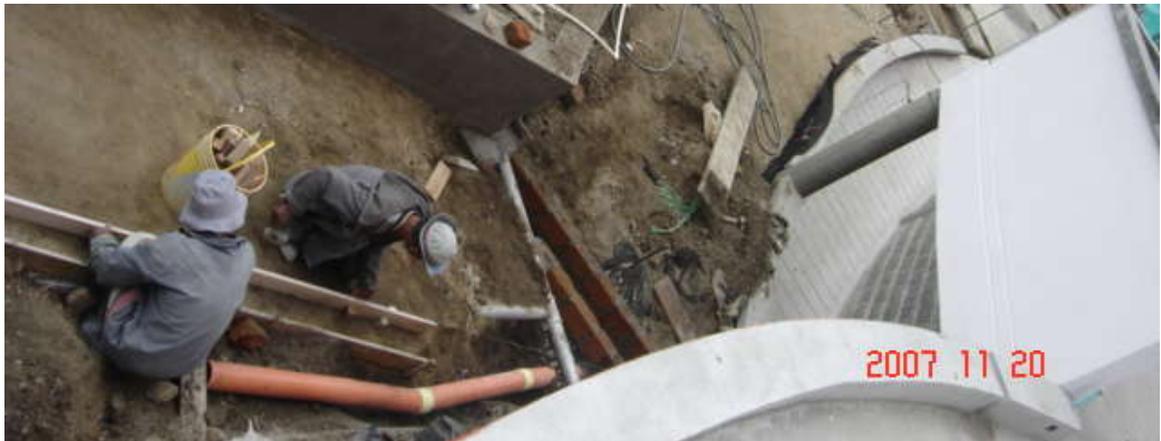
**Figura 49. Instalación de cerámica.**



**Figura 50. Instalación de alfombra.**



**Figura 51. Fabricación de pasamanos.**



**Figura 52. Instalaciones hidráulicas.**



**Figura 53. Construcción de plazoleta.**



**Figura 54. Marquesina en policarbonato alveolar.**

## 11. PROYECCIÓN DE COSTOS.

Como uno de los objetivos del proyecto, se contempló realizar el presupuesto para la Construcción de un Galpón para marranos en el I.E.M. Mocondino (Ver Anexo 11) Sin embargo, durante el transcurso de la pasantía se realizaron mas presupuestos correspondientes a proyectos nuevos que no se encontraban contemplados.

Las proyecciones de costos presentadas a continuación, surgieron de la necesidad de las cooperativas de financiar proyectos según Decreto 2880 de 2004 Reglamentario de la Ley 863 de 2003 que establece que las Cooperativas inviertan el 20% de sus excedentes en educación formal<sup>2</sup>.

- Presupuesto “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA MANIPULADORES I.E.M. LA LAGUNA SEDE AGUAPAMBA” por valor de dos millones cuatrocientos cincuenta mil novecientos ochenta y seis pesos colombianos con cero centavos (\$2.450.986.00) m/cte. (Ver Anexo 12).
- Presupuesto “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA MANIPULADORES I.E.M. EL ENCANO SEDE EL ROMERILLO” por valor de dos millones trescientos cincuenta y cinco mil doscientos veintiséis pesos colombianos con cero centavos (\$2.355.226.00) m/cte. (Ver Anexo 13).
- Presupuesto “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA MANIPULADORES I.E.M. STA TERESITA SEDE CENTRO” por valor de seis millones ciento ochenta y nueve mil ciento dieciocho pesos colombianos con cero centavos (\$6.189.118.00) m/cte. (Ver Anexo 14).
- Presupuesto “ADECUACIÓN DE PISOS PARA RESTAURANTE Y COCINA I.E.M. CABRERA SEDE CENTRO” por valor de cuatro millones cuatrocientos cincuenta y nueve mil doscientos doce pesos colombianos con cero centavos (\$4.459.212.00) m/cte. (Ver Anexo 15).
- Presupuesto “ADECUACIÓN DE PISOS PARA AULAS I.E.M. LOS ANGELES SEDE LA ESPERANZA” por valor de dos millones novecientos cincuenta y tres mil ochenta y siete pesos colombianos con cero centavos (\$2.953.087.00) m/cte. (Ver Anexo 16).

---

<sup>2</sup> Decreto 2880 de 2004, Artículo 1 – Ministerio de Educación Nacional

## 12. ATENCION A SOLICITUDES.

La oficina de obras civiles sector educación se encarga de revisar y analizar todos aquellos casos que comprometan la estabilidad y seguridad de la infraestructura existente. Durante el tiempo de la pasantía se realizaron las siguientes visitas:

- **Visita I.E.M. Ntra. Sra. de guadalupe sede centro** (Ver Anexo 17), Septiembre 09 de 2007, Asunto: Verificar Estado Actual Estructura Afectada. Se realiza la visita para verificar que se estén cumpliendo las recomendaciones emitidas en el estudio de vulnerabilidad y para confirmar la situación actual de la estructura afectada.
- **Visita a Restaurantes escolares para proyectar el cumplimiento de los requerimientos de salud** (Ver Anexo 18), Septiembre 11 de 2007, Asunto: Revisión Requisitos Saneamiento Básico Manipuladores y Potabilización de Agua. Se visitaron 12 centros educativos pertenecientes a El Encano, La Laguna y Cabrera en los cuales se revisó el cumplimiento de las exigencias de la oficina de salud.
- **Visita I.E.M. La laguna sede centro** (Ver Anexo 19), Agosto 16 de 2007, Asunto: levantamiento Planimétrico. Se realizo el levantamiento planimétrico a fin de obtener información acerca de áreas construidas y áreas verdes requeridas por el Ministerio de Educación Nacional (M.E.N) para plantear proyectos de ley 21
- **Visita I.E.M. francisco de la villota** (Ver Anexo 20), Octubre 19 de 2007, Asunto: Evaluación de Aspectos Estructurales. Se realizo la visita para comprobar el estado de un aula con fisuras que preocupaba a la comunidad, y también para revisar la posibilidad de dividir el aula en dos salones de clases.
- **Visita I.E.M. chambú sede el pilar** (Ver Anexo 21), Diciembre 11 de 2007, Asunto: Evaluación de Aspectos Estructurales. Se realiza la visita para inspeccionar el solado inferior de la placa de entepiso de la estructura donde funciona el restaurante y aulas en el cual aparecieron unas fisuras después del último sismo en la ciudad de pasto según los ocupantes. Se comprobó que este hecho se presento por el movimiento de la estructura ante el evento sísmico y que solo afecto el solado inferior (no estructural) y no el superior.
- **Visita I.E.M. francisco josé de caldas sede centro** (Ver Anexo 22), Noviembre 09 de 2007, Asunto: Evaluación de Aspectos Estructurales. Se realizo la visita debido a que la losa de entepiso de la estructura donde funciona el restaurante tiene una deflexión excesivamente afectando un muro divisorio y el enchape, el problema se identifico como la deficiencia en el peralte de la viga soporte la cual no cumple con el mínimo establecido por la NSR 98 para el control de deflexiones.

## CONCLUSIONES

- Dentro de las conclusiones de los proyectos de pasantía se puede citar en primera instancia los resultados obtenidos obedeciendo a criterios para el cumplimiento de los objetivos planteados. Es así como al iniciar este trabajo de grado se propuso realizar un acompañamiento en los distintos procesos de pre inversión, ejecución e interventoría, con la proyección de los conocimientos proporcionados por la universidad de Nariño en concordancia a las necesidades de infraestructura del sector educativo.  
En este orden de ideas fue preciso implementar la ayuda del software Staad.pro como herramienta fundamental para el cálculo de adecuaciones y modificaciones de la infraestructura de los centros e instituciones educativas del municipio de pasto. Al respecto es común encontrar requerimientos casi rutinarios acerca del concepto técnico para ampliaciones, solución de emergencias y modificaciones que surgen como respuesta a las necesidades y a los escasos recursos económicos con que cuentan las instituciones. Por así decirlo, sería fácil proyectar construcciones nuevas, con los respectivos estudios de pre inversión si se contara con los recursos para hacerlo. Caso contrario se debe jugar con alternativas de solución que se adecuen a los escasos recursos con que se cuenta. Lo anterior requiere de un máximo de creatividad, conocimiento, criterio y manejo adecuado y responsable de las soluciones a corto plazo.
- Se cumplió con los diseños estructurales propuestos y se hizo un paralelo con otros estudios similares realizados por ingenieros estructurales, obteniéndose como resultado una similitud con ellos; lo que nos permite evaluar de forma positiva el trabajo realizado.
- Una de las expectativas de la universidad de Nariño es corresponder socialmente y de forma positiva entregando al mercado laboral profesionales que se desempeñen en todos los campos. Es así como otro de los retos del presente trabajo era demostrar la efectividad y oportunidad en la supervisión y ayuda en las labores de interventoría. Al respecto se cumplió a cabalidad con la designación de labores que exigían conocimiento técnico, administrativo y de control en todas las obras.
- En la obra de la biblioteca de los barrios sur orientales, se pudo aprender conceptos técnicos, administrativos, arquitectónicos y de pericia que debe poseer un ingeniero en el ejercicio de su profesión.

## RECOMENDACIONES

- Las estructuras deben proyectarse de acuerdo a las necesidades presentes con base en criterios de economía y funcionalidad para permitir el mayor aprovechamiento de los recursos existentes.
- Es necesario implementar el desarrollo de proyectos que generen soluciones a largo plazo y cuya ejecución se programe de acuerdo a la cantidad de recursos que aporte el municipio o las diferentes entidades gubernamentales o privadas.
- Los pliegos de condiciones, como parte fundamental de los contratos, deben poseer toda la información y exigencias necesarias para garantizar el desarrollo normal de los procesos y proteger los intereses de la entidad contratante.
- Las estructuras metálicas poseen grandes beneficios en el ámbito de la construcción. En el municipio de pasto el uso de este tipo de estructuras no es común por su costo, sin embargo, para su uso se debe tener en cuenta que la implementación de este tipo de sistema estructural merece un tratamiento de calidad diferente a los sistemas tradicionales y que la falta de un control puede conllevar a la deficiencia en la interacción de los elementos como conjunto.
- Todo diseño estructural debe estar formulado para cumplir requisitos de soporte de carga, sin embargo, es indispensable plantear los elementos que conforman un sistema estructural de acuerdo a los sistemas constructivos existentes en la zona de construcción.
- Las necesidades existentes en las plantas físicas de las instituciones educativas son grandes, es por esto que se recomienda realizar un inventario del estado estructural de las edificaciones que las conforman para evitar riesgos para los estudiantes y comunidad en general que asisten a estos espacios.

## **BIBLIOGRAFIA**

NORMA COLOMBIANA DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES NSR-98.  
DECRETO 052 DEL 2002

Segura. Franco Jorge, Estructuras de concreto I, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, 2002.

Manual técnico Metaldeck, ACESCO

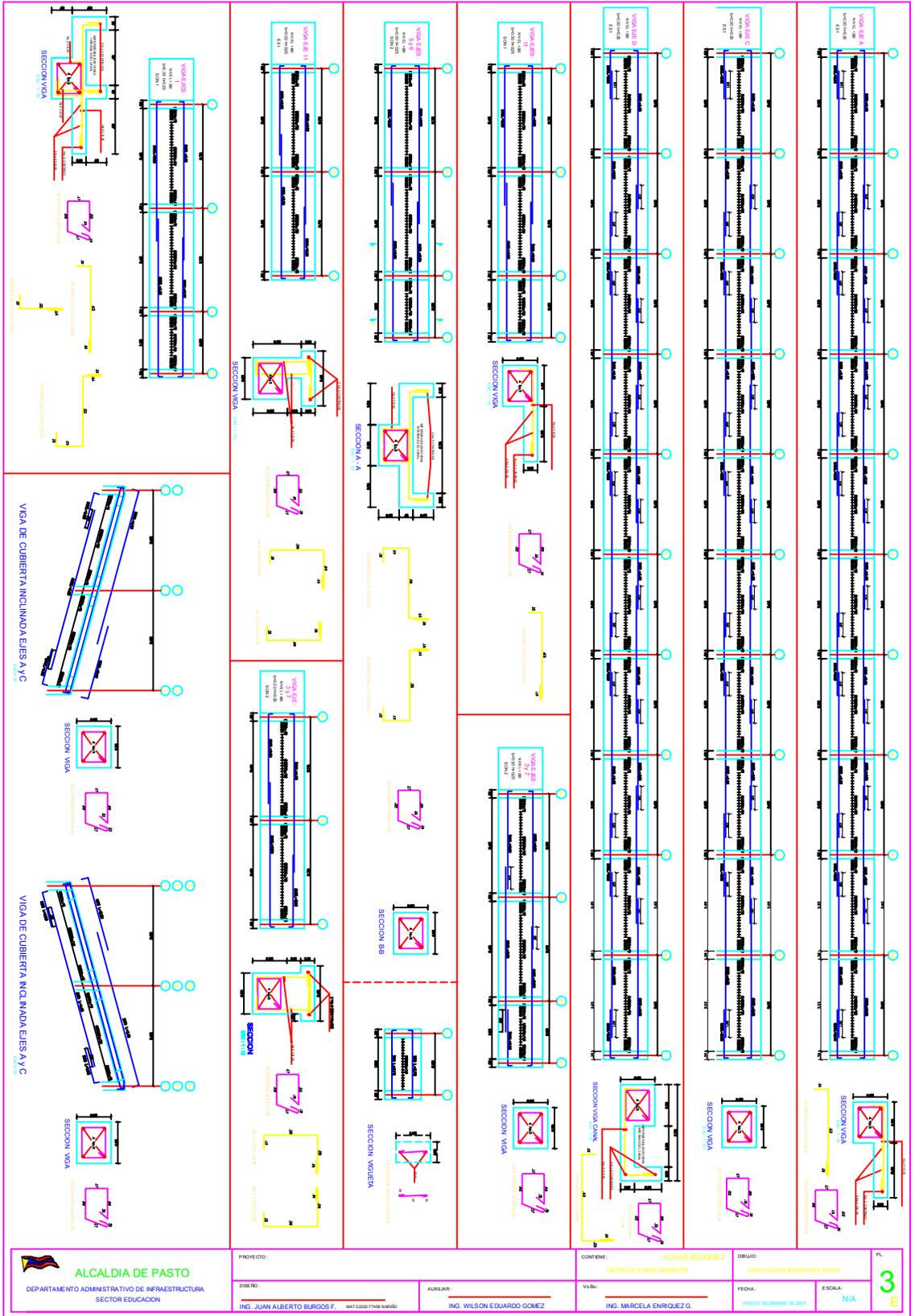
McCormac. Jack C, Diseño de Estructuras de Acero Método LRFD, Universidad Clemson Estados Unidos, Nueva York, Sf.

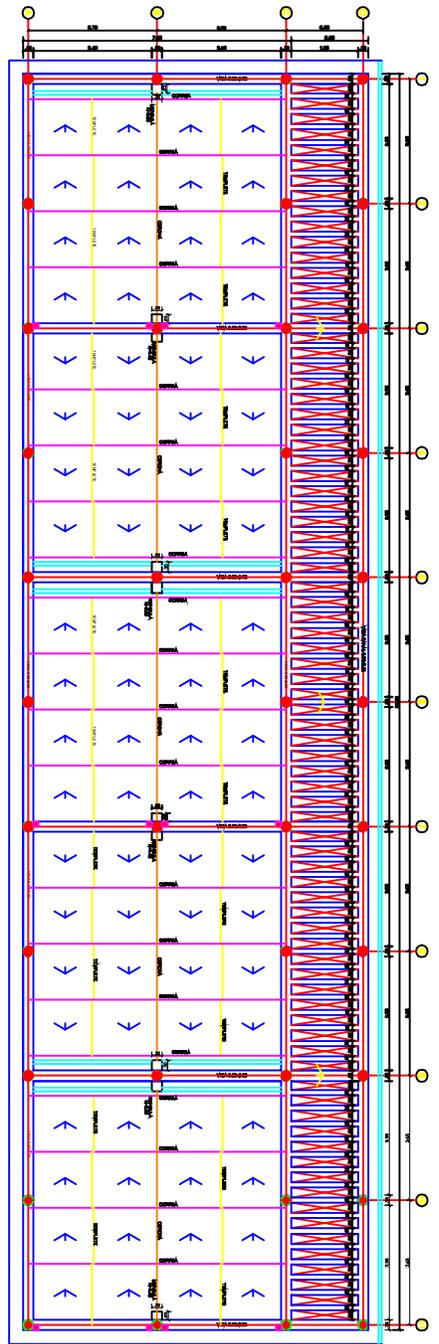
Ley 863 del 29 de Diciembre de 2003

# ANEXOS

# ANEXO 1

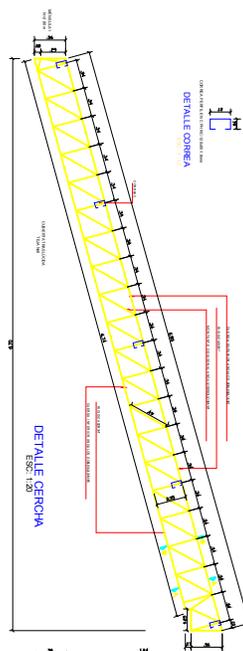
PLANOS DISEÑO ESTRUCTURAL – BLOQUE DE AULAS I.E.M. MOCONDINO





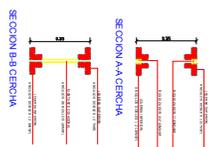
PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA AULAS BLOQUE 2

ESC. 1:50



DETALLE CERCHA

ESC. 1:20



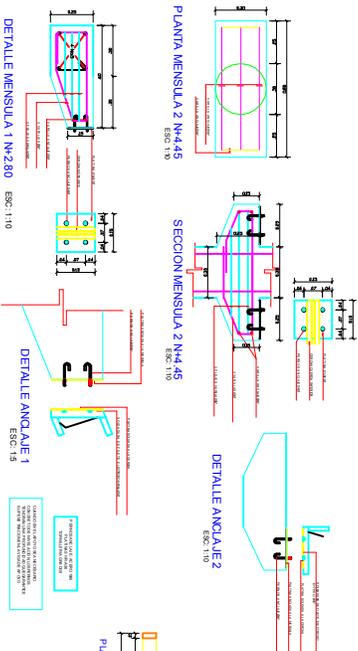
SECCION A-A CERCHA

SECCION B-B CERCHA

SECCION C-C CERCHA

SECCION D-D CERCHA

SECCION	TIPO	PERFIL
SECCION A	CERCHA	120x120x10
SECCION B	CERCHA	120x120x10
SECCION C	CERCHA	120x120x10
SECCION D	CERCHA	120x120x10



PLANTA MENSULA 1 N°4/45

ESC. 1:10

SECCION MENSULA 2 N°4/45

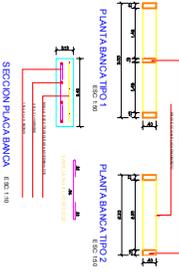
ESC. 1:10

DETALLE ANCLAJE 1

ESC. 1:5

DETALLE ANCLAJE 2

ESC. 1:10



PLANTA BANDA TIPO 1

ESC. 1:10

PLANTA BANDA TIPO 2

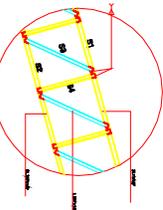
ESC. 1:10

SECCION PLACA BANDA 1

ESC. 1:10

SECCION PLACA BANDA 2

ESC. 1:10



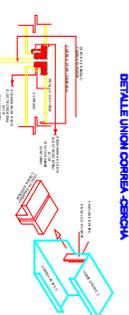
DETALLE BOLADERIA MUÑO

ESC. 1:10



DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE

ESC. 1:10



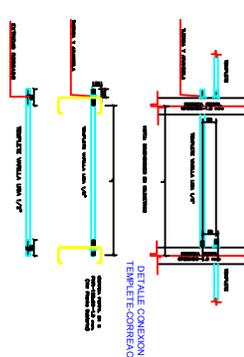
DETALLE UNION CERCHA-CERCHA

ESC. 1:10



VIGA EN CONCRETO

ESC. 1:10



DETALLE CONEXION TBM, ETE, CORREA/C

ESC. 1:10

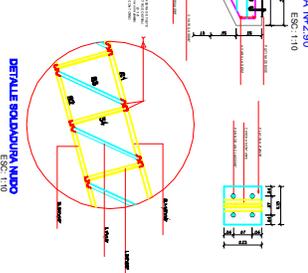
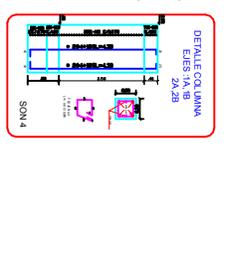
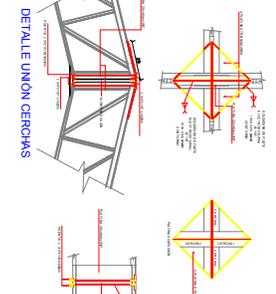
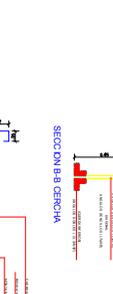
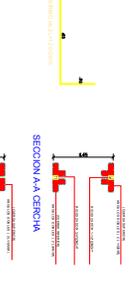
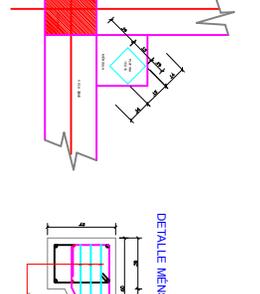
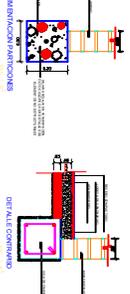
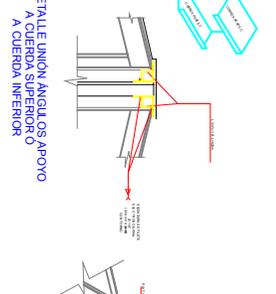
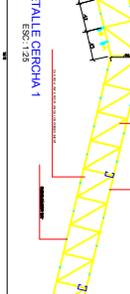
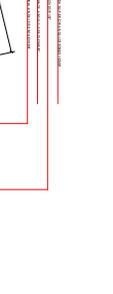
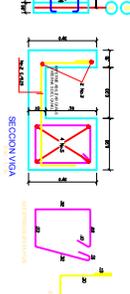
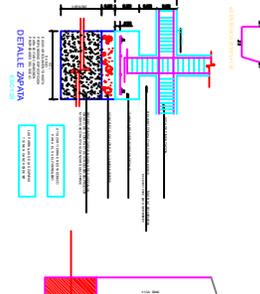
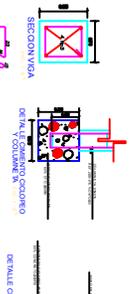
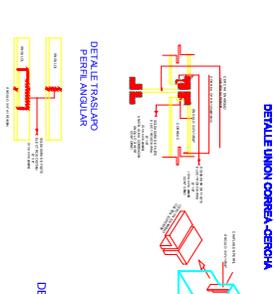
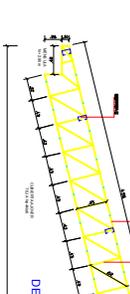
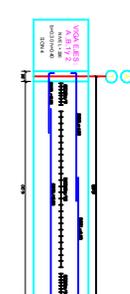
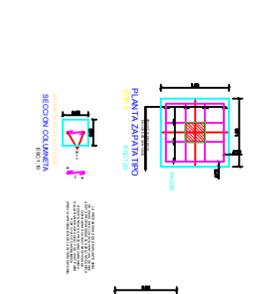
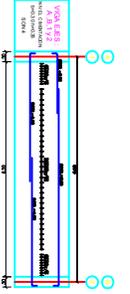
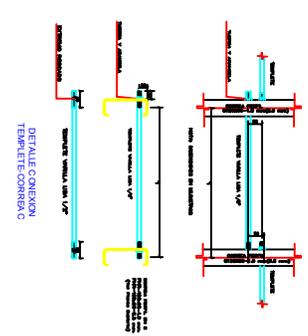
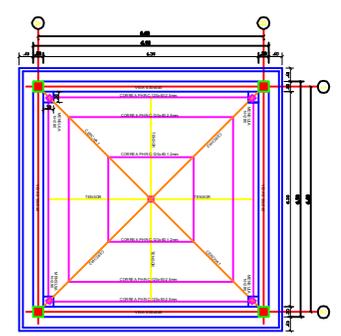
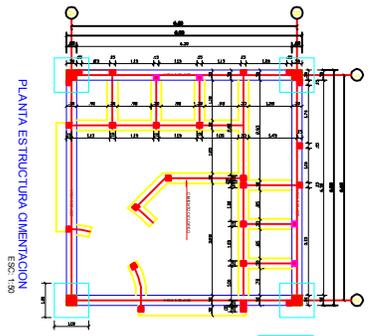
DETALLE ANCLAJE CORREA A VIGA

ESC. 1:10

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ALACRILADO	100	M <sup>2</sup>	1.500	150.000
2	CERCHA	100	M	1.200	120.000
3	PERFIL	100	M	1.000	100.000
4	PLACA BANDA	100	M	1.000	100.000
5	ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
6	BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
7	TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
8	UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000
9	VIGA EN CONCRETO	100	M	1.000	100.000
10	CONEXION TBM, ETE, CORREA/C	100	M	1.000	100.000
11	ANCLAJE CORREA A VIGA	100	M	1.000	100.000
12	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
13	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
14	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
15	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
16	DETALLE CERCHA	100	M	1.000	100.000
17	SECCION A-A CERCHA	100	M	1.000	100.000
18	SECCION B-B CERCHA	100	M	1.000	100.000
19	SECCION C-C CERCHA	100	M	1.000	100.000
20	SECCION D-D CERCHA	100	M	1.000	100.000
21	DETALLE BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
22	DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
23	DETALLE UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000
24	VIGA EN CONCRETO	100	M	1.000	100.000
25	DETALLE CONEXION TBM, ETE, CORREA/C	100	M	1.000	100.000
26	DETALLE ANCLAJE CORREA A VIGA	100	M	1.000	100.000
27	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
28	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
29	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
30	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
31	PLANTA MENSULA 1 N°4/45	100	M	1.000	100.000
32	SECCION MENSULA 2 N°4/45	100	M	1.000	100.000
33	DETALLE ANCLAJE 1	100	M	1.000	100.000
34	DETALLE ANCLAJE 2	100	M	1.000	100.000
35	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
36	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
37	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
38	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
39	DETALLE CERCHA	100	M	1.000	100.000
40	SECCION A-A CERCHA	100	M	1.000	100.000
41	SECCION B-B CERCHA	100	M	1.000	100.000
42	SECCION C-C CERCHA	100	M	1.000	100.000
43	SECCION D-D CERCHA	100	M	1.000	100.000
44	DETALLE BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
45	DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
46	DETALLE UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000
47	VIGA EN CONCRETO	100	M	1.000	100.000
48	DETALLE CONEXION TBM, ETE, CORREA/C	100	M	1.000	100.000
49	DETALLE ANCLAJE CORREA A VIGA	100	M	1.000	100.000
50	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
51	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
52	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
53	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
54	PLANTA MENSULA 1 N°4/45	100	M	1.000	100.000
55	SECCION MENSULA 2 N°4/45	100	M	1.000	100.000
56	DETALLE ANCLAJE 1	100	M	1.000	100.000
57	DETALLE ANCLAJE 2	100	M	1.000	100.000
58	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
59	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
60	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
61	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
62	DETALLE CERCHA	100	M	1.000	100.000
63	SECCION A-A CERCHA	100	M	1.000	100.000
64	SECCION B-B CERCHA	100	M	1.000	100.000
65	SECCION C-C CERCHA	100	M	1.000	100.000
66	SECCION D-D CERCHA	100	M	1.000	100.000
67	DETALLE BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
68	DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
69	DETALLE UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000
70	VIGA EN CONCRETO	100	M	1.000	100.000
71	DETALLE CONEXION TBM, ETE, CORREA/C	100	M	1.000	100.000
72	DETALLE ANCLAJE CORREA A VIGA	100	M	1.000	100.000
73	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
74	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
75	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
76	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
77	PLANTA MENSULA 1 N°4/45	100	M	1.000	100.000
78	SECCION MENSULA 2 N°4/45	100	M	1.000	100.000
79	DETALLE ANCLAJE 1	100	M	1.000	100.000
80	DETALLE ANCLAJE 2	100	M	1.000	100.000
81	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
82	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
83	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
84	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
85	DETALLE CERCHA	100	M	1.000	100.000
86	SECCION A-A CERCHA	100	M	1.000	100.000
87	SECCION B-B CERCHA	100	M	1.000	100.000
88	SECCION C-C CERCHA	100	M	1.000	100.000
89	SECCION D-D CERCHA	100	M	1.000	100.000
90	DETALLE BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
91	DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
92	DETALLE UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000
93	VIGA EN CONCRETO	100	M	1.000	100.000
94	DETALLE CONEXION TBM, ETE, CORREA/C	100	M	1.000	100.000
95	DETALLE ANCLAJE CORREA A VIGA	100	M	1.000	100.000
96	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
97	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
98	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
99	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
100	PLANTA MENSULA 1 N°4/45	100	M	1.000	100.000
101	SECCION MENSULA 2 N°4/45	100	M	1.000	100.000
102	DETALLE ANCLAJE 1	100	M	1.000	100.000
103	DETALLE ANCLAJE 2	100	M	1.000	100.000
104	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
105	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
106	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
107	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
108	DETALLE CERCHA	100	M	1.000	100.000
109	SECCION A-A CERCHA	100	M	1.000	100.000
110	SECCION B-B CERCHA	100	M	1.000	100.000
111	SECCION C-C CERCHA	100	M	1.000	100.000
112	SECCION D-D CERCHA	100	M	1.000	100.000
113	DETALLE BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
114	DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
115	DETALLE UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000
116	VIGA EN CONCRETO	100	M	1.000	100.000
117	DETALLE CONEXION TBM, ETE, CORREA/C	100	M	1.000	100.000
118	DETALLE ANCLAJE CORREA A VIGA	100	M	1.000	100.000
119	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
120	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
121	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
122	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
123	PLANTA MENSULA 1 N°4/45	100	M	1.000	100.000
124	SECCION MENSULA 2 N°4/45	100	M	1.000	100.000
125	DETALLE ANCLAJE 1	100	M	1.000	100.000
126	DETALLE ANCLAJE 2	100	M	1.000	100.000
127	PLANTA BANDA TIPO 1	100	M	1.000	100.000
128	PLANTA BANDA TIPO 2	100	M	1.000	100.000
129	SECCION PLACA BANDA 1	100	M	1.000	100.000
130	SECCION PLACA BANDA 2	100	M	1.000	100.000
131	DETALLE CERCHA	100	M	1.000	100.000
132	SECCION A-A CERCHA	100	M	1.000	100.000
133	SECCION B-B CERCHA	100	M	1.000	100.000
134	SECCION C-C CERCHA	100	M	1.000	100.000
135	SECCION D-D CERCHA	100	M	1.000	100.000
136	DETALLE BOLADERIA MUÑO	100	M	1.000	100.000
137	DETALLE TRAZAJO PERIL ANCLAJE	100	M	1.000	100.000
138	DETALLE UNION CERCHA-CERCHA	100	M	1.000	100.000

# ANEXO 2

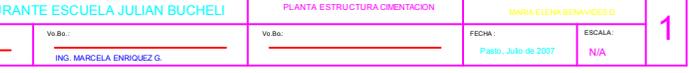
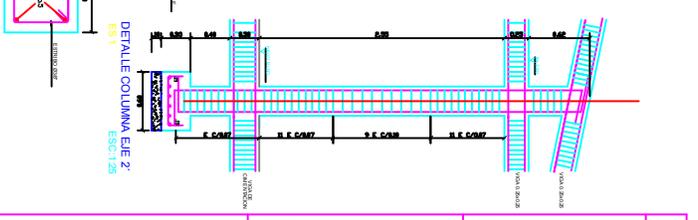
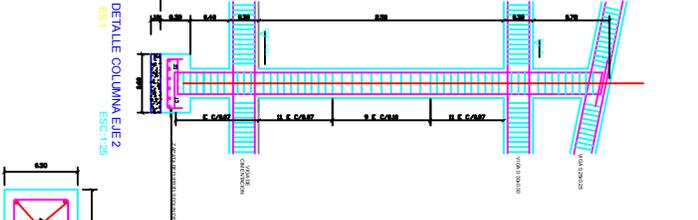
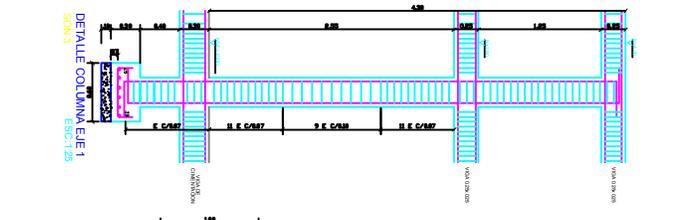
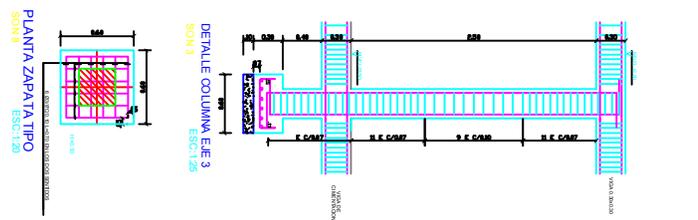
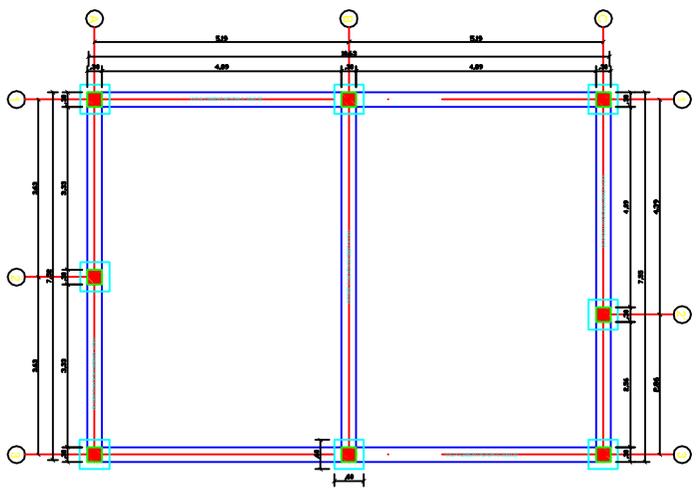
PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – BATERIA SANITARIA I.E.M. MOCONDINO



SECCION	TIPO	PERFIL
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10

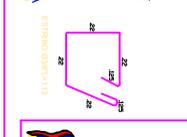
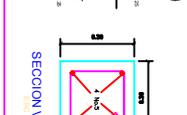
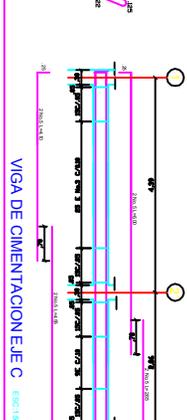
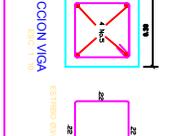
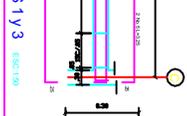
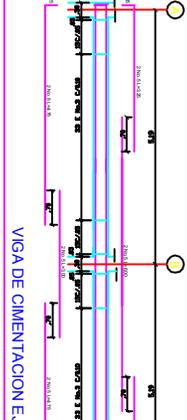
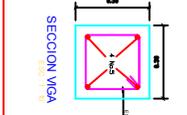
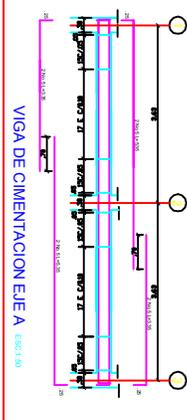
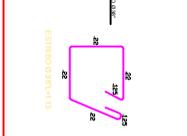
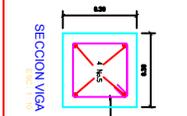
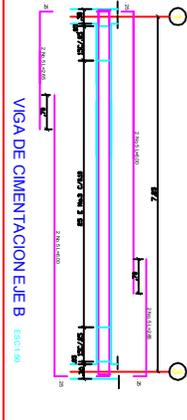
# ANEXO 3

PLANOS DISEÑO ESTRUCTURAL – RESTAURANTE I.E.M. JULIAN BUCHELY



PLANTA ESTRUCTURA CIMENTACION ESC: 1:50

SECCION COLUMNA TIPO ESC: 1:10



PROYECTO: CONSTRUCCION RESTAURANTE ESCUELA JULIAN BUCHELI  
 DISEÑO: ING. WILSON EDUARDO GOMEZ  
 Vo.Bo.: ING. MARCELA ENRIQUEZ G.

CONTIENE: PLANTA ESTRUCTURA CIMENTACION  
 Vo.Bo.:

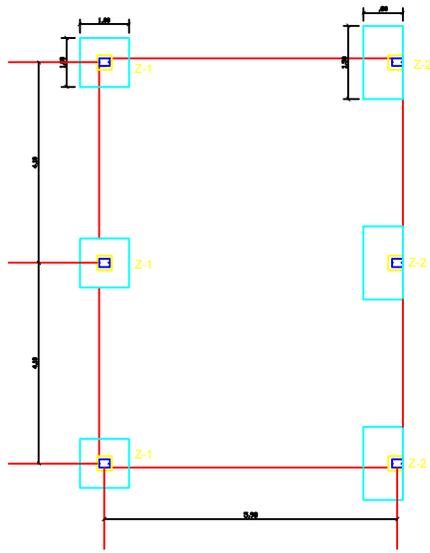
DIBUJO: MARIA ELENA BENAVIDES D.  
 FECHA: Pasto, Julio de 2007  
 ESCALA: N/A

PL: 1

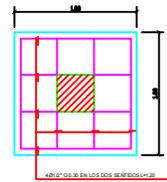


# ANEXO 4

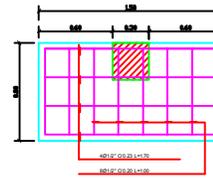
PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – COMEDOR I.E.M. SAN JOSE DE CASANARE



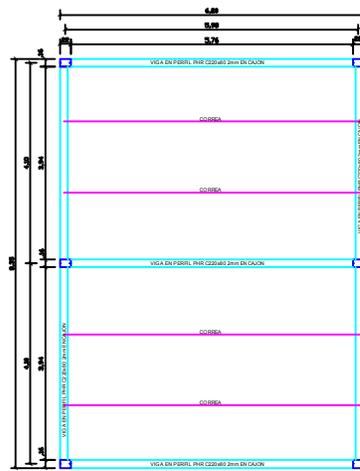
PLANTA ESTRUCTURA CIMENTACION  
ESC:1:50



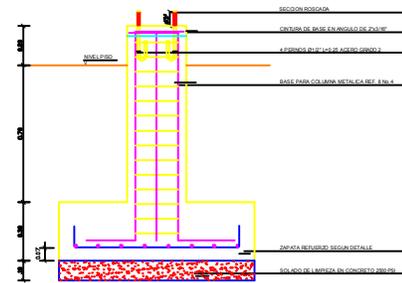
PLANTA ZAPATA 1  
ESC:1:20



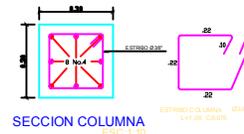
PLANTA ZAPATA 2  
ESC:1:20



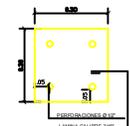
PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA  
ESC:1:50



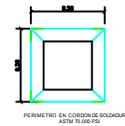
SECCION BASE PARA COLUMNA  
ESC:1:10



SECCION COLUMNA  
ESC:1:10



PLATINA DE ANCLAJE  
ESC:1:10



DETALLE BASE DE COLUMNA  
ESC:1:10



DETALLE COLUMNA Y VIGA  
ESC:1:10



DETALLE CORREA  
ESC:1:10

ALCALDIA DE PASTO  
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA  
SECTOR EDUCACION

PROYECTO: CONSTRUCCION RESTAURANTE SAN JOSE DE CASANARE  
DISEÑO: ING. WILSON GOMEZ R. PASAJE UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
Vo.Bo.: ING. MARCELA ENRIQUEZ G.

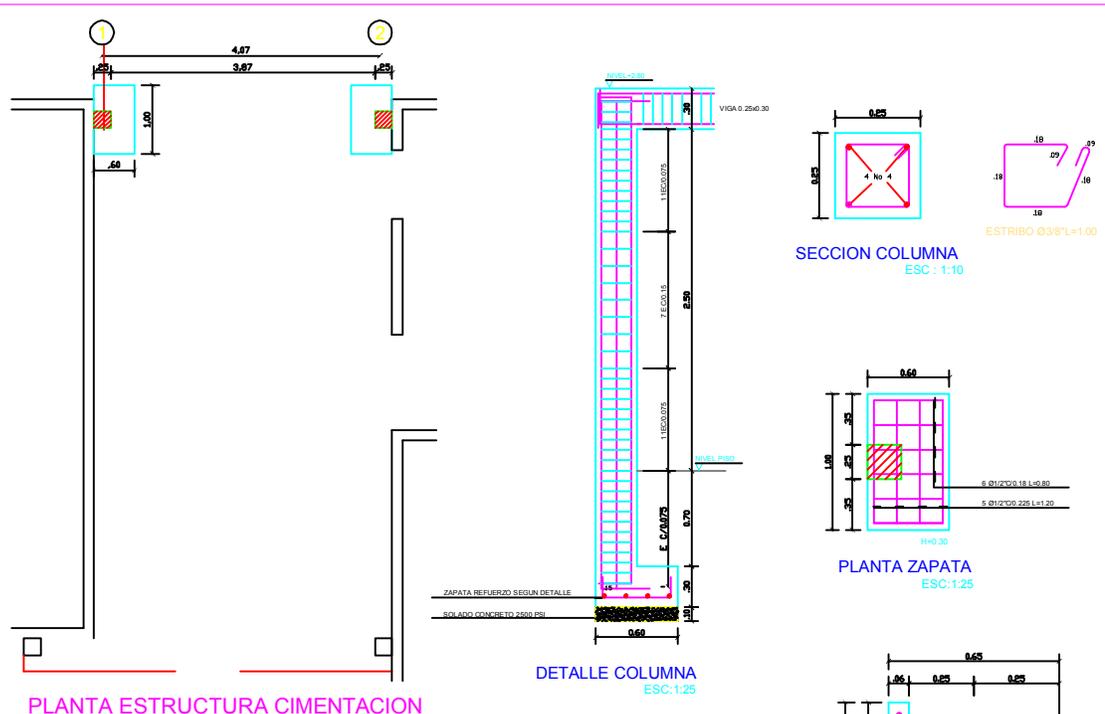
CONTIENE: PLANTAS ESTRUCTURA CIMENTACION  
CUBIERTA Y DETALLES  
Vo.Bo.:

DELUJO: MARIA ELENA BENAVIDES DULCE  
FECHA: PASTO, NOVIEMBRE 2022  
ESCALA: INDICADA

PL. 1 E

# ANEXO 5

PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. SANTA TERESITA – EL  
ENCANO

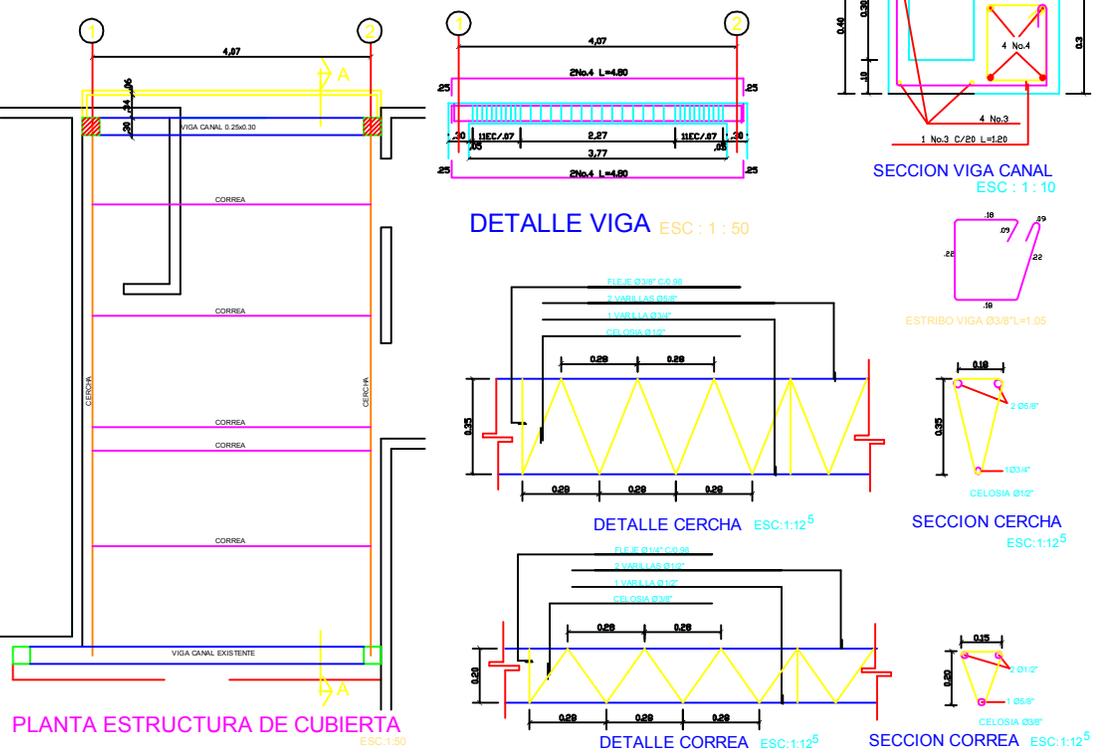


PLANTA ESTRUCTURA CIMENTACION  
ESC:1:50

DETALLE COLUMNA  
ESC:1:25

SECCION COLUMNA  
ESC:1:10

PLANTA ZAPATA  
ESC:1:25



PLANTA ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
ESC:1:50

DETALLE VIGA  
ESC:1:50

DETALLE CERCHA  
ESC:1:12.5

DETALLE CORREA  
ESC:1:12.5

SECCION VIGA CANAL  
ESC:1:10

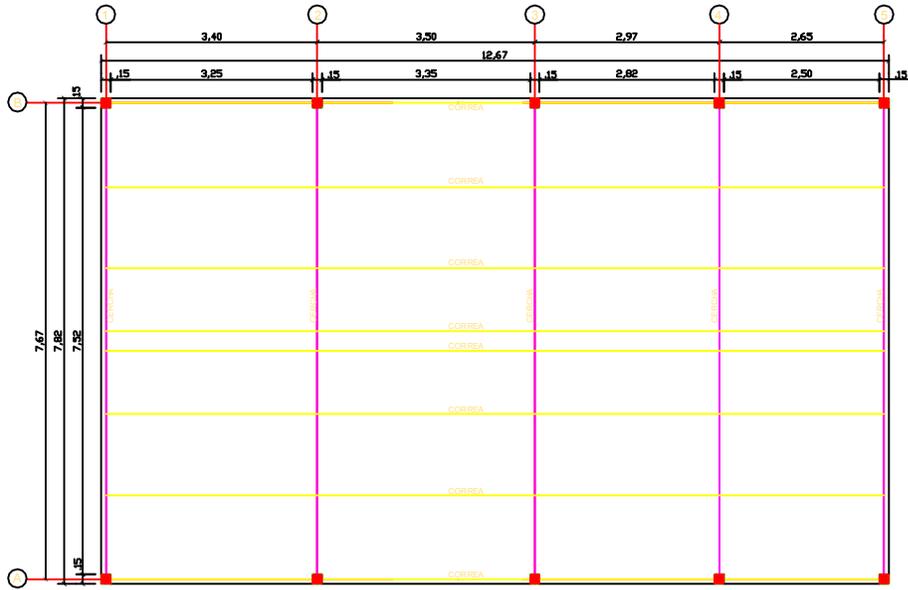
SECCION CERCHA  
ESC:1:12.5

SECCION CORREA  
ESC:1:12.5

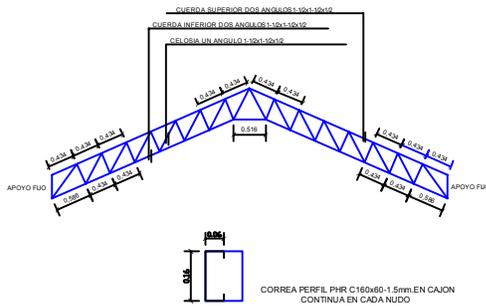
 <p><b>ALCALDIA DE PASTO</b> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA SECTOR EDUCACION</p>	<p>PROYECTO: <b>ADECUACION PATIO I.E.M. SANTA TERESITA EL ENCANO</b></p>	<p>CONTIENE: <b>PLANTAS ESTRUCTURA CIMENTACION CUBIERTA Y DETALLES</b></p>	<p>DIBUJO: <b>MARIA ELENA BENAVIDES DULCE</b></p>	<p>PL: <b>1E</b></p>
	<p>DISEÑO: <b>ING. WILSON DOMÍZ</b> PASANTE UNIVERSIDAD DE NARIÑO</p>	<p>Vo.Bb.: <b>ING. AMANDA RAMÍREZ</b></p>	<p>FECHA: <b>PASTO NOVIEMBRE 2007</b></p>	<p>ESCALA: <b>N/A</b></p>
	<p>ING. WILSON DOMÍZ PASANTE UNIVERSIDAD DE NARIÑO</p>	<p>ING. AMANDA RAMÍREZ</p>		

# ANEXO 6

PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. BAJO CASANARE



PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA  
ESC:1:75



DETALLE CORREA ESC:1:10



ALCALDIA DE PASTO  
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA  
SECTOR EDUCACION

PROYECTO:  
ADECUACION I.E.M. BAJO CASANARE

DISEÑO:  
ING. WILSON DOMÍZ

Vo.Bb.:  
ING. AMANDA RAMÍREZ

CONTIENE:  
PLANTAS ESTRUCTURA CUBIERTA

Vo.Bb.:  
\_\_\_\_\_

DBLJO:  
MARIA ELENA BENAVIDES DULCE

FECHA:  
PASTO/ENERO 2008

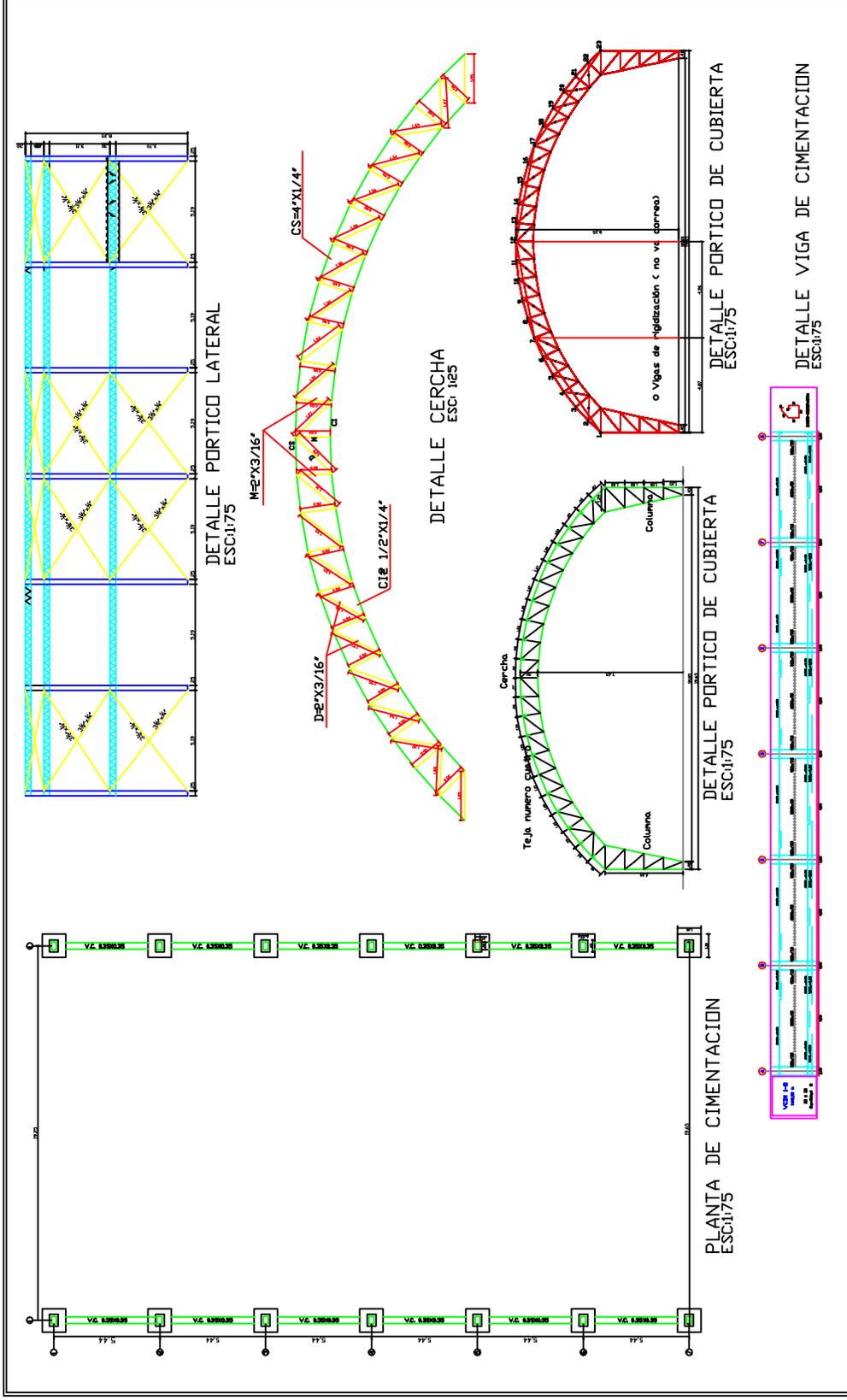
ESCALA:  
N/A

PL:

1E

# ANEXO 7

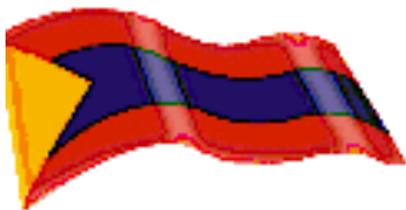
PLANO DISEÑO ESTRUCTURAL – CUBIERTA I.E.M. LIBERTAD



 ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO	PROYECTO <b>CUBIERTA POLIDEPORTIVO</b> I.E.M. LA NORMAL NACIONAL	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA SECTOR EDUCACION	DISEÑO ARCHITECTONICO ING. JAVIER ALBERTO DIAZ PASTO - GUAYACANES	DISEÑO ESTRUCTURAL ING. JAVIER ALBERTO DIAZ PASTO - GUAYACANES	VIGAS TRAMITACION TECNICA DE LA CONSTRUCCION ING. JAVIER ALBERTO DIAZ PASTO - GUAYACANES	CONTENIDO DETALLES ESTRUCTURALES DE CUBIERTA DETALLES	AUTORIZADO INGENIERO	ASESORADO INGENIERO
							FECHA 08/04/2008	FECHA 08/04/2008

# ANEXO 8

INFORME VISITA TECNICA A LA BIBLIOTECA DE LOS SUR - ORIENTALES



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
OFICINA DE OBRAS CIVILES  
INFORME DE VISITA DE OBRA**

<b>FECHA DE VISITA :</b>	Agosto 27 de 2007
<b>LUGAR:</b>	Construcción Biblioteca Barrios Sur- Orientales
<b>SOLICITANTE:</b>	S.E.M
<b>MOTIVO:</b>	Supervisión técnica de infraestructura
<b>VISITA REALIZADA POR:</b>	Ing. Wilson Gómez - Pasante.

**1. INFORME TECNICO**

De acuerdo con la Visita Realizada durante la Fabricación de la estructura metálica de cubierta, se encontraron las siguientes dificultades:

- Los elementos metálicos no se encuentran protegidos adecuadamente contra los daños ocasionados por la exposición a la intemperie provocando que estos muestren síntomas de corrosión lo cual va en decremento de las propiedades físicas con las cuales fueron diseñados. Además, las cerchas se encuentran localizadas sobre la arena lo cual incrementa el grado de contacto con el agua y la humedad que esta mantiene.
- El proceso de soldado de las cerchas se viene realizando sobre el terreno de disposición de la arena lo que puede provocar mediante la acción del viento la inclusión de estas partículas en la soldadura generando el decremento en la calidad de las mismas.
- Para el proceso de soldado de las uniones no se realiza la preparación adecuada del área ya que no hay una adecuada limpieza de la zona en la cual se procede a realizar la unión

Es de gran importancia destacar que a la llegada a la obra y durante la visita realizada la cual transcurrió durante un periodo de tiempo aproximado de 20 minutos no se encontraron presentes en la obra los residentes de ambas partes (interventoría y Contratista) .

Acorde con la problemática planteada, las soluciones planteadas son:

- Seleccionar o adecuar un espacio que cumpla con los requerimientos de calidad que los elementos metálicos necesitan. Estos espacios deben ser cerrados y



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

preferiblemente con superficies planas horizontales; si se necesitan realizar trabajos en obra, los elementos deberán protegerse adecuadamente de la humedad y la intemperie.

- Debe existir pleno conocimiento del plan de calidad que se está llevando a cabo para la construcción y montaje de la estructura metálica de cubierta y los mecanismos mediante los cuales se está llevando a cabo para garantizar la idoneidad de los procesos y la excelencia en el resultado final.

- Hay que realizar una mejor preparación de la zona alrededor del nudo a soldar para evitar la inclusión de materiales ajenos a la soldadura.

## **2. CONCLUSIONES:**

- Se deben reubicar las cerchas ya que en el momento se encuentran en una zona de alta concentración de humedad.
- Es necesario que se presenten los diferentes métodos que se implementarán para el control de la calidad de las uniones soldadas en obra y taller.
- Además, es necesario recalcar la importancia de la limpieza de la zona a unir mediante soldadura.

**ING. WILSON E. GOMEZ R.**  
Pasante Universidad de Nariño



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

## REGISTRO FOTOGRAFICO:

### DISPOSICION DE LAS CERCHAS



### PROCESO DE SOLDADO



En la fotografía que puede constatar que el proceso de soldado se lleva a cabo en el mismo lugar en el que se dispone la arena.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

### EVIDENCIA DE CORROSION



### FALTA DE LIMPIEZA EN LOS NUDOS





ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co



Se aprecia claramente la presencia de corrosión en los nudos y el área alrededor de la soldadura.

# ANEXO 9

INFORME FOTOGRAFICO SOBRE EL ESTADO DE LA OBRA BIBLIOTECA DE LOS  
BARRIOS SUR ORIENTALES AL MOMENTO DEL RECIBO POR LA NUEVA  
INTERVENTORIA

## BIBLIOTECA DE LOS SUR-ORIENTALES



La biblioteca de los Sur-Orientales, se encuentra construida en su mayor parte, todas las estructuras en concreto pertenecientes a los tres bloques que la conforman se han finalizado, las estructuras en mampostería estructural y no estructural han finalizado de igual manera. A la fecha, en la parte interior niveles 1 y 2 se encuentran en procedimientos de limpieza, instalación de lámparas, pasamanos y pintura, la zona de cubierta (sala de lectura) se encuentra sin terminar pues la estructura metálica que la cubre se encuentra aún en proceso constructivo debido a las diferentes situaciones que han entorpecido su culminación.

## ZONA DE EXTERIORES









Zona de exteriores:

- Realizadas las excavaciones en todas las zonas necesarias.
- Los rellenos se encuentran realizados en la plazoleta y andén posterior, falta relleno de rampas y andén de escaleras.
- Se encuentran realizados todos los pozos de inspección necesarios.
- La tubería de red contra incendios en hierro galvanizado ya se encuentra instalada igual que la siamesa.
- La tubería de suministro de agua potable se encuentra instalada.
- Los cárcamos para aguas lluvias se encuentran realizados, falta repello.
- Las cajillas sanitarias, de teléfono, sistema de puesta a tierra, y eléctricas ya se encontraban realizadas con tapa.
- La placa de plazoleta ya se encuentra realizada, falta la placa de andenes y gradas.
- Los cárcamos ya se encuentran conectados a los pozos de inspección respectivos.
- Los pozos de inspección ya se encuentran conectados y en funcionamiento.
- Se encuentran instalados los postes de electricidad.
- El transformador de corriente se encuentra instalado.
- El muro adyacente al bloque 1 y 2 ya se encuentra instalado y repellido.
- El muro perpendicular al bloque 3 se encuentra instalado y sin repello.
- Se encuentra construido un muro de contención.
- Todas las juntas en edificios están hechas.

## ZONA DE EXTERIORES – FACHADA





Zona de exteriores - Fachada:

- Pintura en vigas y muros contratadas realizadas totalmente.
- Bajantes de aguas lluvias sin pintar, falta conectar a pozos respectivos.
- La terraza presenta fisuras.
- Se encuentra realizada media caña en el muro exterior de la escalera principal.

### ZONA INGRESO – BODEGA



Zona de ingreso – bodega:

- En la parte interior se encuentra sin repello, en vigas, sin estucos en muros y vigas y sin cielorraso en yeso liso.
- El piso y lava traperos ya se encuentran enchapados.
- La puerta de acceso y luceta se encuentra instalada sin vidrio.
- El área exterior del muro adyacente a la puerta se encuentra estucado sin pintura.
- ya esta hecho el lava traperos con la respectiva instalación hidráulica.
- La instalacion eléctrica se encuentra realizada.

### **ZONA INGRESO – RECEPCION**



Zona de ingreso – recepción:

- Se encuentra instalada la puerta y luceta con vidrio y chapa de seguridad.
- el área exterior de ingreso se encuentra enchapada.
- No se encuentra instalado el cielo raso en yeso liso.

## RECEPCION - ESCALERAS



## RECEPCION - ESCALERAS



Zona de recepción – escaleras:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas.

- Las lámparas ya están instaladas.
- Las paredes se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las guarda escobas se encuentran instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las gradas y mesón se encuentran con granito según especificación.
- La puerta se encuentra instalada con chapa de seguridad, pintada (falta rematar) y vidrio.
- La luceta y ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- Las persianas se encuentran instaladas y pintadas (falta rematar).
- Los tomacorrientes e interruptores se encuentran instalados.
- Hay presencia de humedad en las paredes adyacentes al muro de contención.
- Falta instalar pasamanos en escaleras.
- El gabinete contra incendios se encuentra instalado y con la instalación hidráulica respectiva, los elementos del gabinete se encuentran en la bodega de la obra.
- La marquesina de la grada ya se encuentra instalada y pintada.
- La cubierta en policarbonato alveolar ya se encuentra instalada.

### **SALA DE MUSICA**





### Sala de lectura:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas.
- Las lámparas ya están instaladas.
- Las paredes se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las guarda escobas se encuentran instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- El mesón se encuentran con granito según especificación.
- Las puertas están instaladas con chapa de seguridad, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- La luceta y ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- Las persianas se encuentran instaladas y pintadas (falta rematar).
- Los tomacorrientes e interruptores se encuentran instalados.
- Hay presencia de humedad en las paredes adyacentes al muro de contención.

### SALA DE INTERNET





### Sala de Internet:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas.
- Las lámparas ya están instaladas.
- Las paredes se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las guarda escobas se encuentran instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación , falta rematar.
- El mesón se encuentran con granito según especificación.
- Las puertas están instaladas con chapa de seguridad, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- La luceta y ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio .
- Las persianas se encuentran instaladas y pintadas (falta rematar).
- Los tomacorrientes e interruptores se encuentran instalados.
- Los puntos para teléfono se encuentran instalados con caja.
- Hay presencia de humedad en las paredes adyacentes al muro de contención exterior.

### ZONA DE BAÑOS







#### Zona de baños:

- Los pisos y paredes se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas.
- Las lámparas ya están instaladas.
- Las paredes se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Los mesones se encuentran con granito al igual que la media caña según especificación.
- Las puertas están instaladas, pintadas (falta rematar), con vidrio y pasador el cual falta acabar de instalar.
- Las ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- Las persianas se encuentran instaladas y pintadas (falta rematar).
- Los tomacorrientes e interruptores se encuentran instalados.
- Los espejos se encuentran instalados al igual que los lápices.
- Todas las instalaciones hidráulicas ya se encuentran realizadas.
- Los aparatos sanitarios como inodoros y orinales se encuentran instalados y en funcionamiento.
- Los lavamanos se encuentran instalados y en funcionamiento.
- El ingreso a la zona de baños se encuentra en granito según especificación.
- Las cajillas necesarias ya se encuentran realizadas.

## SALA DE AUDIO Y LECTURA





Sala de audio y lectura:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas.
- Las lámparas de hall se encuentran instaladas, faltan las de la sala.
- Las paredes se encuentran pintadas (una mano), falta acabar.
- Las guarda escobas no están instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las puertas están instaladas con chapa de seguridad, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- La luceta y ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- Los tomacorrientes e interruptores faltan instalar.
- Falta instalar la alfombra (se encuentra almacenada en la obra)

## SALA DE EXPOSICIONES





#### Sala de exposiciones:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado en techo y rampas, falta el lineal de la viga del vació.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas, faltan descoles para lámparas.
- Las lámparas no se encuentran instaladas.
- Las paredes se encuentran pintadas (una mano), falta acabar.
- Las guarda escobas no están instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Las ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- Los tomacorrientes de piso y pared y los interruptores están instalados en su mayoría.
- Las rampas están terminadas con estampado.
- los pasamanos se encuentran en proceso de instalación y pintura.
- La rampa y gradas de transición del hall a la sala de exposiciones se encuentran en granito según especificación.
- El gabinete contra incendios se encuentra instalado y con la instalación hidráulica respectiva, los elementos del gabinete se encuentran en la bodega de la obra.
- Falta instalar el armario eléctrico al igual que el medidor.

## SALA DE INFORMACION



### Sala de información:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado y pintado.
- todas las instalaciones eléctricas se encuentran realizadas, faltan descoles para lámparas.
- Falta instalar lámparas.
- Las lámparas no están instaladas.
- Las paredes se encuentran pintadas (una mano), falta acabar.
- Las guarda escobas no están instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.
- Los mesones se encuentran con granito según especificación.
- La puerta de acceso está instalada con chapa de seguridad, pintada (falta rematar) y con vidrio.
- La luceta y ventanas se encuentran instaladas, pintadas (falta rematar) y con vidrio.
- Las persianas se encuentran instaladas y pintadas (falta rematar).
- Los tomacorriente de pared e interruptores se encuentran instalados. Faltan los tomacorrientes de piso.
- Los pasamanos ya se encuentran instalados, faltan pintar.

### SALA DE LECTURA

#### Pisos





Cubierta





#### Sala de lectura:

- Los pisos se encuentran enchapados.
- El cielo raso en yeso liso se encuentra instalado sin pintura.
- Las instalaciones eléctricas se encuentran sin realizar en su totalidad, falta instalación para lámparas colgantes.
- Las lámparas no se encuentran instaladas.
- Las guarda escobas no están instaladas.
- Las alfajías interiores se encuentran pintadas según especificación, falta rematar.

- Las ventanas no se encuentran instaladas.
- Los tomacorrientes e interruptores no están instalados.
- Los pasamanos no están instalados.
- El muro bajo de contorno se encuentra realizado.
- La marquesina ya se encuentra realizada y pintada.
- La cubierta en policarbonato alveolar no se encuentra instalada.
- La estructura metálica se encuentra realizada en su mayoría, faltan contravientos, aros superiores en tubo colmena 4", 8 ménsulas en lámina y pintura en general.
- La cubierta en teja termo acústica se encuentra instalada, falta pintar.
- Falta instalar toda la estructura para ventana y persiana.
- Falta instalar ventana y persiana.
- Falta instalar cielo raso en super board para exteriores.

# ANEXO 10

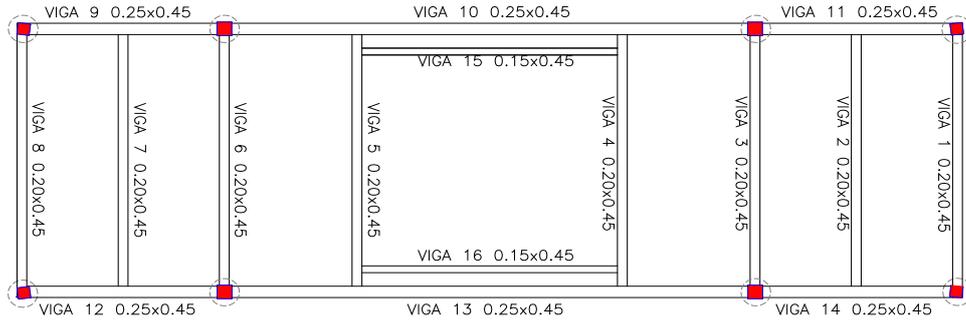
CUANTIFICACION DE LA CANTIDAD DE MATERIAL PARA PAGO DE LA  
ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA DE LA OBRA: BIBLIOTECA PARA LOS  
BARRIOS SUR - ORIENTALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES			UNIDAD	PESO KG
		1	2	3		
1	Platina			3/16"	m2	36.1800
2	Platina			3/8"	m2	75.2400
3	Platina			1/4"	m2	45.0600
4	Lamina Cal 16			1,5mm	m2	12.1500
5	Angulo	4"	4"	1/4"	ml	9.8200
6	Angulo	3"	3"	1/4"	ml	7.2900
7	Angulo	2"	2"	1/4"	ml	4.7500
8	Angulo	1 1/2"	1 1/2"	3/16"	ml	2.6800
9	Angulo	1"	1"	3/16"	ml	1.7300
10	Tubo colmena	3"	8,890mm	7,691mm	ml	12.9300
11	Tubo colmena	4"	11,430mm	10,231mm	ml	16.0100
12	Tubo	6" X 3/8"	e= 9,6mm		ml	25.3600
13	Varilla Lisa	1"			ml	3.7500
14	Acero 1045				und	3.9683
15	Perfil PHR 120 X 60 Cal 16				ml	3.0600
16	Soldaduras				%	5.0000

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TOTAL PESO EN TON
1	Cerchas	8,510.4
2	Columnas 0.30 x 0.30	463.5
3	Columnas 0.25 x 0.25	1,844.4
4	Platinas	611.9
5	Tubo Colmena 4"	3,955.1
6	Vigas en Lamina	4,929.9
7	Tirantillos	179.0
8	Contravientos	1,543.1
9	Mensulas de Apoyo	386.5
10	Correas	2,864.7
<b>TOTAL</b>		<b>25,288.6</b>

TON

## VIGAS EN LAMINA



ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LÁMINA	UNIDAD	MEDIDAS			PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
VIGA 1	Cara 1	3/16	ml	5.56	0.45	2.50	36.18	90.52
	Cara 2	3/16	ml	5.56	0.45	2.50	36.18	90.52
	Cara 3	3/16	ml	5.56	0.19	1.06	36.18	38.22
	Cara 4	3/16	ml	5.56	0.19	1.06	36.18	38.22
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.56			1.73	9.62
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.56			1.73	9.62
	Soldadura	5	%					13.84
VIGA 2	Cara 1	3/16	ml	5.56	0.45	2.50	36.18	90.52
	Cara 2	3/16	ml	5.56	0.45	2.50	36.18	90.52
	Cara 3	3/16	ml	5.56	0.19	1.06	36.18	38.22
	Cara 4	3/16	ml	5.56	0.19	1.06	36.18	38.22
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.56			1.73	9.62
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.56			1.73	9.62
	Soldadura	5	%					13.84
VIGA 3	Cara 1	3/16	ml	5.50	0.45	2.48	36.18	89.55
	Cara 2	3/16	ml	5.50	0.45	2.48	36.18	89.55
	Cara 3	3/16	ml	5.50	0.19	1.05	36.18	37.81
	Cara 4	3/16	ml	5.50	0.19	1.05	36.18	37.81
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.50			1.73	9.52
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.50			1.73	9.52
	Soldadura	5	%					13.69
VIGA 4	Cara 1	3/16	ml	5.62	0.45	2.53	36.18	91.50
	Cara 2	3/16	ml	5.62	0.45	2.53	36.18	91.50
	Cara 3	3/16	ml	5.62	0.19	1.07	36.18	38.63
	Cara 4	3/16	ml	5.62	0.19	1.07	36.18	38.63
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.62			1.73	9.72
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.62			1.73	9.72
	Soldadura	5	%					13.99
VIGA 5	Cara 1	3/16	ml	5.61	0.45	2.52	36.18	91.34
	Cara 2	3/16	ml	5.61	0.45	2.52	36.18	91.34
	Cara 3	3/16	ml	5.61	0.19	1.07	36.18	38.56
	Cara 4	3/16	ml	5.61	0.19	1.07	36.18	38.56
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.61			1.73	9.71
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.61			1.73	9.71
	Soldadura	5	%					13.96
VIGA 6	Cara 1	3/16	ml	5.55	0.45	2.50	36.18	90.36
	Cara 2	3/16	ml	5.55	0.45	2.50	36.18	90.36
	Cara 3	3/16	ml	5.55	0.19	1.05	36.18	38.15
	Cara 4	3/16	ml	5.55	0.19	1.05	36.18	38.15
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.55			1.73	9.60
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.55			1.73	9.60
	Soldadura	5	%					13.81

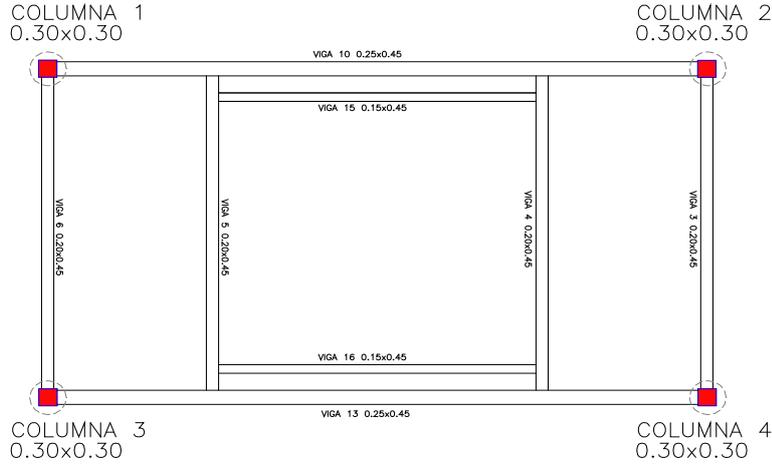
ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LÁMINA	UNIDAD	MEDIDAS			PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
VIGA 7	Cara 1	3/16	ml	5.59	0.45	2.52	36.18	91.01
	Cara 2	3/16	ml	5.59	0.45	2.52	36.18	91.01
	Cara 3	3/16	ml	5.59	0.19	1.06	36.18	38.43
	Cara 4	3/16	ml	5.59	0.19	1.06	36.18	38.43
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.59			1.73	9.67
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.59			1.73	9.67
	Soldadura	5	%					13.91
VIGA 8	Cara 1	3/16	ml	5.57	0.45	2.51	36.18	90.69
	Cara 2	3/16	ml	5.57	0.45	2.51	36.18	90.69
	Cara 3	3/16	ml	5.57	0.19	1.06	36.18	38.29
	Cara 4	3/16	ml	5.57	0.19	1.06	36.18	38.29
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.57			1.73	9.64
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.57			1.73	9.64
	Soldadura	5	%					13.86
VIGA 9	Cara 1	3/16	ml	3.80	0.45	1.71	36.18	61.87
	Cara 2	3/16	ml	3.80	0.45	1.71	36.18	61.87
	Cara 3	3/16	ml	3.80	0.24	0.91	36.18	33.00
	Cara 4	3/16	ml	3.80	0.24	0.91	36.18	33.00
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	3.80			1.73	6.57
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	3.80			1.73	6.57
	Soldadura	5	%					10.14
VIGA 10	Cara 1	3/16	ml	10.47	0.45	4.71	36.18	170.46
	Cara 2	3/16	ml	10.47	0.45	4.71	36.18	170.46
	Cara 3	3/16	ml	10.47	0.24	2.51	36.18	90.91
	Cara 4	3/16	ml	10.47	0.24	2.51	36.18	90.91
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	9.57			1.73	16.56
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	9.57			1.73	16.56
	Angulo Superior	2 x 1/4	ml	0.90			4.75	4.28
	Angulo Inferior	2 x 1/4	ml	0.90			4.75	4.28
Soldadura	5	%					28.22	
VIGA 11	Cara 1	3/16	ml	3.83	0.45	1.72	36.18	62.36
	Cara 2	3/16	ml	3.83	0.45	1.72	36.18	62.36
	Cara 3	3/16	ml	3.83	0.24	0.92	36.18	33.26
	Cara 4	3/16	ml	3.83	0.24	0.92	36.18	33.26
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	3.83			1.73	6.63
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	3.83			1.73	6.63
	Soldadura	5	%					10.22
VIGA 12	Cara 1	3/16	ml	3.89	0.45	1.75	36.18	63.33
	Cara 2	3/16	ml	3.89	0.45	1.75	36.18	63.33
	Cara 3	3/16	ml	3.89	0.24	0.93	36.18	33.78
	Cara 4	3/16	ml	3.89	0.24	0.93	36.18	33.78
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	3.89			1.73	6.73
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	3.89			1.73	6.73
	Soldadura	5	%					10.38
VIGA 13	Cara 1	3/16	ml	10.55	0.45	4.75	36.18	171.76
	Cara 2	3/16	ml	10.55	0.45	4.75	36.18	171.76
	Cara 3	3/16	ml	10.55	0.24	2.53	36.18	91.61
	Cara 4	3/16	ml	10.55	0.24	2.53	36.18	91.61
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	9.65			1.73	16.69
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	9.65			1.73	16.69
	Angulo Superior	2 x 1/4	ml	0.90			4.75	4.28
	Angulo Inferior	2 x 1/4	ml	0.90			4.75	4.28
Soldadura	5	%					28.43	

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LÁMINA	UNIDAD	MEDIDAS			PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
VIGA 14	Cara 1	3/16	ml	3.87	0.45	1.74	36.18	63.01
	Cara 2	3/16	ml	3.87	0.45	1.74	36.18	63.01
	Cara 3	3/16	ml	3.87	0.24	0.93	36.18	33.60
	Cara 4	3/16	ml	3.87	0.24	0.93	36.18	33.60
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	3.87			1.73	6.70
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	3.87			1.73	6.70
	Soldadura	5	%					10.33
VIGA 15	Cara 1	3/16	ml	5.13	0.45	2.31	36.18	83.52
	Cara 2	3/16	ml	5.13	0.45	2.31	36.18	83.52
	Cara 3	3/16	ml	5.13	0.14	0.72	36.18	25.98
	Cara 4	3/16	ml	5.13	0.14	0.72	36.18	25.98
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.13			1.73	8.87
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.13			1.73	8.87
	Soldadura	5	%					11.84
VIGA 16	Cara 1	3/16	ml	5.13	0.45	2.31	36.18	83.52
	Cara 2	3/16	ml	5.13	0.45	2.31	36.18	83.52
	Cara 3	3/16	ml	5.13	0.14	0.72	36.18	25.98
	Cara 4	3/16	ml	5.13	0.14	0.72	36.18	25.98
	Angulo Superior	1 x 3/16	ml	5.13			1.73	8.87
	Angulo Inferior	1 x 3/16	ml	5.13			1.73	8.87
	Soldadura	5	%					11.84
	ANGULO RECIBIDOR	1/4 x 4"	ML	0.25	20.00	9.82	9.8200	49.100
	Soldadura	5%	%					2.455
								4,929.893



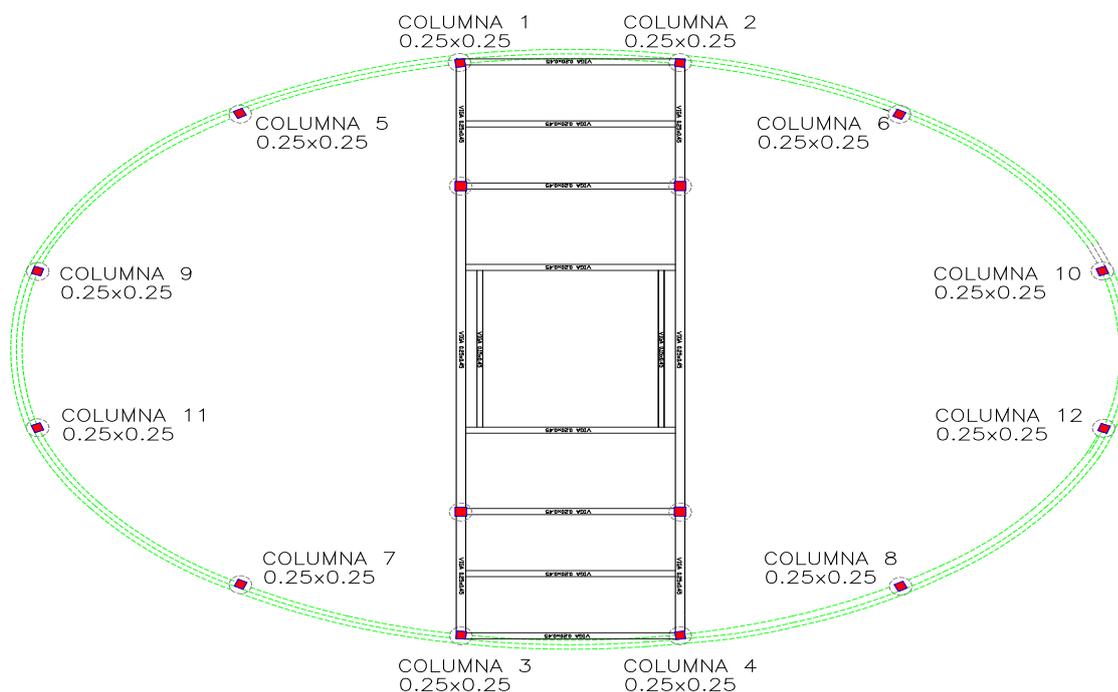
ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	CANT	MEDIDAS				PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	VACIOS	TOTAL M2		
PLATINA / COLUMNA 8	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30	0.00	0.09	75.24	6.584
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30	0.00	0.09	45.06	3.943
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.644
PLATINA / COLUMNA 9	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 10	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 11	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 12	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 13	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 14	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 15	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 16	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	Platina Tapa	1/4"	1.00	0.30	0.30		0.09	45.06	4.055
	Cruceta 1	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Cruceta 2	3/8"	1.00	0.42	0.45	0.04	0.15	75.24	11.173
	Soldadura	5%							1.659
PLATINA / COLUMNA 17	Platina en la base	3/8"	1.00	0.30	0.30		0.09	75.24	6.772
	cambio platinas	3/8"	4.00	0.40	0.40		0.64	75.24	48.154
									611.9

## COLUMNAS EN LAMINA 30X30 cm



ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	CANT.	UNIDAD	MEDIDAS			PESO NOMINAL/M2	PESO TOTAL KG
					ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
COLUMNA 1	Cara 1	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 2	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 3	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Cara 4	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Ceja 1	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Ceja 2	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Soldadura	5%							5.517
COLUMNA 2	Cara 1	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 2	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 3	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Cara 4	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Ceja 1	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Ceja 2	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Soldadura	5%							5.517
COLUMNA 3	Cara 1	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 2	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 3	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Cara 4	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Ceja 1	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Ceja 2	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Soldadura	5%							5.517
COLUMNA 4	Cara 1	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 2	3/16"	1.00	m2	0.30	2.50	0.75	36.18	27.135
	Cara 3	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Cara 4	3/16"	1.00	m2	0.29	2.50	0.73	36.18	26.231
	Ceja 1	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Ceja 2	3/16"	1.00	m2	0.02	2.50	0.05	36.18	1.809
	Soldadura	5%							5.517
									<b>463.5</b>

## COLUMNAS EN LAMINA 25X25 cm

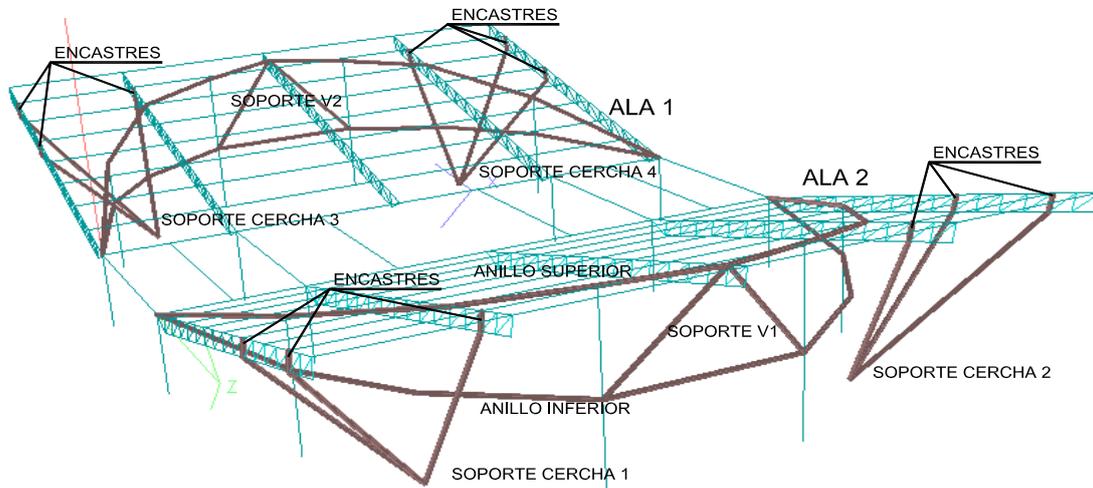


ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	CANT.	MEDIDAS			PESO NOMINAL / m2	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
COLUMNA 1	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Soldadura	5%						4.61
COLUMNA 2	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Soldadura	5%						4.61
COLUMNA 3	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Soldadura	5%						4.61

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	CANT.	MEDIDAS			PESO NOMINAL / m2	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
COLUMNA 4	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	2.50	0.63	36.180	22.61
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	2.50	0.60	36.180	21.71
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	2.50	0.05	36.180	1.81
	Soldadura	5%						4.61
COLUMNA 5	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Soldadura	5%						7.38
COLUMNA 6	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Soldadura	5%						7.38
COLUMNA 7	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Soldadura	5%						7.38
COLUMNA 8	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	4.00	1.00	36.180	36.18
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	4.00	0.96	36.180	34.73
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	4.00	0.08	36.180	2.89
	Soldadura	5%						7.38
COLUMNA 9	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Soldadura	5%						9.96
COLUMNA 10	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Soldadura	5%						9.96

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	CANT.	MEDIDAS			PESO NOMINAL / m2	PESO TOTAL KG
				ANCHO	ALTO	TOTAL M2		
COLUMNA 11	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Soldadura	5%						9.96
COLUMNA 12	Cara 1	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 2	3/16"	1.00	0.25	5.40	1.35	36.180	48.84
	Cara 3	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Cara 4	3/16"	1.00	0.24	5.40	1.30	36.180	46.89
	Ceja 1	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Ceja 2	3/16"	1.00	0.02	5.40	0.11	36.180	3.91
	Soldadura	5%						9.96
								1,844.4

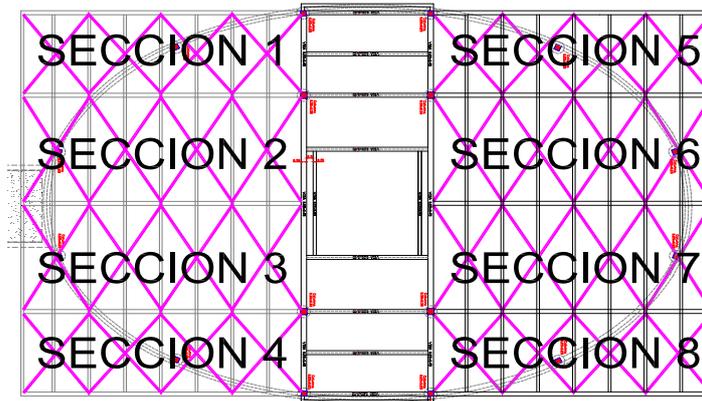
## ESTRUCTURAS EN TUBO COLMENA



ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	CANT.	UNIDAD	LONGITUD	PESO	PESO TOTAL KG
ALA 1	Anillo Inferior	4"	1.00	ml	33.18	16.010	531.21
	Anillo Superior	4"	1.00	ml	35.74	16.010	572.12
	Soldadura		5.00	%			55.17
ALA 2	Anillo Inferior	4"	1.00	ml	33.18	16.010	531.21
	Anillo Superior	4"	1.00	ml	35.74	16.010	572.12
	Soldadura		5.00	%			55.17
CENTRO	Izquierda	4"	2.00	ml	0.25	16.010	8.01
	Derecha	4"	2.00	ml	0.25	16.010	8.01
	Soldadura		5.00	%			0.80
SOPORTE DE CERCHAS 1	Tubo 6"	6"	1.00	ml	0.40	25.360	10.14
	Platina Interior Tubo 6"	1/4"	1.00	m2	0.06	45.060	2.70
	Tubo 1	4"	1.00	ml	5.82	16.010	93.18
	Tubo 2	4"	1.00	ml	6.60	16.010	105.67
	Tubo 3	4"	1.00	ml	5.65	16.010	90.46
	Encastre Tubo-Cercha 1	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 2	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 3	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Soldadura		0.05	%			16.21
SOPORTE DE CERCHAS 1	Tubo 6"	6"	1.00	ml	0.40	25.360	10.14
	Platina Interior Tubo 6"	1/4"	1.00	m2	0.06	45.060	2.70
	Tubo 1	4"	1.00	ml	5.82	16.010	93.18
	Tubo 2	4"	1.00	ml	6.60	16.010	105.67
	Tubo 3	4"	1.00	ml	5.65	16.010	90.46
	Encastre Tubo-Cercha 1	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 2	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 3	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Soldadura		0.05	%			16.21

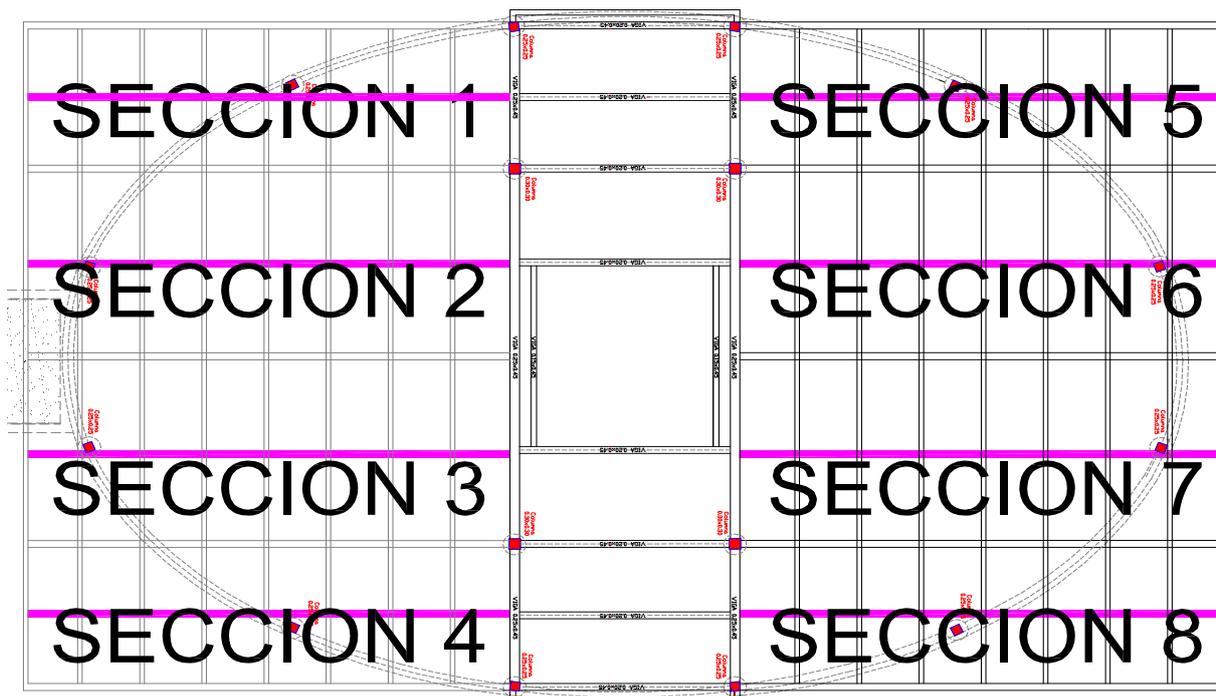
ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	CANT.	UNIDAD	LONGITUD	PESO	PESO TOTAL KG
SOPORTE DE CERCHAS 1	Tubo 6"	6"	1.00	ml	0.40	25.360	10.14
	Platina Interior Tubo 6"	1/4"	1.00	m2	0.06	45.060	2.70
	Tubo 4" 1	4"	1.00	ml	5.82	16.010	93.18
	Tubo 4" 2	4"	1.00	ml	6.60	16.010	105.67
	Tubo 4" 3	4"	1.00	ml	5.65	16.010	90.46
	Encastre Tubo-Cercha 1	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 2	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 3	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Soldadura		0.05	%			16.21
SOPORTE DE CERCHAS 1	Tubo 6"	6"	1.00	ml	0.40	25.360	10.14
	Platina Interior Tubo 6"	1/4"	1.00	m2	0.06	45.060	2.70
	Tubo 4" 1	4"	1.00	ml	5.82	16.010	93.18
	Tubo 4" 2	4"	1.00	ml	6.60	16.010	105.67
	Tubo 4" 3	4"	1.00	ml	5.65	16.010	90.46
	Encastre Tubo-Cercha 1	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 2	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Encastre Tubo-Cercha 3	3"	1.00	ml	0.60	12.260	7.36
	Soldadura		0.05	%			16.21
soporte V 1	Tubo 4"	4"	1.00	ml	7.72	16.010	123.60
	Soldadura		0.05	%			6.18
soporte V 2	Tubo 4"	4"	1.00	ml	7.72	16.010	123.60
	Soldadura		0.05	%			6.18
							3,955.06

## CONTRAVIENTOS



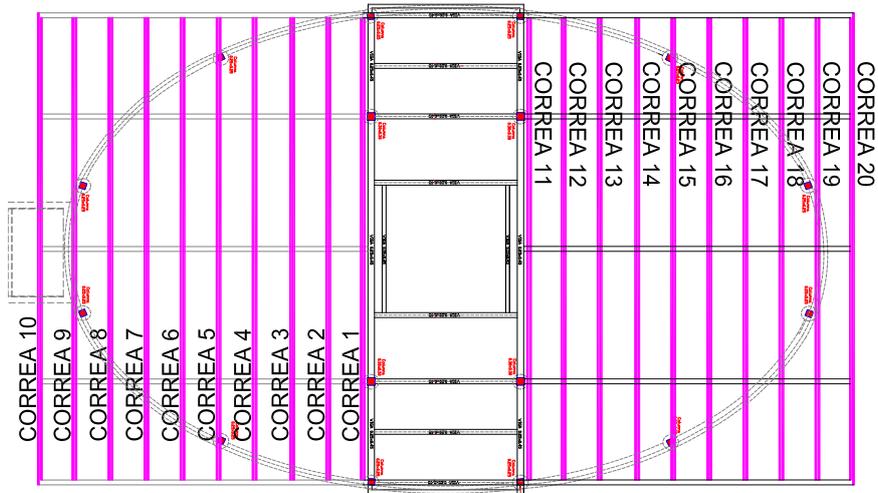
ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	UNIDAD	MEDIDA	PESO unitario	PESO TOTAL KG
CONTRAVIENTOS SECCION 1	Varilla Lisa 1"	1"	ml	35.20	3.75	132.000
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	7.02	1.73	12.145
	Soldadura	5	%			8.520
CONTRAVIENTOS SECCION 2	Varilla Lisa 1"	1"	ml	43.04	3.75	161.400
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	5.40	1.73	9.342
	Soldadura	5	%			9.850
CONTRAVIENTOS SECCION 3	Varilla Lisa 1"	1"	ml	43.04	3.75	161.400
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	5.40	1.73	9.342
	Soldadura	5	%			9.850
CONTRAVIENTOS SECCION 4	Varilla Lisa 1"	1"	ml	35.20	3.75	132.000
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	7.02	1.73	12.145
	Soldadura	5	%			8.520
CONTRAVIENTOS SECCION 5	Varilla Lisa 1"	1"	ml	35.20	3.75	132.000
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	7.02	1.73	12.145
	Soldadura	5	%			8.520
CONTRAVIENTOS SECCION 6	Varilla Lisa 1"	1"	ml	43.04	3.75	161.400
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	5.40	1.73	9.342
	Soldadura	5	%			9.850
CONTRAVIENTOS SECCION 7	Varilla Lisa 1"	1"	ml	43.04	3.75	161.400
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	5.40	1.73	9.342
	Soldadura	5	%			9.850
CONTRAVIENTOS SECCION 8	Varilla Lisa 1"	1"	ml	35.20	3.75	132.000
	Acero	1050	ml	4.80	3.97	19.048
	Platina 10*10	1/4"	M2	0.16	45.06	7.210
	Angulo Soporte	1"	ml	7.02	1.73	12.145
	Soldadura	5	%			8.520
						<b>1,543.1</b>

# TIRANTILLOS



ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	UNIDAD	LONGITUD	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
TIRANTILLOS SECCION 1	Angulo	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Angulo Sopotes	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%			1.066
TIRANTILLOS SECCION 2	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
TIRANTILLOS SECCION 3	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
TIRANTILLOS SECCION 4	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
TIRANTILLOS SECCION 5	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
TIRANTILLOS SECCION 6	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
TIRANTILLOS SECCION 7	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
TIRANTILLOS SECCION 8	Cordón Superior	1"	ml	11.42	1.73	19.757
	Cordón Inferior	1"	ml	0.90	1.73	1.557
	Soldadura	5	%		-	1.066
						<b>179.0</b>

## CORREAS

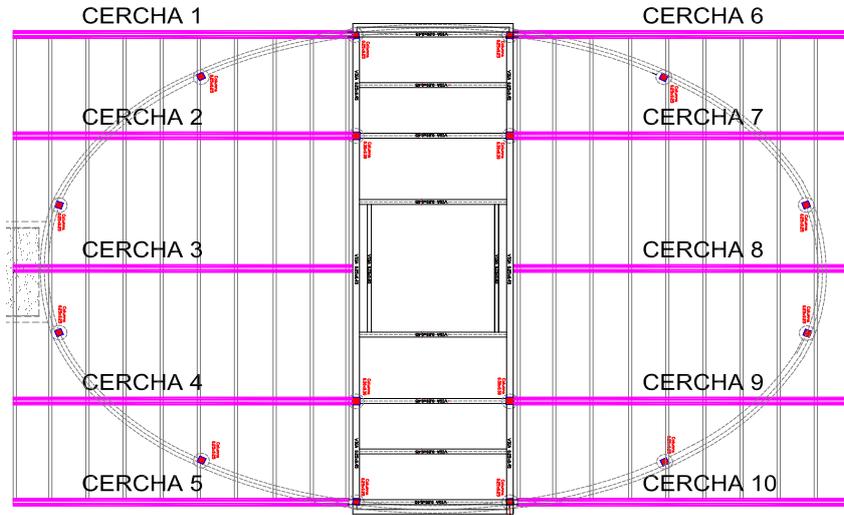


ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	UNIDAD	LONGITUD	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
<b>CORREA 1</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 2</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 3</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 4</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 5</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 6</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82

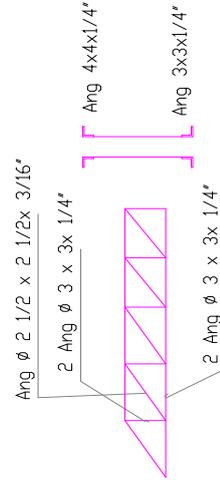
ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	UNIDAD	LONGITUD	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
<b>CORREA 7</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 8</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 9</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 10</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 11</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 12</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 13</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 14</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 15</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 16</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	UNIDAD	LONGITUD	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
<b>CORREA 17</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 18</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 19</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
<b>CORREA 20</b>	Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	40.160	3.06	122.89
	Soporte Correa	Perfil PHR 120 x 60	ml	3.000	3.06	9.18
	Tapas Soporte	Lamina Calibre 16	m2	0.144	12.15	1.75
	Refuerzo Suplemento	1 X 3/16	ml	1.500	1.73	2.60
	Soldadura	5	%			6.82
						<b>2,864.70</b>

## CERCHAS EN ANGULOS



### DETALLE CERCHA

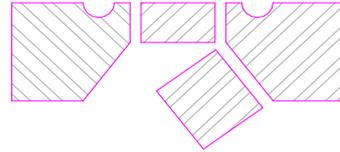
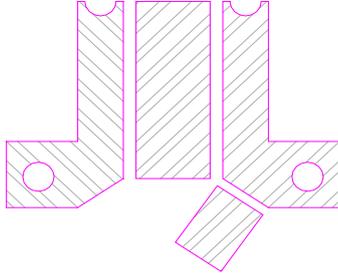


ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO ANGULO	CANT.	UNIDAD	LONGITUD	LONGITUD TOTAL	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
CERCHA 1	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82	250.606
	Cordón Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
	Montante	3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
	Diagonal	2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
	Separador Superior	4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
	Separador Inferior	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
	Separador Montante	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
	Separador Diagonal	2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
	Translazo Superior	4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
	Translazo Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
	Platina 20*10	1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
	Soldadura	5		%		-		40.526
	CERCHA 2	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
Cordón Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
Montante		3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
Diagonal		2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
Separador Superior		4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
Separador Inferior		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
Separador Montante		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
Separador Diagonal		2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
Translazo Superior		4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
Translazo Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
Platina 20*10		1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
Soldadura		5		%		-		40.526

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO ANGULO	CANT.	UNIDAD	LONGITUD	LONGITUD TOTAL	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
CERCHA 3	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82	250.606
	Cordón Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
	Montante	3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
	Diagonal	2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
	Separador Superior	4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
	Separador Inferior	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
	Separador Montante	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
	Separador Diagonal	2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
	Translapo Superior	4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
	Translapo Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
	Platina 20*10	1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
	Soldadura	5		%		-		40.526
	CERCHA 4	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
Cordón Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
Montante		3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
Diagonal		2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
Separador Superior		4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
Separador Inferior		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
Separador Montante		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
Separador Diagonal		2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
Translapo Superior		4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
Translapo Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
Platina 20*10		1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
Soldadura		5		%		-		40.526
CERCHA 5		Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
	Cordón Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
	Montante	3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
	Diagonal	2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
	Separador Superior	4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
	Separador Inferior	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
	Separador Montante	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
	Separador Diagonal	2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
	Translapo Superior	4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
	Translapo Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
	Platina 20*10	1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
	Soldadura	5		%		-		40.526
	CERCHA 6	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
Cordón Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
Montante		3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
Diagonal		2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
Separador Superior		4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
Separador Inferior		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
Separador Montante		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
Separador Diagonal		2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
Translapo Superior		4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
Translapo Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
Platina 20*10		1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
Soldadura		5		%		-		40.526

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO ANGULO	CANT.	UNIDAD	LONGITUD	LONGITUD TOTAL	PESO un/ml	PESO TOTAL KG
CERCHA 7	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82	250.606
	Cordón Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
	Montante	3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
	Diagonal	2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
	Separador Superior	4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
	Separador Inferior	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
	Separador Montante	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
	Separador Diagonal	2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
	Translapo Superior	4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
	Translapo Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
	Platina 20*10	1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
	Soldadura	5		%		-		40.526
	CERCHA 8	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
Cordón Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
Montante		3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
Diagonal		2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
Separador Superior		4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
Separador Inferior		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
Separador Montante		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
Separador Diagonal		2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
Translapo Superior		4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
Translapo Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
Platina 20*10		1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
Soldadura		5		%		-		40.526
CERCHA 9		Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
	Cordón Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
	Montante	3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
	Diagonal	2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
	Separador Superior	4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
	Separador Inferior	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
	Separador Montante	3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
	Separador Diagonal	2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
	Translapo Superior	4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
	Translapo Inferior	3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
	Platina 20*10	1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
	Soldadura	5		%		-		40.526
	CERCHA 10	Cordón Superior	4" x 4" x 1/4"	2.00	ml	12.760	25.52	9.82
Cordón Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	12.930	25.86	7.29	188.519
Montante		3" x 3" x 1/4"	38.00	ml	0.570	21.66	7.29	157.901
Diagonal		2" x 2" x 1/4"	36.00	ml	0.840	30.24	4.75	143.640
Separador Superior		4" x 4" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	9.82	18.658
Separador Inferior		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.100	1.90	7.29	13.851
Separador Montante		3" x 3" x 1/4"	19.00	ml	0.110	2.09	7.29	15.236
Separador Diagonal		2" x 2" x 1/4"	18.00	ml	0.120	2.16	4.75	10.260
Translapo Superior		4" x 4" x 1/4"	4.00	ml	0.200	0.80	9.82	7.856
Translapo Inferior		3" x 3" x 1/4"	2.00	ml	0.150	0.30	7.29	2.187
Platina 20*10		1/4"	2.00	m2	0.020	0.04	45.06	1.802
Soldadura		5		%		-		40.526
								<b>8.510.4</b>

## MENSULAS EN LAMINA



**MENSULAS**  
1 a 4

**MENSULAS**  
5 a 18

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	UNIDAD	TOTAL M2	PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
<b>MENSULA 1</b>	Cara 1	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 2	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 3	1/4	m2	0.17	45.0600	7.849
	Cara 4	1/4	m2	0.05	45.0600	2.298
	Soldadura	5	%			1.247
<b>MENSULA 2</b>	Cara 1	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 2	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 3	1/4	m2	0.17	45.0600	7.849
	Cara 4	1/4	m2	0.05	45.0600	2.298
	Soldadura	5	%			1.247
<b>MENSULA 3</b>	Cara 1	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 2	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 3	1/4	m2	0.17	45.0600	7.849
	Cara 4	1/4	m2	0.05	45.0600	2.298
	Soldadura	5	%			1.247
<b>MENSULA 4</b>	Cara 1	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 2	1/4	m2	0.16	45.0600	7.399
	Cara 3	1/4	m2	0.17	45.0600	7.849
	Cara 4	1/4	m2	0.05	45.0600	2.298
	Soldadura	5	%			1.247

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	UNIDAD	TOTAL M2	PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
<b>MENSULA 5</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 6</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 7</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 8</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 9</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 10</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 11</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	UNIDAD	TOTAL M2	PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
<b>MENSULA 12</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 13</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 14</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 15</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 16</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 17</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 18</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO LAMINA	UNIDAD	TOTAL M2	PESO NOMINAL	PESO TOTAL KG
<b>MENSULA 19</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
<b>MENSULA 20</b>	Cara 1	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 2	1/4	m2	0.13	45.0600	5.885
	Cara 3	1/4	m2	0.07	45.0600	3.244
	Cara 4	1/4	m2	0.04	45.0600	1.757
	Soldadura	5	%			0.839
						<b>386.528</b>

# ANEXO 11

PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN GALPON PARA MARRANOS"

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**CHEQUEO CONSTRUCCION GALPON PARA MARRANOS I.E.M. MOCONDINO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1.2	Excavación	M3	77.7	7,140.0	554,778.0		-	7,140.0	554,778.0
1.3	Relleno material del sitio, ejecutado manualmente	M3	7.7	5,712.0	43,982.4		-	5,712.0	43,982.4
1.4	Retiro y disposición de material sobrante	M3	91.0				-	10,132.0	922,012.0
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2.1	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi 40% rajón, para cimientos	M3	4.3	42,742.9	183,794.3	116,432.3	500,658.9	159,175.2	684,453.2
2.2	Columnas de 0,20x0,20, Concreto 3000 psi	MI	15.0	8,800.0	132,000.0	22,997.9	344,969.1	31,797.9	476,969.1
2.3	Columnas de 0,12x0,21, Concreto 3000 psi	MI	12.0	4,400.0	52,800.0	19,481.6	233,778.7	23,881.6	286,578.7
2.4	Columnetas 0.12X0,20 concreto 3000 psi	MI	12.0	3,740.0	44,880.0	13,979.4	167,752.4	17,719.4	212,632.4
2.5	Viga aérea de 0,22x0,22m., en concreto de resistencia 3000 psi	MI	36.7	5,984.0	219,852.2	21,529.3	790,986.2	27,513.3	1,010,838.4
2.6	Viga aérea de 0,12x0,22m., en concreto de resistencia 3000 psi	MI	8.3	8,311.1	68,982.2	16,048.3	133,200.5	24,359.4	202,182.7
2.7	Acero de refuerzo	Kg	300.0	332.4	99,733.3	2,020.2	606,060.0	2,352.6	705,793.3
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3.1	Muro en ladrillo común sencillo, mortero 1:4	M2	86.5	5,540.7	479,274.1	16,367.2	1,415,767.0	21,908.0	1,895,041.1
<b>4</b>	<b>PAÑETES Y ENCHAPES</b>								
4.1	Pañete interior allanado para pisos, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	85.0	4,760.0	404,600.0	3,968.1	337,286.5	8,728.1	741,886.5
4.2	Repello afinado impermeabilizado, mortero 1:4, espesor 2cm	M2	68.7	4,760.0	326,774.0	9,312.6	639,308.3	14,072.6	966,082.3
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5.1	Placa contrapiso e=0.1m. concreto 2500 psi	M2	85.0	5,342.9	454,142.9	19,872.1	1,689,124.3	25,214.9	2,143,267.1

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**CHEQUEO CONSTRUCCION GALPON PARA MARRANOS I.E.M. MOCONDINO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
5.2	Andén e= 0,07m. , Concreto 2500 psi	M2	23.8	7,480.0	177,650.0	125,604.4	2,983,103.3	133,084.4	3,160,753.3
<b>6</b>	<b>CUBIERTA</b>								
6.1	Cubierta en teja ondulada de A.C. #6 inc. Accesorios	M2	39.6	5,984.0	236,966.4	13,805.0	546,678.0	19,789.0	783,644.4
	Caballetes	MI	1.0	10,900.0	10,900.0	-	-	10,900.0	10,900.0
<b>7</b>	<b>CARPINTERIA EN MADERA</b>								
7.1	Cercha en Guadua	MI	20.1	2,720.0	54,563.2	5,300.0	106,318.0	8,020.0	160,881.2
7.2	Correas en Guadua	MI	62.0	2,720.0	168,585.6	5,300.0	328,494.0	8,020.0	497,079.6
<b>7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								
7.1	Puerta metálica , inc. Chapa de seguridad.	M2	2.0	74,711.0	147,927.8	-	-	74,711.0	147,927.8
7.2	Ventana metálica cal. 20, sin vidrio, antepecho.	M2	8.9	74,711.0	667,916.3	-	-	74,711.0	667,916.3
7.3	Rejas para Marranos Fac:532826	Und	1.0	636,340.0	636,340.0	318,170.0	318,170.0	954,510.0	954,510.0
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL</b>								
8.1	Sifón de piso de 3"	Und	6.0	7,480.0	44,880.0	19,224.5	115,347.0	26,704.5	160,227.0
8.2	Tubería PVC sanitaria 3"	MI	16.4	3,479.0	57,055.6	16,507.0	270,714.8	19,986.0	327,770.4
8.3	Tubería sanitaria de 4"	MI	4.5	3,691.4	16,611.4	21,060.5	94,772.3	24,751.9	111,383.7
8.4	Tubería sanitaria de 6"	MI	10.0	4,986.7	49,866.7	40,713.2	407,131.7	45,699.8	456,998.4
8.5	Caja de inspección de 0.5x0.5x0,8	Und	1.0	37,400.0	37,400.0	70,581.4	70,581.4	107,981.4	107,981.4
8.6	Caja de inspección de 0.6x0.6x0,6	Und	1.0	42,742.9	42,742.9	87,191.2	87,191.2	129,934.1	129,934.1
8.7	Rejilla tipo granada de 4"	Und	2.0	1,500.0	3,000.0	8,500.0	17,000.0	10,000.0	20,000.0
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>5,417,999</b>		<b>13,126,406</b>		<b>18,544,405</b>

**Vo.Bo ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA**  
Coordinadora D.A.I.M sector Educativo

**ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**  
Pasante Universidad de Nariño

# ANEXO 12

PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA  
MANIPULADORES I.E.M. LA LAGUNA SEDE AGUAPAMBA"

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION I.E.M. AGUSTIN AGUALONGO SEDE AGUA PAMBA**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1.1	Demolición de muros	M2	1.2	2,500.0	3,075.0	-	-	2,500.0	3,075.0
1.2	Demolición enchape existente	M2	2.2	3,500.0	7,560.0	-	-	3,500.0	7,560.0
1.3	Excavación	M3	8.3	7,140.0	59,404.8	-	-	7,140.0	59,404.8
1.4	Relleno material del sitio, ejecutado manualmente	M3	6.6	5,712.0	37,699.2	-	-	5,712.0	37,699.2
1.5	Retiro y disposición de material sobrante en sitio	M3	15.2	5,904.5	89,883.5	-	-	5,904.5	89,883.5
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2.1	Meson en concreto e=10 cms, Ccto 3000 psi	M2	3.5	9,350.0	32,989.6	32,989.6	115,463.6	42,339.6	148,188.6
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3.1	Muro en ladrillo común sencillo a la vista, mortero 1:4	M2	7.5	5,540.7	41,555.6	16,367.2	122,754.4	21,908.0	164,309.9
<b>4</b>	<b>PAÑETES Y ENCHAPES</b>								
4.1	Pañete interior afinado para muros, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	15.0	4,760.0	71,400.0	3,968.1	59,521.1	8,728.1	130,921.1
4.2	Pañete interior allanado para pisos, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	2.2	4,760.0	10,281.6	3,968.1	8,571.0	8,728.1	18,852.6
4.3	Instalación cerámica mesones, mortero 1:1	M2	1.6	5,984.0	9,574.4	20,432.2	32,691.5	26,416.2	42,265.9
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5.1	Placa contrapiso e=0.08m. concreto 2500 psi	M2	2.2	5,342.9	11,754.3	16,297.6	35,854.8	21,640.5	47,609.1
5.2	Enchape cerámica piso T-4, mortero de pega 1:1	M2	2.2	6,504.3	14,309.6	20,757.4	45,666.3	27,261.8	59,975.9
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>								
6.1	Red suministro PVC 1/2" RDE 21	MI	7.0	2,992.0	20,944.0	3,126.4	21,884.6	6,118.4	42,828.6
6.2	Suministro e instalación de válvula de control, de 1/2" de paso terminada en cobre	Ud	1.0	4,986.7	4,986.7	15,067.5	15,067.5	20,054.2	20,054.2

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION I.E.M. AGUSTIN AGUALONGO SEDE AGUA PAMBA**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>								
7.1	Sifón de piso de 3"	Ud	1.0	7,480.0	7,480.0	19,224.5	19,224.5	26,704.5	26,704.5
7.2	Tubería PVC sanitaria 2"	MI	3.0	3,479.0	10,437.0	12,450.4	37,351.1	15,929.4	47,788.1
7.3	Tubería PVC sanitaria 4"	MI	21.0	3,876.0	81,396.0	21,060.5	442,270.5	24,936.5	523,666.5
7.4	Caja de inspección de 0.5x0.5x0,5	Ud	2.0	37,400.0	74,800.0	58,462.0	116,924.0	95,862.0	191,724.0
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
8.1	Salida toma doble	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	27,700.0	27,700.0	39,207.7	39,207.7
8.2	Punto de iluminación	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	22,600.0	22,600.0	34,107.7	34,107.7
<b>9</b>	<b>PINTURA</b>								
9.1	Pintura muros, en vinilo tipo 1	M2	15.0	1,870.0	28,050.0	3,045.0	45,675.0	4,915.0	73,725.0
<b>10</b>	<b>APARATOS HIDRÁULICOS</b>								
10.1	Tanque de almacenamiento 250Lts, inc. Accesorios	UN	2.0	25,000.0	50,000.0	105,000.0	210,000.0	130,000.0	260,000.0
<b>11</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>								
11.1	Sanitario economico inc. Griferia y Accesorios	UN	1.0	13,090.0	13,090.0	178,100.0	178,100.0	191,190.0	191,190.0
11.2	Lavamanos, inc. Griferia y accesorios	UN	1.0	12,466.7	12,466.7	67,423.3	67,423.3	79,890.0	79,890.0
<b>12</b>	<b>PUERTAS</b>								
12.1	Puerta metálica cal 20, marco cal 18 con chapa	UN	1.0	7,854.0	7,854.0	102,500.0	102,500.0	110,354.0	110,354.0
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>724,007.3</b>		<b>1,727,243.4</b>		<b>2,450,986</b>

ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ  
Pasante Universidad de Nariño

Vo.Bo ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA  
Coordinadora D.A.I.M sector Educativo

# ANEXO 13

PRESUPUESTO “CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA  
MANIPULADORES I.E.M. EL ENCANO SEDE EL ROMERILLO”

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION I.E.M. EL ENCANO SEDE EL ROMERILLO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1.1	Demolición de muros	M2	6.4	2,500.0	16,087.5	-	-	2,500.0	16,087.5
1.2	Demolición enchape existente	M2	3.6	3,500.0	12,600.0	-	-	3,500.0	12,600.0
1.3	Excavación	M3	2.0	7,140.0	14,280.0	-	-	7,140.0	14,280.0
1.4	Relleno material del sitio, ejecutado manualmente	M3	8.1	5,712.0	46,267.2	-	-	5,712.0	46,267.2
1.5	Retiro y disposición de material sobrante en sitio	M3	15.6	5,904.5	92,378.2	-	-	5,904.5	92,378.2
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2.1	Meson en concreto e=10 cms, Ccto 3000 psi	M2	3.5	9,350.0	32,725.0	32,989.6	115,463.6	42,339.6	148,188.6
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3.1	Muro en ladrillo común sencillo, mortero 1:4	M2	11.5	5,540.7	63,718.5	16,367.2	188,223.4	21,908.0	251,941.9
<b>4</b>	<b>PAÑETES Y ENCHAPES</b>								
4.1	Pañete interior afinado para muros, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	25.9	4,760.0	123,141.2	3,968.1	102,654.1	8,728.1	225,795.3
4.2	Pañete interior allanado para pisos, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	3.5	4,760.0	16,422.0	3,968.1	13,689.9	8,728.1	30,111.9
5.2	Instalación cerámica mesones, mortero 1:1	M2	1.4	5,984.0	8,377.6	20,432.2	28,605.1	26,416.2	36,982.7
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5.1	Placa contrapiso e=0.08m. concreto 2500 psi	M2	3.6	5,342.9	19,234.3	16,297.6	58,671.5	21,640.5	77,905.8
5.1	Enchape cerámica piso T-4, mortero de pega 1:1	M2	3.5	6,504.3	22,440.0	20,757.4	71,613.1	27,261.8	94,053.1
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>								
6.1	Red suministro PVC 1/2" RDE 21	MI	5.0	2,992.0	14,960.0	3,126.4	15,631.9	6,118.4	30,591.9
6.2	Suministro e instalación de válvula de control, de 1/2" de paso terminada en cobre	Ud	1.0	4,986.7	4,986.7	15,067.5	15,067.5	20,054.2	20,054.2

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION I.E.M. EL ENCANO SEDE EL ROMERILLO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>								
7.2	Sifón de piso de 3"	Ud	1.0	7,480.0	7,480.0	19,224.5	19,224.5	26,704.5	26,704.5
7.3	Tubería PVC sanitaria 2"	MI	2.0	3,479.0	6,958.0	12,450.4	24,900.8	15,929.4	31,858.8
7.4	Tubería PVC sanitaria 4"	MI	5.0	3,876.0	19,380.0	21,060.5	105,302.5	24,936.5	124,682.5
7.5	Caja de inspección de 0.5x0.5x0,5	Ud	1.0	37,400.0	37,400.0	58,462.0	58,462.0	95,862.0	95,862.0
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
8.1	Salida Interruptor	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	25,550.0	25,550.0	37,057.7	37,057.7
8.2	Salida toma doble	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	27,700.0	27,700.0	39,207.7	39,207.7
8.3	Punto de iluminación	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	22,600.0	22,600.0	34,107.7	34,107.7
<b>9</b>	<b>PINTURA</b>								
9.1	Pintura muros	M2	58.5	1,870.0	109,395.0	3,045.0	178,132.5	4,915.0	287,527.5
<b>9</b>	<b>APARATOS HIDRÁULICOS</b>								
9.1	Tanque de almacenamiento 250Lts, inc. Accesorios	UN	2.0	25,000.0	50,000.0	105,000.0	210,000.0	130,000.0	260,000.0
<b>10</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>								
10.1	Sanitario economico inc. Griferia y accesorios	UN	1.0	12,466.7	12,466.7	178,723.3	178,723.3	191,190.0	191,190.0
9.2	Lavamanos, inc. Griferia y accesorios	UN	1.0	12,466.7	12,466.7	102,323.3	102,323.3	114,790.0	114,790.0
<b>11</b>	<b>PUERTAS</b>								
11.1	Retiro e Instalacion Puerta en Madera.	UN	1.0	15,000.0	15,000.0		-	15,000.0	15,000.0
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>792,687.6</b>		<b>1,562,539.0</b>		<b>2,355,226.5</b>

ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ  
Pasante Universidad de Nariño

Vo.Bo ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA  
Coordinadora D.A.I.M sector Educativo

# ANEXO 14

PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA PARA  
MANIPULADORES I.E.M. STA TERESITA SEDE CENTRO"

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION I.E.M. SANTA TERESITA SEDE CENTRO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1.1	Demolición de muros	M2	13.1	2,500.0	32,687.5	-	2,500.0	32,687.5	
1.2	Demolición enchape existente	M2	9.3	3,500.0	32,550.0	-	3,500.0	32,550.0	
1.3	Excavación	M3	8.3	7,140.0	59,404.8	-	7,140.0	59,404.8	
1.4	Relleno material del sitio, ejecutado manualmente	M3	6.6	5,712.0	37,699.2	-	5,712.0	37,699.2	
1.5	Retiro y disposición de material sobrante en sitio	M3	39.9	5,904.5	235,608.5	-	5,904.5	235,608.5	
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2.1	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Concreto 3000 psi	MI	6.0	3,740.0	22,440.0	13,778.0	82,667.7	17,518.0	105,107.7
2.2	Meson en concreto e=10 cms, Ccto 3000 psi	M2	3.5	9,350.0	32,725.0	32,989.6	115,463.6	42,339.6	148,188.6
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3.1	Muro en ladrillo común sencillo a la vista, mortero 1:4	M2	2.1	5,540.7	11,358.5	16,367.2	33,552.9	21,908.0	44,911.4
3.2	Muro en panel yeso inc. Perfileria, cinta, estuco, vinilo tipo 1	M2	42.8	-	-	67,543.0	2,890,840.4	67,543.0	2,890,840.4
<b>4</b>	<b>PAÑETES Y ENCHAPES</b>								
4.1	Pañete interior afinado para muros, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	4.2	4,760.0	19,992.0	3,968.1	16,665.9	8,728.1	36,657.9
4.2	Pañete interior allanado para pisos, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	21.9	4,760.0	104,244.0	3,968.1	86,900.9	8,728.1	191,144.9
4.3	Instalación cerámica mesones, mortero 1:1	M2	1.6	5,984.0	9,574.4	20,432.2	32,691.5	26,416.2	42,265.9
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5.1	Placa contrapiso e=0.08m. concreto 2500 psi	M2	20.1	5,342.9	107,391.4	16,297.6	327,582.6	21,640.5	434,974.0
5.1	Enchape cerámica piso T-4, mortero de pega 1:1	M2	9.3	6,504.3	60,490.4	20,757.4	193,044.1	27,261.8	253,534.5
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>								
6.1	Red suministro PVC 1/2" RDE 21	MI	6.0	2,992.0	17,952.0	3,126.4	18,758.3	6,118.4	36,710.3

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION I.E.M. SANTA TERESITA SEDE CENTRO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
6.2	Suministro e instalación de válvula de control, de 1/2" de paso terminada en cobre	Ud	1.0	4,986.7	4,986.7	15,067.5	15,067.5	20,054.2	20,054.2
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>								
7.1	Sifón de piso de 3"	Ud	1.0	7,480.0	7,480.0	19,224.5	19,224.5	26,704.5	26,704.5
7.2	Tubería PVC sanitaria 2"	MI	3.0	3,479.0	10,437.0	12,450.4	37,351.1	15,929.4	47,788.1
7.3	Tubería PVC sanitaria 4"	MI	22.0	3,876.0	85,272.0	21,060.5	463,331.0	24,936.5	548,603.0
7.4	Caja de inspección de 0.5x0.5x0,5	Ud	2.0	37,400.0	74,800.0	58,462.0	116,924.0	95,862.0	191,724.0
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
8.1	Salida Interruptor	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	25,550.0	25,550.0	37,057.7	37,057.7
8.2	Salida toma doble	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	27,700.0	27,700.0	39,207.7	39,207.7
8.3	Punto de iluminación	Ud	1.0	11,507.7	11,507.7	22,600.0	22,600.0	34,107.7	34,107.7
<b>9</b>	<b>PINTURA</b>								
9.1	Pintura muros	M2	4.1	1,870.0	7,667.0	3,045.0	12,484.5	4,915.0	20,151.5
<b>10</b>	<b>APARATOS HIDRÁULICOS</b>								
10.1	Tanque de almacenamiento 250Lts, inc. Accesorios	UN	2.0	25,000.0	50,000.0	105,000.0	210,000.0	130,000.0	260,000.0
<b>11</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>								
11.1	Sanitario economico inc. Griferia y Accesorios	UN	1.0	13,090.0	13,090.0	178,100.0	178,100.0	191,190.0	191,190.0
11.2	Lavamanos, inc. Griferia y accesorios	UN	1.0	12,466.7	12,466.7	67,423.3	67,423.3	79,890.0	79,890.0
<b>12</b>	<b>PUERTAS</b>								
12.1	Puerta metálica cal 20, marco cal 18 con chapa	UN	1.0	7,854.0	7,854.0	102,500.0	102,500.0	110,354.0	110,354.0
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,092,694.2</b>		<b>5,096,423.8</b>		<b>6,189,118.0</b>

**ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**  
Pasante Universidad de Nariño

**Vo.Bo ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA**  
Coordinadora D.A.I.M sector Educativo

# ANEXO 15

PRESUPUESTO "ADECUACIÓN DE PISOS PARA RESTAURANTE Y COCINA I.E.M.  
CABRERA SEDE CENTRO"

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION RESTAURANTE I.E.M. CABRERA SEDE CENTRO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1.2	Demolición placa de piso e=0,05m.	M2	71.6	2,500.0	179,000.0	-	-	2,500.0	179,000.0
1.1	Demolición muros	M2	5.8	2,500.0	14,438	-	-	2,500.0	14,437.5
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
2.1	Losa maciza, en concreto de resistencia 3000 psi, espesor 10 cm, para mesón	M2	2.3	9,350.0	21,598.5	31,922.1	73,740.1	41,272.1	95,338.6
<b>3</b>	<b>PISOS</b>								
3.1	Placa contrapiso e = 5 Cms, Concreto 2500 psi	M2	71.6	5,343	382,549	11,665	835,193.0	17,007.6	1,217,741.5
<b>4</b>	<b>PAÑETES Y ENCHAPES</b>								
4.1	Pañete interior allanado y afinado para mesones y placa, proporción de la mezcla 1:4, espesor 2 cm	M2	74.7	4,760.0	355,476.8	3,968.1	296,335.9	8,728.1	651,812.7
4.2	Piso en tableta de gress 9 * 18 inc.toceto mortero de pega 1:1	M2	71.6	6,800.0	486,880.0	17,279.4	1,237,205.0	24,079.4	1,724,085.0
4.3	Enchape cerámica meson, mortero de pega 1:1	M2	3.1	5,984.0	18,430.7	20,446.6	62,975.5	26,430.6	81,406.2
4.4	Guardaescobas en madera en achapo, inc Inmunizante y Esmalte	MI	5.2	1,496.0	7,770.2	2,709.8	14,074.7	4,205.8	21,844.9
<b>5</b>	<b>PINTURA</b>								
5.1	Pintura muros, vigas y columnas en vinilo tipo 1	M2	96.3	1,870.0	180,168.9	3,045.0	293,376.6	4,915.0	473,545.5
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,646,311</b>		<b>2,812,901</b>		<b>4,459,212</b>

ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ  
Pasante Universidad de Nariño

Vo.Bo ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA  
Coordinadora D.A.I.M sector Educativo

# ANEXO 16

PRESUPUESTO "ADECUACIÓN DE PISOS PARA AULAS I.E.M. LOS ANGELES  
SEDE LA ESPERANZA"

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**ADECUACION AULAS I.E.M. LOS ANGELES SEDE LA ESPERANZA**

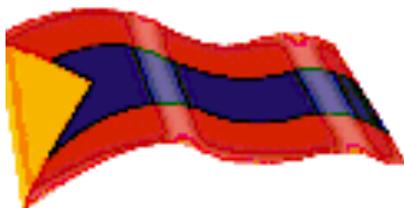
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL	VR.UNIT	VR.TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
1.2	Escarificacion placa de piso	M2	57.5	2,500.0	143,625.0		-	2,500.0	143,625.0
<b>2</b>	<b>PISOS</b>								
2.1	Repello afinado para piso, mortero 1:4	M2	64.6	4,760	307,401	7,912	510,934.5	12,671.7	818,335.3
<b>3</b>	<b>PAÑETES Y ENCHAPES</b>								
3.1	Enchape cerámica piso T-4, mortero de pega 1:1	M2	64.6	6,504.3	420,050.8	20,757.4	1,340,514.8	27,261.8	1,760,565.6
3.2	Guardaescobas en madera en achapo Inc. Inmunizante y esmalte	MI	54.8	1,496.0	82,010.6	2,709.8	148,551.0	4,205.8	230,561.5
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>953,087</b>		<b>2,000,000</b>		<b>2,953,087</b>

**ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**  
Pasante Universidad de Nariño

**Vo.Bo ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA**  
Coordinadora D.A.I.M sector Educativo

# ANEXO 17

VISITA I.E.M. NSTR. SRA. DE GUADALUPE SEDE CENTRO



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
OFICINA DE OBRAS CIVILES  
INFORME DE VISITA DE OBRA**

<b>FECHA DE VISITA :</b>	Septiembre 12 de 2007
<b>LUGAR:</b>	I.E.M. N.S. Guadalupe
<b>SOLICITANTE:</b>	S.E.M
<b>MOTIVO:</b>	Verificar Estado Actual Estructura Afectada
<b>VISITA REALIZADA POR:</b>	Ing. Wilson Gómez - Pasante.

### **1. INFORME TECNICO**

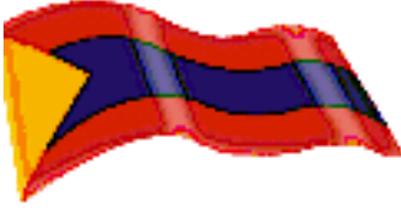
De acuerdo con la Visita Realizada a la estructura afectada objeto del estudio de vulnerabilidad, se encontraron los siguientes aspectos que discrepan con las recomendaciones planteadas:

- En la zona de cubierta se encuentran aun los pasamanos que no tienen un confinamiento que permita su estabilidad.
- En el segundo nivel, en el lugar en donde se encontraban los salones de clase, se ha dispuesto el almacenamiento de materiales agrícolas y suministros del restaurante lo cual aporta una carga grande poniendo en peligro la estabilidad de la estructura afectada.

En relación al estudio, se puede destacar que se pudieron constatar todos los síntomas propios del estado de la estructura además de la presencia de humedades y se manifiesta por parte de los profesores la falta de espacios para el almacenamiento de alimentos, la zona de cafetería y aulas para la enseñanza.

Acorde con la problemática planteada, las soluciones planteadas son:

- Demoler los pasamanos existentes en la zona de cubierta con la ayuda de la comunidad o con recursos propios ya que estos representan un peligro latente ya que su desprendimiento podría lastimar a las personas de los niveles inferiores.
- Hay que retomar la capacitación a los directivos de la institución y poner en claro las limitaciones de la estructura existentes para evitar se cometan errores con respecto al uso de la estructura.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

- El material almacenado debe trasladarse a un lugar adecuado y que sea capaz de soportar el peso propio de éste, por lo que se recomienda se reubique en el primer piso de cualquier edificación incluyendo la actualmente afectada.

## **2. CONCLUSIONES:**

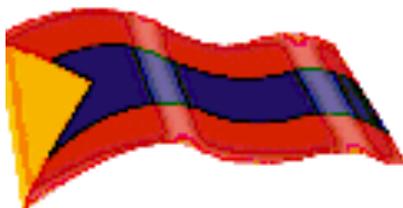
- Se necesita un mayor entendimiento y comprensión de la comunidad educativa de los riesgos que representa una estructura afectada estructuralmente y la importancia de acoger las recomendaciones emitidas por el ingeniero consultor del estudio de vulnerabilidad sísmica.
- Se deben desocupar y restringir al máximo el uso de los espacios del segundo nivel haciendo uso de las recomendaciones del estudio existente.
- Hay que demoler el pasamano de la zona de cubierta por el peligro que esta representa.

**ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**

Pasante Universidad de Nariño

# ANEXO 18

VISITA A RESTAURANTES ESCOLARES PARA PROYECTAR EL CUMPLIMIENTO DE  
LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
 SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
 CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
 Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
 Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
 OFICINA DE OBRAS CIVILES  
 INFORME DE VISITA DE OBRA**

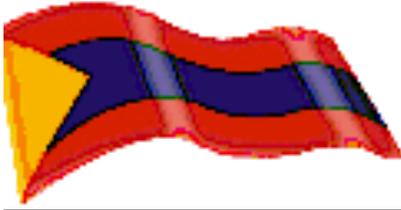
<b>FECHA DE VISITA :</b>	Septiembre 11 de 2007
<b>LUGAR:</b>	Restaurantes Escolares El Encano y la Laguna
<b>SOLICITANTE:</b>	S.E.M
<b>MOTIVO:</b>	Revisión Requisitos Saneamiento Básico Manipuladores y Potabilización de Agua.
<b>VISITA REALIZADA POR:</b>	Ing. Wilson Gómez - Pasante.

**1. INFORME TECNICO**

En conformidad a los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento y sanidad de los restaurantes escolares, las visitas realizadas a las instituciones educativas del Encano y La Laguna tuvieron como objetivo verificar el cumplimiento de los estándares propuestos por la oficina de salud además de establecer la posible ubicación de baterías sanitarias para manipuladores de alimentos y tanques de reserva de agua como instrumento para la aplicación de la desinfección del agua mediante cloro.

La siguiente tabla contiene la verificación del cumplimiento de parámetros

CORREGIMIENTO DEL ENCANO							
IEM O CEM	SEDE	BATERIA SANITARIA	PRESENCIA S.S.A ALTA	PRESION DE AGUA	TANQUE ALMACENAMIENTO		OBSERVACIONES
					RESTAURANTE	BAÑOS	
CEM SANTA TERESITA DEL ENCANO	SEDE SANTA CLARA		X	AC			
	SEDE SANTA ROSA	X	X	AC	X	X	Un solo tanque
	SEDE SANTA TERESITA		X	N/A	X	X	Un solo tanque
IEM EL ENCANO	SEDE CAMPO ALEGRE		X	AC			No hay espacio
	SEDE EL ROMERILLO			AC	X	X	Un solo tanque, Tienen tanque disponible
	SEDE EL MOTILÓN			AC			Inf. de la comunidad
	SEDE CENTRO		N/A	AC			Tiene recursos propios
	SEDE EL PUERTO		N/A	N/A			Ubicar Bat-Sanit en nuevo diseño



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
 SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
 CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
 Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
 Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

CORREGIMIENTO LA LAGUNA							
IEM O CEM	SEDE	BATERIA SANITARIA	PRESENCIA S.S.A ALTA	PRESION DE AGUA	TANQUE ALMACENAMIENTO		OBSERVACIONES
					RESTAURANTE	BAÑOS	
IEM AGUSTÍN AGUALONGO	SEDE LA LAGUNA	x		AC	x	x	Un solo tanque
	SEDE AGUAPAMBA		x	AC			
	VDA EL BARBERO			INS			Pesion de agua AC en las noches
CORREGIMIENTO CABRERA							
IEM O CEM	SEDE	BATERIA SANITARIA	PRESENCIA S.S.A ALTA	PRESION DE AGUA	TANQUE ALMACENAMIENTO		OBSERVACIONES
					RESTAURANTE	BAÑOS	
IEM CABRERA	SEDE CENTRO			AC	x	x	

	No Hay
x	Si Hay
AC	Aceptable
INS	Insuficiente
N/A	No Hay Informacion

En complemento a la información planteada podemos añadir otros aspectos presentes en las instituciones educativas como son:

#### Sede Santa Clara

- El agua utilizada no presenta desinfección
- El espacio del comedor es insuficiente para servir a aproximadamente 40 niños inscritos
- No hay una estructura para ubicar un tanque de almacenamiento
- Las cajillas de inspección no se encuentran señalizadas por lo cual no se pueden ubicar.

#### Sede Santa Rosa

- El agua utilizada no presenta desinfección
- No hay una estructura para ubicar un tanque de almacenamiento nuevo

#### Sede Santa Teresita

- El agua utilizada no presenta desinfección
- Existe un espacio que antiguamente era batería sanitaria (sin lavamanos e inodoro) que se podría adecuar y recuperar.
- No hay una estructura para ubicar un tanque de almacenamiento nuevo
- Existe un tanque que se encuentra ubicado sobre un árbol de manera rudimentaria y poco segura.

#### Sede Campo Alegre

- El agua utilizada no presenta desinfección
- La estructura existente del plantel no permite la ubicación de un tanque
- No hay espacio físico para la construcción de nuevas estructuras



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

#### **Sede El Romerillo**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- Hay facilidad para la ubicación de una batería sanitaria
- Existen la estructura adecuada para ubicar el tanque y disponen de un tanque de 500 Lts.
- Las cajillas de inspección no se encuentran señalizadas por lo cual no se pueden ubicar.

#### **Sede El Motilón**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- No hubo presencia de ninguna persona encargada de la escuela y rest aurante durante la visita realizada por lo cual la información fue suministrada por la comunidad.

#### **Sede Centro – El Encano**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- No hay una estructura para ubicar un tanque de almacenamiento nuevo
- Hay la posibilidad de ayuda para la construcción mediante el aporte de recursos propios

#### **Sede El Puerto**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- No hay una estructura para ubicar un tanque de almacenamiento nuevo
- Dificultades para ubicar una batería sanitaria apartada debido a las condiciones especiales de ubicación y topografía de la institución.

#### **Sede La Laguna**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- Existe la estructura necesaria para ubicar el tanque
- El espacio del comedor es insuficiente para servir a aproximadamente 400 niños inscritos

#### **Sede Aguapamba**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- No hay una estructura para ubicar un tanque de almacenamiento nuevo

#### **Sede VDA El Barbero**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- Construcción en primera etapa con losa de cubierta
- Problemas de presión durante el transcurso del día

#### **Sede Centro – Cabrera**

- El agua utilizada no presenta desinfección
- Disponible batería sanitaria para asignarla al manipulador de alimentos
- Hay estructura adecuada para instalar el tanque

## **2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

De acuerdo a la información presentada por la comunidad, se suscriben a continuación las conclusiones y recomendaciones necesarias a llevar a cabo para cada una de las instituciones.

- Para el sistema de cloración de los restaurantes se utilizarán 2 tanques de 125Lts los cuales serán ubicados en la cocina a una altura mínima de 50cm del grifo.

- El restaurante se servirá exclusivamente de los tanques de almacenamiento por lo cual hay la necesidad de replantear el sistema hidráulico del mismo.

#### **Sede Santa Clara**

- Debido a que no existe una estructura existente para la colocación del tanque y no se cuenta con batería sanitaria para el manipulador de alimentos, se recomienda construir una estructura para implementar la batería con una losa de cubierta la cual pueda soportar un tanque como mínimo de 500 Lts.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tan que.

- La Batería Sanitaria deberá ser ubicada aledaña a las existentes para una mayor facilidad de instalación y por que quedaría cercana al restaurante.

#### **Sede Santa Rosa**

- Como ya se encuentra asignada una batería sanitaria al manipulador de alimentos, se recomienda utilizar el tanque existente para uso del restaurante y conectar las baterías sanitarias de los estudiantes directamente al acueducto.

- De no ser posible la utilización del tanque existente, se recomienda construir una estructura para implementar la batería sanitaria del manipulador con una losa de cubierta la cual pueda soportar un tanque como mínimo de 500 Lts.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

#### **Sede Santa Teresita**

- Debido a que no existe una estructura existente para la colocación del tanque y no se cuenta con batería sanitaria para el manipulador de alimentos, se recomienda construir una estructura para implementar la batería con una losa de cubierta la cual pueda soportar uno o dos tanques. Esta estructura podrá aprovechar ya existente que se encuentra abandonada para disminuir los costos en mampostería.

- El tanque Existente deberá colocarse en la estructura nueva ya que su ubicación actual no es recomendable ni segura.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

#### **Sede Campo Alegre**

- Debido a que no se cuenta con el espacio requerido para la construcción de los espacios necesarios, lo más recomendable es utilizar un sistema de potabilización casero como las velas de cloro. Además, debido a esta limitante, el manipulador deberá utilizar la misma batería sanitaria de los niños.

#### **Sede El Romerillo**

- Se puede proyectar la construcción de la nueva batería sanitaria para el manipulador colindante a la bodega para que solo ellos tengan acceso a esta.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

- El tanque debe ubicarse en la parte superior a los baños de niñas y no en el centro (zona de lava manos) ya que la mampostería presente en estos ayuda a evitar la presencia de deflexiones en la losa.

#### **Sede El Motilón**

- Debido a que no existe una estructura existente para la colocación del tanque y no se cuenta con batería sanitaria para el manipulador de alimentos, se recomienda construir una estructura para implementar la batería con una losa de cubierta la cual pueda soportar un tanque como mínimo de 500 Lts.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque .

- Se recomienda construir la nueva batería sanitaria colindante a la existente para una mayor facilidad de instalación y disminuir costos.

#### **Sede Centro – El Encano**

- Debido a que no existe una estructura existente para la colocación del tanque y no se cuenta con batería sanitaria para el manipulador de alimentos, se recomienda construir una estructura para implementar la batería con una losa de cubierta la cual pueda soportar un tanque de 100 Lts.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

- Ya que en el momento se piensa instalar un tanque adecuando la zona de baños con recursos propios, se recomienda realizar un esfuerzo conjunto con la institución para realizar la construcción de la nueva estructura uniendo los dos capitales disponibles.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

### **Sede El Puerto**

- Los inconvenientes poco usuales debido a la ubicación de la institución, y la próxima construcción de unas baterías sanitarias, permiten recomendar que en el diseño de estas se contemple la construcción de una unidad sanitaria para el manipulador de alimentos con una estructura capaz de soportar el peso de un tanque de almacenamiento para el restaurante.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

### **Sede La Laguna**

- Aunque el nuevo tanque deberá estar ubicado en la losa donde se encuentra el tanque existente. Por este motivo la presión de agua en el restaurante será demasiado baja debido a la poca altura a la cual estará.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

- Se recomienda la construcción de la batería sanitaria en la zona donde se ubican las demás aunque quede retirada del restaurante ya que de no ser así, se incrementarían los costos por la necesidad de plantear la red sanitaria desde el restaurante.

### **Sede Aguapamba**

- Debido a que no existe una estructura existente para la colocación del tanque y no se cuenta con batería sanitaria para el manipulador de alimentos, se recomienda construir una estructura para implementar la batería con una losa de cubierta la cual pueda soportar un tanque de 500 Lts.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

- La construcción de la batería sanitaria para el manipulador de alimentos deberá estar ubicada en la misma zona de las baterías existentes para facilitar la instalación y reducir los costos.

### **Sede VDA El Barbero**

- Se recomienda la instalación del tanque en la losa de cubierta hasta que hayan los recursos suficientes para construir una estructura adecuada para este fin la cual deberá estar contemplada en la construcción de la segunda etapa del establecimiento educativo.

- Se puede ubicar la batería sanitaria al lado de la cocina por la facilidad de conexión con el poso séptico existente a tan solo 5m.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**Sede Centro – Cabrera**

- Se deberá ubicar el tanque en la losa de cubierta de las baterías más cercanas al restaurante.

- Asignar una de las 2 unidades sanitarias para el manipulador de alimentos ya que estas se encuentran alejadas de la zona de baterías sanitarias escolares.

- Hay la necesidad de Realizar nuevamente la red hidráulica del restaurante para que este se sirva solamente del agua desinfectada que estará en el tanque.

Como directriz para la implementación de las soluciones anteriormente planteadas, se presenta a continuación el presupuesto de una batería sanitaria pequeña adecuada para los manipuladores la cual tendrá una estructura capaz de soportar la carga impuesta por un tanque de 100 Lts.

**ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**

Pasante Universidad de Nariño

# ANEXO 19

VISITA I.E.M. LA LAGUNA – SEDE CENTRO



PLANTA LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO  
ESC: 1:200



**ALCALDIA DE PASTO**  
DEPARTAMENTO ADTIVO INFRAESTRUCTURA  
SECTOR EDUCACION

PROYECTO:  
**LEVANTAMIENTO I.E.M. AGUSTIN AGUALONGO LA LAGUNA**

CONTIENE:  
PLANTA LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

DIBUJO:  
MARIA ELENA BENAVIDES D.

PL: 1

DISEÑO:  
ING. WILSON GOMEZ R. PASANTE UNIV. PEDRO DE NARRO

Vo.Ba.:  
ING. MARCELA ENRIQUEZ GARCIA

Vo.Ba.:  
\_\_\_\_\_

FECHA:  
PASTO DICIEMBRE 2007

ESCALA:  
1:200

1

# ANEXO 20

VISITA I.E.M. FRANCISCO DE LA VILLOTA



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
OFICINA DE OBRAS CIVILES  
INFORME DE VISITA DE OBRA**

<b>FECHA DE VISITA :</b>	Octubre 11 de 2007
<b>LUGAR:</b>	I.E.M. Francisco de la Villota - Escuela Integrada de Jenoy.
<b>SOLICITANTE:</b>	I.E.M. Francisco de la Villota
<b>MOTIVO:</b>	Respuesta oficio 10290
<b>VISITA REALIZADA POR:</b>	Ing. Wilson Gómez - Pasante.

### **1. INFORME TECNICO**

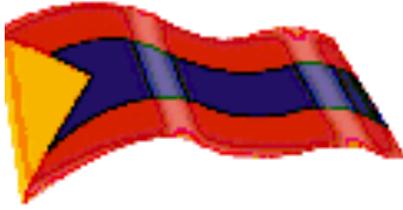
De acuerdo con la Visita Realizada para dar respuesta al oficio recibido por la S.E.M. proveniente de la I.E.M. Francisco de la Villota se pudo observar lo siguiente :

- El muro de cerramiento fabricado en ladrillo con columnas del mismo material, se encuentra en su mayoría en buen estado, aunque presenta una falla en la columna cercana a la puerta de ingreso que puede provocar el desplome de una parte del muro (Registro Fotográfico).
- Se encuentra filtración de agua por las bajantes de la viga canal ubicadas en el aula de tecnología informática.
- Debido a la falta de aulas, se está dictando clases en el aula múltiple (auditorio) y se manifiesta la necesidad de realizar una división para separar el aula de clases del aula múltiple.
- El auditorio de la escuela se encuentra con fisuras debido a la falta de un sistema estructural y columnetas de confinamiento de muros.
- La actual estructura no cumple con los mínimos requisitos planteados por la Norma para Construcciones Sismo Resistentes en Colombia NSR-98, referente al Título E.

Además de lo anterior, cabe destacar que la zona en la cual se encuentran las instalaciones se encuentra restringida para la construcción de nuevas instalaciones por la amenaza volcánica presente.

### **2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

- El muro presenta una falla inmediata a la columna del portón de ingreso. Se recomienda demoler la zona afectada y construir 2 nuevas columnas en

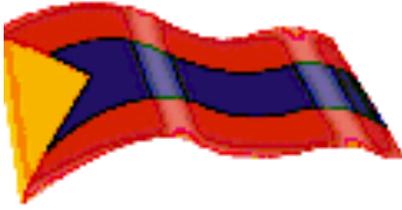


ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

ladrillo que sirvan de confinamiento al nuevo muro al final de la falla y en el cambio de altura del muro.

- Se presentan filtraciones en la unión de la viga canal con las bajantes de agua lluvia. Se recomienda al colegio contratar el mantenimiento respectivo, el cual incluya limpieza de canales, sondeo de bajantes y revoque de juntas con posible filtración de agua.
- Con respecto al auditorio y la división para poder adecuar un aula, se debe pensar que la estructura actual no cumple con los requisitos mínimos del Título E de la norma NSR-98 por lo cual se propone utilizar una división de Dry-Wall la cual se puede desmontar y reutilizar si se llegara a demoler y reemplazar la estructura actual. Además de lo mencionado, se recalca que para este tipo de estructuras es necesario no aportar mayores pesos a la placa de piso por lo que el sistema propuesto permitirá una mejor respuesta estructural que los sistemas tradicionales de mampostería.
- El auditorio presenta fisuras debido a que no se cuenta con un sistema estructural definido y los muros no se encuentran confinados de acuerdo a lo especificado en la norma NSR-98. Para poder dar una solución global es necesario implantar un sistema estructural para lo cual se deberá demoler gran parte de la mampostería y pisos actuales. Por ahora y hasta tanto la institución cuente con los recursos necesarios para un recalce estructural, se debe construir columnetas en los sitios donde se propagan las fisuras con el respectivo anclaje en los muros para garantizar el amarre de los mismos.

**ING. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**  
Pasante Universidad de Nariño



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

## REGISTRO FOTOGRAFICO

### Muro de Cerramiento

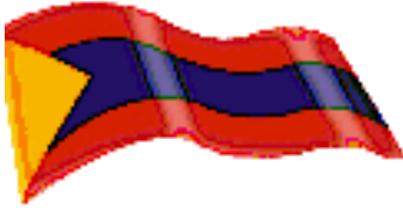


En el círculo se muestra el área en la cual se encuentra fracturada la columna en ladrillo por lo que se presenta inseguridad y fisuras en el muro.

### Aula de Tecnología Informática



En el círculo se muestra una de las conexiones de viga canal con bajante por la cual se filtra el agua inundando el aula y poniendo en peligro los equipos de cómputo.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

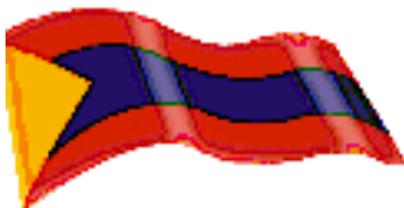
### Auditorio (Aula Múltiple)



En los círculos se muestran algunas de las fisuras presentes en esta aula la cual en el momento se utiliza como salón de clases. Claramente se observa que no se cuenta con un sistema estructural y solo se cuenta con una viga de corona para soportar las correas de la cercha apoyada sobre el muro existente.

# ANEXO 21

VISITA I.E.M. CHAMBÚ SEDE EL PILAR



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
OFICINA DE OBRAS CIVILES  
INFORME DE VISITA DE OBRA**

<b>FECHA DE VISITA :</b>	Diciembre 11 de 2007
<b>LUGAR:</b>	IEM. Chambú – Sede El Pilar
<b>SOLICITANTE:</b>	IEM. Chambú – Sede El Pilar
<b>MOTIVO</b>	Respuesta a Oficio No. 2053
<b>VISITA REALIZADA POR:</b>	Ing. Wilson Gómez R.

**1. INFORME TECNICO**

De acuerdo a la visita realizada por personal de esta oficina y respecto a la situación planteada mediante el oficio citado en el motivo del encabezado, se pudo observar lo siguiente:

- La estructura en la que funciona aulas y restaurante en primer piso y aulas de clase en segundo piso, No presenta ningún tipo de afección estructural observada durante la visita.
- durante la inspección visual, se pudo comprobar la presencia de fisuras en el solado inferior de la placa de entrepiso localizada en la zona de restaurante . Este solado no es un elemento estructural y solo se encuentra en la estructura con fines arquitectónicos.
- El enchape de la parte superior de la loza de entrepiso se encuentra en perfecto estado y sin presencia aparente de fisuras.

**2. Conclusiones y Recomendaciones**

Con base en lo anteriormente expuesto se puede anotar lo siguiente.

- Las fisuras encontradas en el solado inferior de la loza no son síntoma de alguna deficiencia estructural.
- Según el profesor coordinador de la sede las fisuras se proyectaron después del evento sísmico presentado en anteriores mese lo cual nos indica que su aparición se debió a los movimientos realizado por la edificación como respuesta de las cargas por sismo .
- Se recomienda realizar un seguimiento de la longitud, ancho y forma de las fisuras por parte de los profesores para descartar problemas estructurales de fondo. De no existir cambios durante un tiempo de 2 a 3 mese, se puede proceder a reparar las fisuras.

**Ing. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**  
Pasante Universidad de Nariño



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

### REGISTRO FOTOGRAFICO.



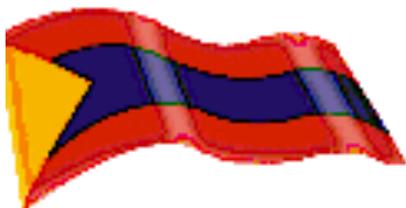
Zona en la cual se encuentra el solado inferior de placa con fisuras



Presencia de Fisuras en solado inferior

# ANEXO 22

VISITA I.E.M. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS SEDE CENTRO



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

**SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
OFICINA DE OBRAS CIVILES  
INFORME DE VISITA DE OBRA**

<b>FECHA DE VISITA :</b>	Noviembre 09 de 2007
<b>LUGAR:</b>	IEM. Francisco José de caldas – Sede Centro
<b>SOLICITANTE:</b>	IEM. Francisco José de caldas
<b>MOTIVO</b>	Respuesta a Oficio No. 044
<b>VISITA REALIZADA POR:</b>	Ing. Wilson Gómez R.

## **1. INFORME TECNICO**

De acuerdo a la visita realizada por personal de esta oficina y respecto a la situación planteada mediante el oficio citado en el motivo del encabezado, se pudo observar lo siguiente:

- La estructura en la que funciona el restaurante en primer piso y aulas de clase en segundo piso, sufrió un cambio estructural anterior (Información suministrada por los profesores), mediante el cual se sustituyo un muro estructural por un pórtico conformado por una viga y dos columnas de sección 0.30 x 0.30 m

- La sección de la viga no cumple con los requisitos mínimos consignados en la norma NSR-98 en el título C.9.5. Como es el caso del control de deflexiones.

- La losa de entrepiso presenta una deflexión debida a las cargas de uso propias de la edificación y a la insipiente sección de la viga que conforma el nuevo pórtico de carga según lo mencionado en el ítem anterior.

- En la parte inferior de la losa se presenta un desprendimiento del pañete debido a la deflexión en la losa el cual ha sido motivo de preocupación de las personas que laboran en el lugar.

## **2. Conclusiones y Recomendaciones**

Con base en lo anteriormente expuesto se puede anotar lo siguiente.

- Debido a la deficiencia en la sección de la viga, se recomienda dar otro uso a los espacios ubicados en el segundo piso del sitio de influencia, el cual debe considerar cargas menores a las actuales.



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

- El desprendimiento del pañete no puede ser un factor decisivo para juzgar la estabilidad de la estructura por lo cual se aclara que este hecho no debe ser usado para generar temor dentro de los ocupantes de la estructura.
- Se recomienda sustituir la viga actual por una que cumpla con los requisitos mínimos exigidos por la NSR-98 para el control de deflexiones la cual deberá ser de 0.30 x 0.50 m y con acero de refuerzo según detalle. Sin embargo, cabe anotar que al realizar esta acción no se garantiza la respuesta de la estructura en su conjunto ante un evento sísmico debido a la antigüedad de la edificación y a que no se ha estudiado la estructura en su totalidad.

**Ing. WILSON E. GOMEZ RAMIREZ**  
Pasante Universidad de Nariño



ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
SECRETARIA DE EDUCACION MUNICIPAL  
CASONA ANTIGUA ALCALDIA  
Calle 18 No.25-29 – Tel. 1222666 – 7296001 –7291915  
Email: Sempro-ct@12.telecom.com.co

## REGISTRO FOTOGRAFICO.



Ubicación del pórtico de sección 0.30 x 0.30 m



Se observa la deflexión de la losa de entepiso en la parte central del pórtico



Se observa el pañete que se ha desprendido de la losa de entepiso

# ANEXO 23

CERTIFICADO DE SATISFACCION DE LA PASANTIA POR PARTE DE LA S.E.M.