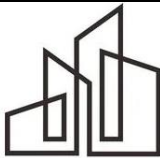


MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

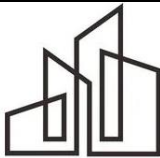
**INFORME DIAGNOSTICO ESTRUCTURAL CUBIERTA  
INSTITUCIÓN TÉCNICA AGRICOLA SEDE NIÑAS**

**MUNICIPIO DE ARGELIA  
CABECERA MUNICIPAL**



**ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

**ARGELIA, NOVIEMBRE DE 2022**

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

### HOJA DE CONTROL

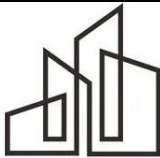
ENTIDAD	RESPONSABLE	EJEMPLARES

### ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE VERSIÓN	SECCION MODIFICADA	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
0			
1			
2			

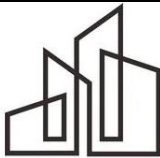
### ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

TITULO DOCUMENTO:		INFORME DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL ESTRUCTURA DE CUBIERTA			
DOCUMENTO No:		No. 1			
A	NUMERO DE REVISIÓN		0	1	2
P	RESPONSABLE POR ELABORACIÓN "Profesional que elabora documento"	Nombre:	ING. JOSÉ LÓPEZ BUSTAMANTE		
		Firma:			
		Fecha:	NOVIEMBRE DE 2022		
B	RESPONSABLE REVISIÓN "Director de Estudios"	Nombre:	ING. LICETH RAMÍREZ		
		Firma:			
		Fecha:	NOVIEMBRE DE 2022		
C	RESPONSABLE APROBACIÓN "Director de Estudios"	Nombre:	FUNDACIÓN BIBLIOTEC		
		Firma:			
		Fecha:	NOVIEMBRE DE 2022		

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2 LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO.....</b>	<b>6</b>
2.1.1 ESPACIO 1: Preescolar 1, preescolar 2, tercero 2, salón de archivo .....	8
2.1.1 ESPACIO 2 Tienda escolar, restaurante, segundo 3 .....	9
2.1.3 ESPACIO 3: Primero 1, primero 2, primero 3.....	10
2.1.4 ESPACIO 4: Baños niños, baños niñas, psicología, coordinación.....	11
<b>3. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA.....</b>	<b>12</b>
3.1 RESEÑA HISTÓRICA E INFORMACIÓN ENCONTRADA DE LA SEDE.....	12
3.2 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA.....	13
3.3 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL.....	18
<b>4 CHEQUEO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>25</b>
4.1 ESPACIO 1.....	20
4.2 ESPACIO 2.....	21
4.3 ESPACIO 3.....	22
4.4 ESPACIO 4.....	25
4.5 LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL.....	27
<b>5 ESTRUCTURA MAMPOSTERIA .....</b>	<b>32</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>33</b>
5.1.1 ESTRUCTURA AULAS O SALONES INSTITUCIÓN EDUCATIVA ... ¡Error! Marcador no definido.	
<b>9 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>33</b>

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo establecer un diagnóstico y evaluar la estructura de cubierta de cada aula, espacio o salón de la **INSTITUCIÓN TÉCNICA AGRICOLA SEDE NIÑAS**, ubicada en la cabecera municipal de Argelia, Cauca.

Dentro de los parámetros generales se dispone de la evaluación de la cubierta existente, y modelada bajo las cargas de diseño dispuesta en la NSR- 10, motivo que toda la infraestructura ha sido construida antes de la mencionada norma, todo con la finalidad de conocer el estado estructural actual del comportamiento del sistema de la estructura metálica que sirve como soporte para la cubierta en asbesto cemento existente; del mismo modo se evaluará el comportamiento del sistema estructural existente que soportará la cubierta MAX TRAPEZOIDAL A360 marca AJOVER bajo las condiciones de cargas viva y muerta dispuesta con la **NSR-10**, toda vez que el material de cubierta mencionado es el material propuesto en el informe del diseño arquitectónico de la cubierta.

Es muy importante mencionar que si bien es cierto el manto de cubierta que se seleccionó como material de reposición es más liviano que el material de asbesto cemento existente, y que a primera vista se concluye que por ser este último un material más pesado que la hoja MAX TRAPEZOIDAL A360 marca AJOVER, la estructura se somete a menos carga, se debe resaltar que las condiciones de carga de la NSR-10 son con factores de mayoración de cargas que afectan el comportamiento y generan conclusiones que en algunos casos serán del reforzamiento de la estructura de cubierta, teniendo en cuenta los tipos de cerchas, correas metálicas, separación de elementos, pendiente de cubierta y demás factores de relevancia.

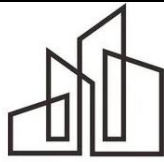
Para determinar el estado del sistema estructural de la cubierta de cada aula se definieron tres etapas que se pueden resumir así:

- Etapa 1: Levantamiento arquitectónico y estructural
- Etapa 2: Exploración
- Etapa 3: Diagnóstico y recomendaciones

## 2 LOCALIZACIÓN

La **INSTITUCIÓN TÉCNICA AGRICOLA SEDE NIÑAS**, se encuentra ubicada en la cabecera municipal del municipio de Argelia, Cauca. Esta sede cuenta con un área construida de 999 m<sup>2</sup>, en la que se plantea el objeto

**MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022**



**ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

**CONSULTOR:  
ARQUITECTA GINNA  
LICETH DAZA ORDÓÑEZ**

**INFORME ESTRUCTURAL  
CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA  
MARQUEZ**

de evaluar la capacidad de resistencia de la edificación, ante un cambio de la cubierta existente. En la figura siguiente se presenta la localización general del sitio de estudio.

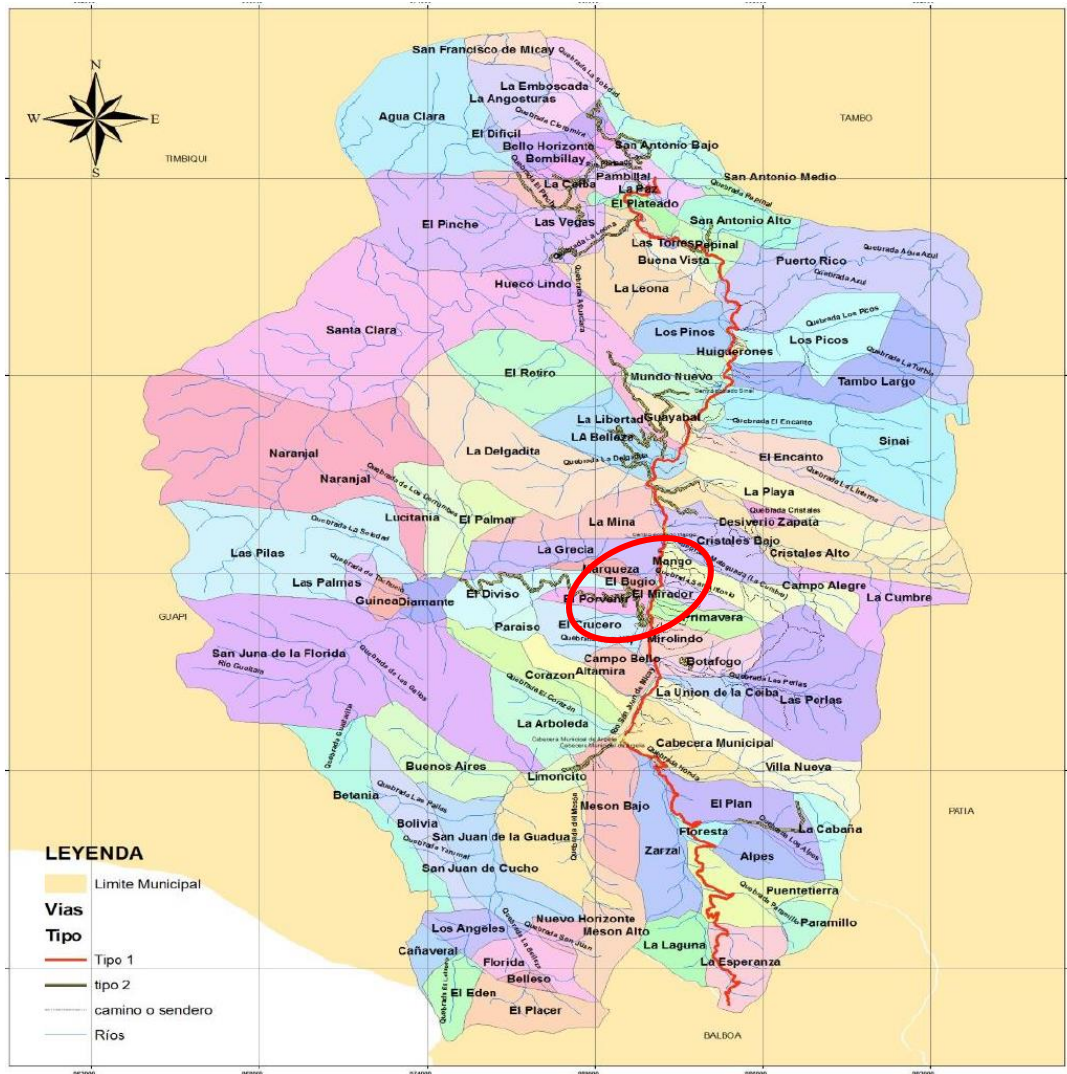
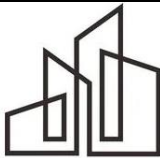


Ilustración 1: Localización general sitio de estudio



MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

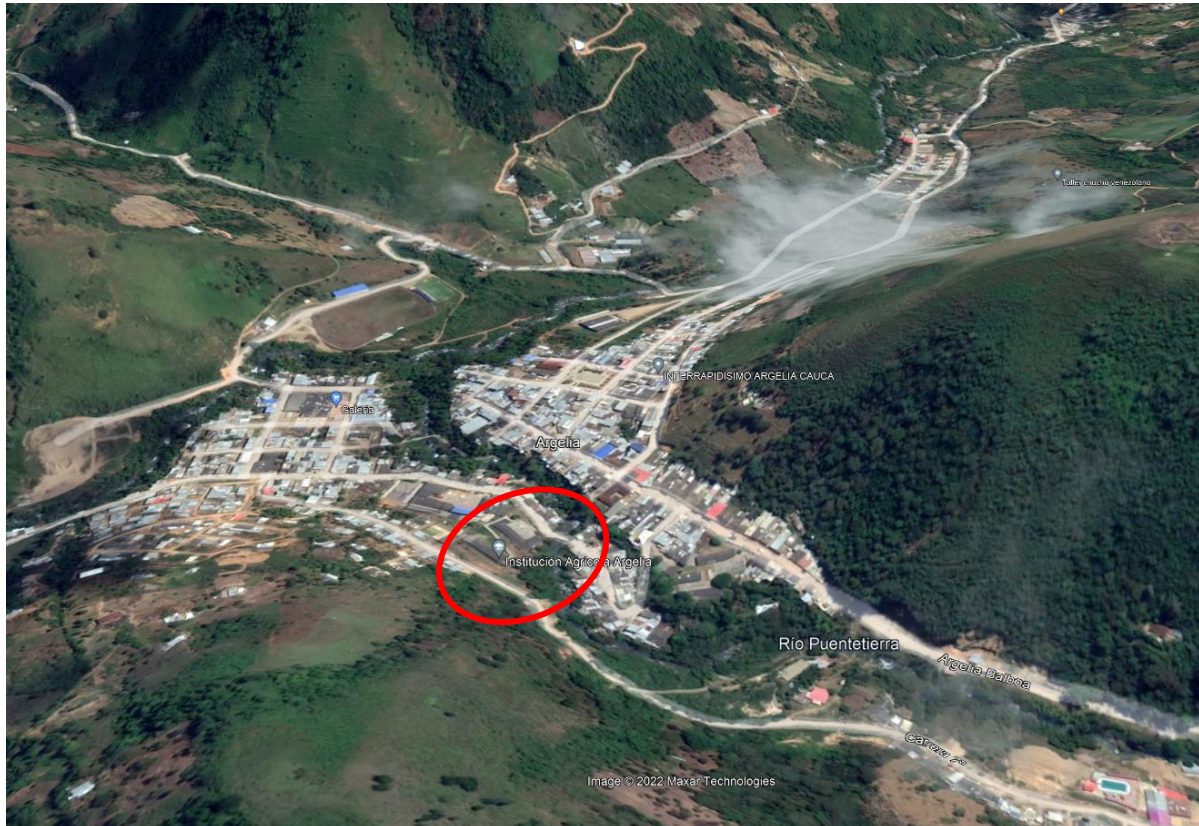
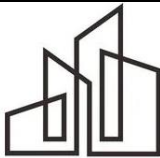


Imagen Satelital ITA Sede Principal

La institución educativa objeto del presente informe se encuentra localizada en la cabecera municipal del municipio de Argelia Cauca sobre la vía principal en pavimento en concreto hidráulico, con facilidad de acceso vehicular y peatonal para cada una de las sedes que se describirán en el presente documento

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

## 2.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO

**2.1.1 ESPACIO 1:** Salón 1, Coordinación, sala de computo, salón 2, salón 3, salón 4, naturales 1, baños, tienda escolar

	
CORREDOR SALÓN 1	SALA DE COMPUTO
	
SALÓN 2	ACCESO SALÓN 3



**MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE  
ARGELIA CAUCA. 2022**



**ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

**CONSULTOR:  
ARQUITECTA GINNA  
LICETH DAZA ORDÓÑEZ**

**INFORME ESTRUCTURAL  
CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA  
MARQUEZ**



**SALÓN 4**



**NATURALES 1**

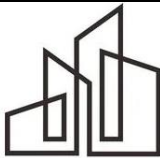


**CORREDOR HACI BAÑOS**



**FACHADA TIENDA ESCOLAR**



MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

### 2.1.2 ESPACIO 2: Quinto 1, quinto 2, cuarto 1, cuarto 2, filosofía



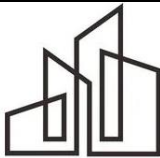
QUINTO 1



QUINTO 2



CORREDOR FILOSOFÍA

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

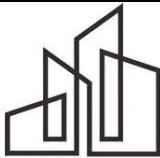
### 3. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA

#### 3.1 ANTECEDENTES

##### 3.1.1 RESEÑA HISTORICA E INFORMACIÓN ENCONTRADA DE LA SEDE

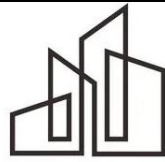
Motivo que es determinante establecer la vetustez de cada infraestructura citada, con el propósito de elaboración del presente informe estructural, resaltando que de acuerdo a las visitas de campo realizadas, diagnóstico estructural y los levantamientos arquitectónicos iniciales se pudo observar que las diferentes sedes obedecen a sistemas estructurales distintos y de diferente época de construcción de acuerdo al estado de los materiales hallados, el suscrito consultor se dirigió a la Entidad Territorial Municipio de Argelia para determinar el año de construcción de cada bloque, la respuesta del municipio fue la siguiente:



MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

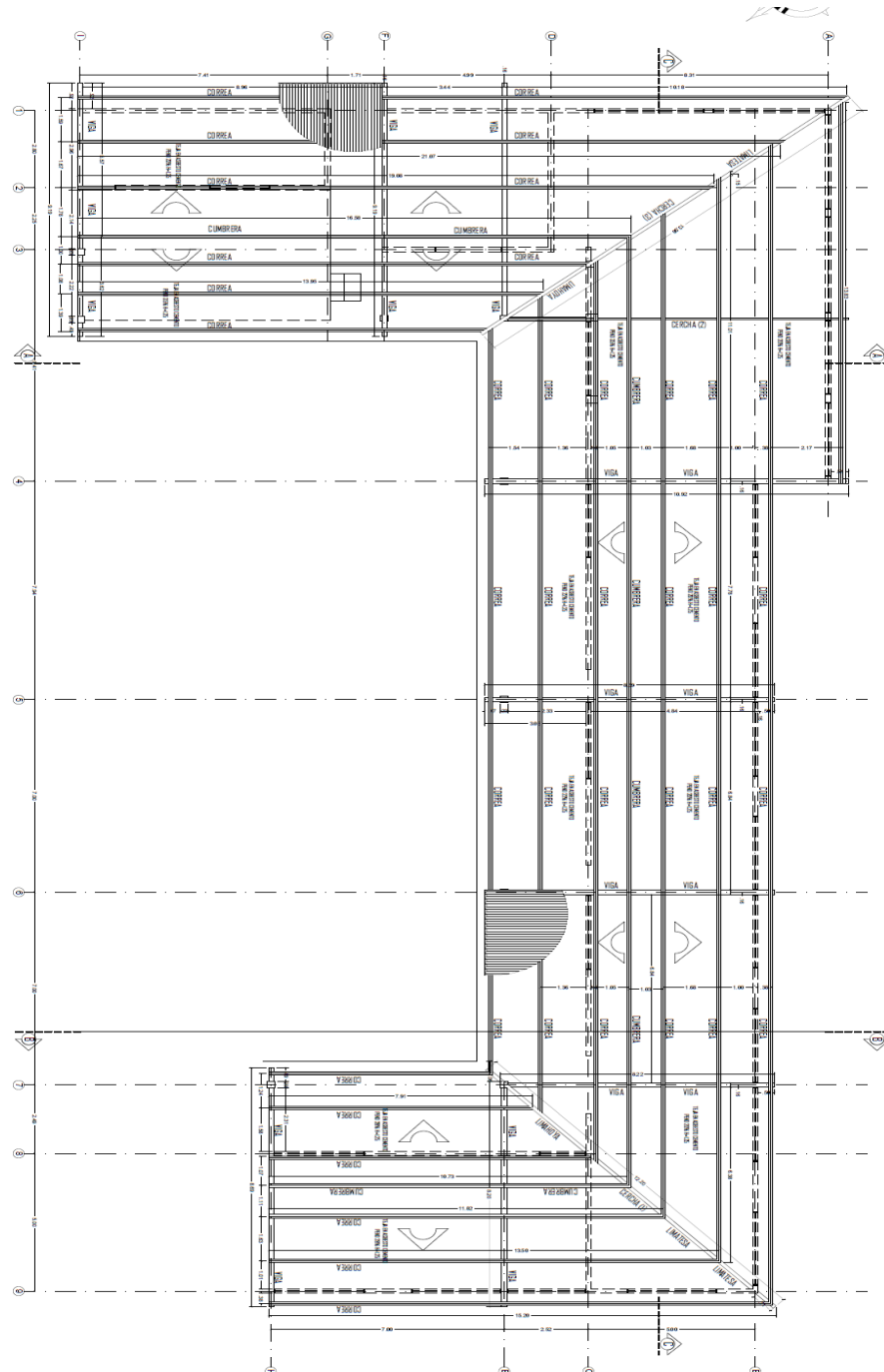
ESPACIO DETERMINADO	Nº	FUNCION AULA EDUCATIVA	AÑO DE CONSTRUCCION
ESPACIO 1	1	SALON 1	1992
	2	CORRDINACION	
	3	SALA DE COMPU	
	4	SALON 2	
	5	SALON 3	
	6	SALON 4	
	7	NATURALES 1	
	8	BAÑOS	
	9	TIENDA ESCOLAR	
ESPACIO 2	10	QUINTO 1	2001
	11	QUINTO 2	
	12	CUARTO 2	
	13	CUARTO 1	
	14	FILOSOFIA	

ARQUITECTURA E INGENIERÍA




### 3.2 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

**Espacio 1:** Salón 1, Coordinación, sala de cómputo, salón 2, salón 3, salón 4, naturales 1, baños, tienda escolar

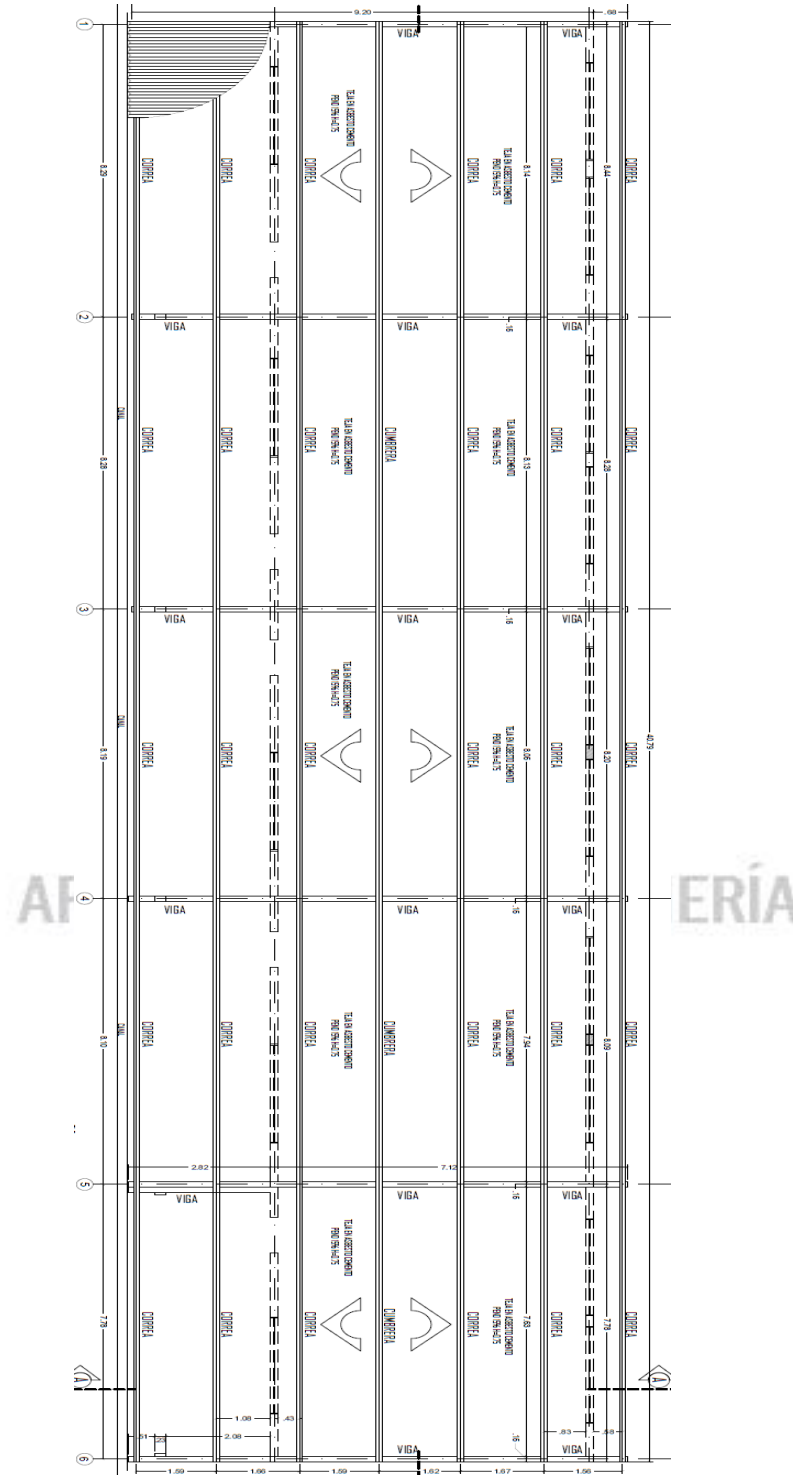


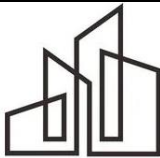
Página 12 de 28



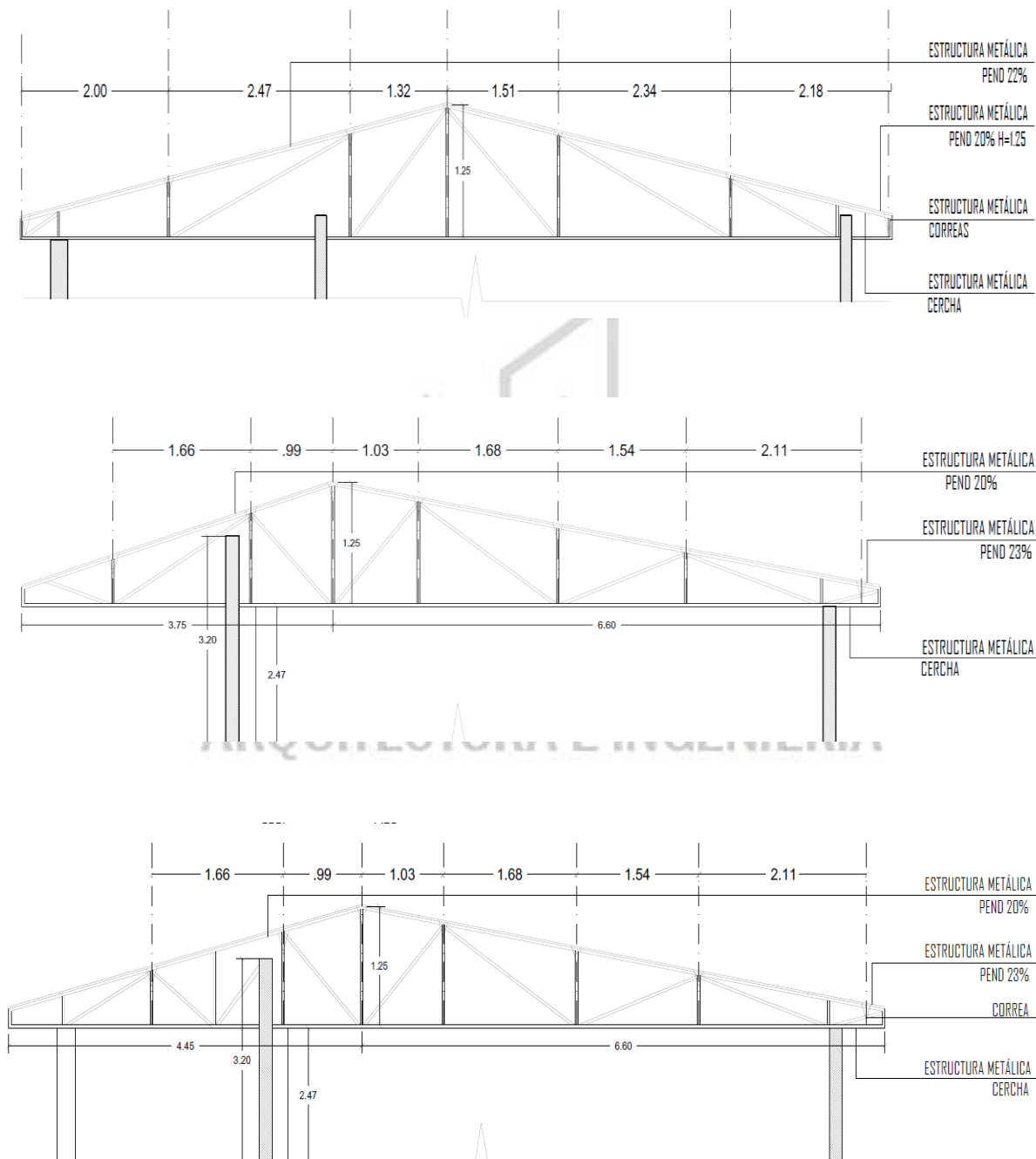
MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

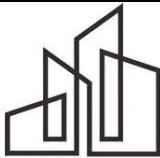
Espacio 2: Quinto 1, quinto 2, cuarto 1, cuarto 2, filosofía

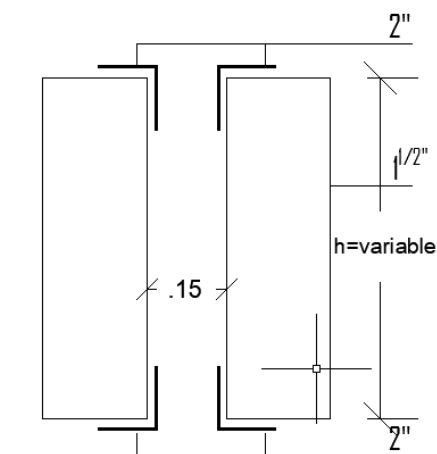


MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

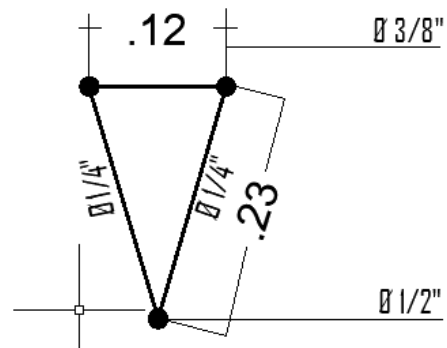
### 3.3 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL: Cerchas de espacio 1



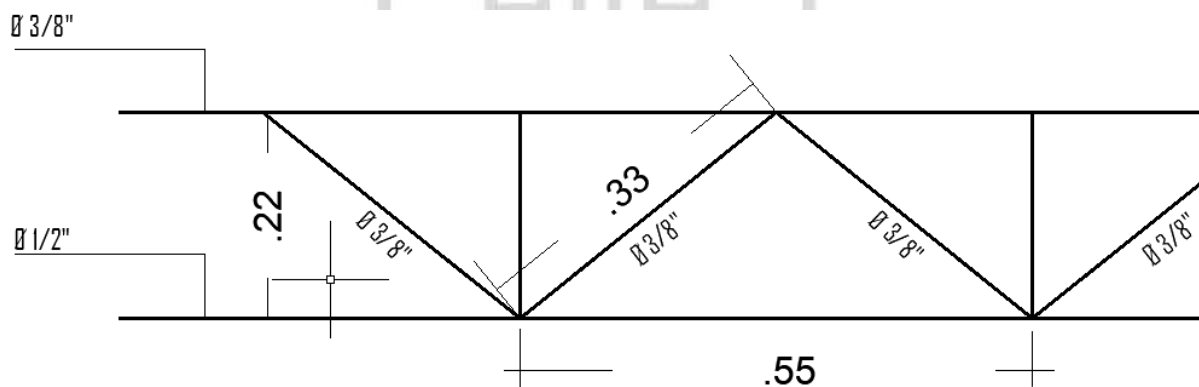
MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>



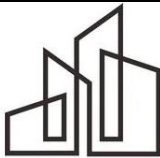
Sección cercha metálica 1, 2 y 3



Sección transversal correa Espacio 1 y 2



Sección longitudinal correa Espacio 1 y 2

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 ARQUITECTURA E INGENIERÍA	CONSULTOR: ARQUITECTA GINNA LICETH DAZA ORDÓÑEZ	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

La estructura metálica de cubierta, compuesta en su gran mayoría por cerchas de dimensiones variables presenta, en algunos casos, oxidación en los extremos, y de manera general se observó falta de pintura en gran parte del elemento, esto por esto que se debe ejecutar mantenimiento de la mencionada estructura a través de pintura de toda la infraestructura metálica de cubierta con su correspondiente anticorrosivo.

Las cerchas metálicas no presentan pandeos, a pesar que a lo largo de la estructura hay elementos en la celosía y en el refuerzo principal con geometría variable, muy posiblemente producto que fueron elaborados sin tener en cuenta ningún tipo de norma técnica; sin embargo no presentan elementos deformados por la flexión producto de las cargas de la cubierta de asbesto cemento existente.

Frente a las hojas de cubierta en asbesto cemento, algunas presenta buen estado motivo que se presume que han sido objeto de reposición, sin embargo la gran mayoría tiene filtraciones como también manchas y pintura descascarada producido por humedad. Esta situación es indicador de desprendimiento de las fibras de asbesto que generan serias complicaciones de salud.

### 3.4 CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Esta clasificación se realiza con base en el tipo de uso y ocupación que se le esté dando a la edificación; para el caso de las estructuras educativas, pertenece al grupo de uso III que son estructuras de atención a la comunidad

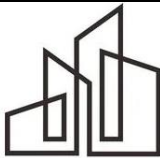
A continuación, se extrae el artículo A.2.5.1.2 de la NSR-10.

**A.2.5.1.2 — Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad** — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV. Este grupo debe incluir:

- (a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres,
- (b) Garajes de vehículos de emergencia,
- (c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias,
- (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza,
- (e) Aquellas del grupo II para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
- (f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

Ilustración 7 Clasificación de la Estructura de acuerdo al reglamento NSR-10



MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

### 3.5 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACION TÉCNICA EXISTENTE

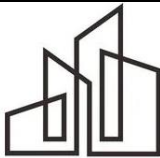
No fue posible encontrar planos de construcción, de parte de la Entidad Territorial, ni ningún otro documento de carácter técnico, adicional a esto el estudio se apoyó en el levantamiento arquitectónico y las exploraciones estructurales realizadas en sitio para hacer el diagnostico estructural.

### 3.6 UBICACIÓN EN EL MAPA DE AMENAZA SÍSMICA (NSR-10)

De acuerdo al apéndice de la NSR-10 (Titulo A), este municipio cuenta con las siguientes características:

MUNICIPIO	Aa	Av	ZONA DE AMENAZA SÍSMICA.
ARGELIA, CAUCA	0.25	0.2	ALTA

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

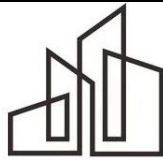
MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

#### 4. CHEQUEO ESTRUCTURAL

Dada la información encontrada y con el fin de confirmar y determinar las condiciones actuales de las edificaciones, se han desarrollado las labores necesarias para establecer el sistema estructural de la cubierta existente, teniendo en cuenta las visitas de campo, la inspección visual y sobre el levantamiento estructural con el cual se modelado el comportamiento de la estructura y la validación del cumplimiento no o de las normas sismo resistente NR-10. La finalidad del presente chequeo es evaluar la correa con más separación o más crítica, con la finalidad de validar el comportamiento en su fase de mayor carga.

CHEQUEO SEDE NIÑAS-ESPACIO2 AULA 5-1,5-2,4-1,4-2,FILOSOFIA									
CARGAS DE CUBIERTA DE INSTITUCIONES PARA REPOSICIÓN EN TEJA TERMOACUSTICA									
SECCIÓN EXISTENTE #1			SECCIÓN EXISTENTE #2			SECCIÓN DE CHEQUEO			
ENTRE EJES	1	6	ENTRE EJES	1	6	ENTRE EJES	1	6	
Ba1 (crítico)=	1.59	m	Ba2 (crítico)=	1.62	m	Longitud ancho(cumbrera al borde) =	7.41	m	
Bf1 (crítico)=	1.66	m	Bf2 (crítico)=	1.67	m				
B aferente 1 (crítico)=	1.63	m	B aferente 2 (crítico)=	1.65	m	B aferente (Baf crít) =	1.65	m	
L1 entre apoyos=	8.29	m	L2 entre apoyos =	8.29	m	L entre apoyos=	8.29	m	
Area aferente 1 (Aaf1) =	13.47	m2	Area aferente 2 (Aaf2) =	13.64	m2	Area aferente m (Aafm) =	13.64	m2	
Pendiente 1 (P1) =	15	%	Pendiente 2 (P2) =	15	%	Pendiente 1 (P1) =	15.00	%	
Altura 1 (H1) =	0.75	m	Altura 2 (H2) =	0.75	m	Altura 1 (H1) =	0.75	m	
CARGAS DE CUBIERTA EN TEJA TERMOACUSTICA NSR 10									
Teja termoacústica	31.70	(N/m2)	3.17	Kg/m2	TABLA No.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Correas	50	(N/m2)	5	Kg/m2					
otros	100	(N/m2)	10	Kg/m2	Tabla B.3.4.1-1 Cargas muertas mínimas de ENE. Cielo raso				
<b>TOTAL CARGA MUERTA (D)</b>	<b>182</b>	<b>(N/m2)</b>	<b>18.17</b>	<b>kg/m2</b>					
<b>TOTAL CARGA VIVA (Lr)</b>	<b>350</b>	<b>(N/m2)</b>	<b>35</b>	<b>kg/m2</b>	Tabla B.4.2.1-2 NSR 10 (verificar pendiente)				
<b>CU (1,2D+1,6Lr)</b>	<b>778</b>	<b>(N/m2)</b>	Factores de mayoración de carga NSR 10		Cu = 1.2D+1.6Lr (B.2.4-3) Combinaciones básicas NS R10				
<b>CU</b>	<b>0.08</b>	<b>(Ton/m)</b>							
<b>Wserv</b>	<b>532</b>	<b>(N/m2)</b>	<b>53.17</b>	<b>kg/m2</b>					

Lr= carga sobre la cubierta



ARQUITECTURA E INGENIERÍA

CONSULTOR:  
ARQUITECTA GINNA  
LICETH DAZA ORDÓÑEZ

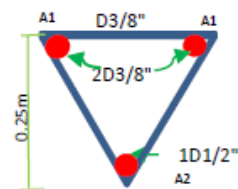
INFORME ESTRUCTURAL  
CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA  
MARQUEZ

## CHEQUEO SEDE NIÑAS-CHEQUEO CORREA CRÍTICA NSR 10

-ESPACIO2 AULA 5-1,5-2,4-1,4-2,FILOSOFIA ENTRE EJES 1 AL 6

CM =	0.18	KN/m2	carga muerta
CV =	0.35	KN/m2	carga viva
q cub =	0.53	KN/m2	carga de cubierta
q cub =	53	Kg/m2	carga de cubierta
Bafe =	1.65	m	ancho aferente entre correas LA MÁS CRÍTICA
Lapoy =	8.29	m	longitud entre apoyos
qcorr (kg/m)=	q cub *Bafe =	87	carga de correas
M (Kg-m) =	qcorr * (Lapoy)^ 2/8 =	751	Momento
fy (kg/cm2) =	2500		
fyadm (Kg/m2)=	0,66*fy =	1750	
H (m) =	0.25		Cuál es la altura de la correa?

CORTE TRANSVERSAL



### AREA A TENSION (UNA BARRA)

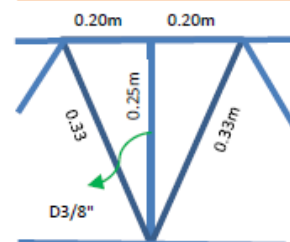
D2 =	1/2	pulg	Cuál es el diámetro de la varilla a tensión?
D2 (cm) =	1.27	1/2	Diámetro en pulg refuerzo long correa tensión
Jd (m) =	H- D2 =	0.24	
C = T = M/Jd =	3166	Kg	
Ast = T/ fy adm	Area a tensión	A2=	1.27 cm2
Ast (cm2) =	1.81	1 D	1/2 para tensión (área a tensión)
As sum (cm2)=	1/2	Area de acero suministrada	
Ast (cm2) =	1.81	>	As sum (cm2)= 1.27 NO CHEQUEA A TENSION RECALC

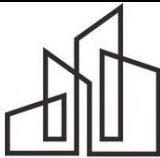
### AREA A COMPRESIÓN (DOS BARRA)

# var =	2		Cuál es número de varillas a compresión?
D1 =	3/8	pulg	Cuál es el diámetro de la varilla a compresión?
D1 (cm) =	0.95	3/8	Diámetro en pulg refuerzo long correa compresión
A1 (cm2) =	0.71	cm2	1 varilla diámetro 3/8 pulg
2*A1(cm2) =	1.42	2 Diám	3/8 para compresión (área a compresión)
Fa = C/(2*A1) =	2234	kg/cm2	
kl/r =	0		tl ingrese el Dato obtenido de tabla esfuerzos
r (cm)=	0.24	r varilla de diámetro en pulgadas	3/8
K =	1		para miembros secundarios
L(cm) =	0	cm	
Lc (cm) =	20		Cuál es la longitud a compresión?
L (cm) =	0	<	Lc (cm)= 20

RECALCULAR LA CORREA NO CHEQUEA A COMPRESIÓN

CORTE LONGITUDINAL



MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

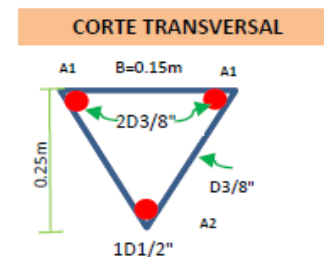
#### RECALCULANDO LA CORREA

Hc=	$h-D1/2 - D2/2$		
Hc=	23.89	cm	Altura recalculada
$2*A1(cm^2) =$	2 Diám	3/8	1.42 Area en cm2 de varillas a compresión
$A2(cm^2) =$	1 D	1/2	1.27 Area en cm2 de varillas a tensión
$A1 (cm^2) =$	1 D	0.71	área de una sola varilla a compresión
$A2 (cm^2) =$	1 D	1.27	área de una sola varilla a tensión
$y'b (cm) =$	12.6	$(2*A1)*Hc/(2*A1+A2)$	
$Y't (cm) =$	$Hc-y'b =$	11.3	
$Yb (cm) =$	$y'b+Diam2/2=$	13.3	
$Yt (cm) =$	$H-yb =$	11.7	

Distancia entre cerchas o apoyos para las correas

L apoyos (m) =	8.29	
Wcub =	53	kg/m2
q (kg/m) =	87	
M (Kg-m) =	751	
$I_{xx} (cm^4) =$	418	
$S_{xx}^A t (cm^3) =$	$I_{xx}/Y_t =$	36
$S_{xx}^A b (cm^3) =$	$I_{xx}/Y_b =$	32
$R_x (cm) =$	$(I_{xx}/(2*A1+A2))^{(1/2)} =$	12
$B(cm) =$	15	Cuál es el ancho de la correa?
$b(cm) =$	14.05	
$R_y (cm) =$	$b/2 =$	7.0
$I_{yy} (cm^4) =$	$2*A1*R_y^2 =$	69.96
$S_{yy} t (cm^3) =$	$S_{yy} b = I_{yy} / R_y =$	10.0

La estructura de acuerdo al levantamiento no cuenta con tirantes



#### CHEQUEO DE ESFUERZOS

Colocaremos 2 tirantes para

q (kg) =	87
$\alpha (rad) =$	0.15
$\cos \alpha =$	0.99
$\sin \alpha =$	0.15
$q_x =$	$q \cos \alpha =$ 86
$q_y =$	$q \sin \alpha =$ 13

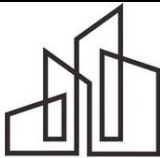
#### (3) CON DOS TIRANTES - CHEQUEO L/3

$F (L/3) =$	$(q \cos \alpha * L_{cer}^2)/(9 * S_{xxt}) + (q \sin \alpha * L_{cer}^2)/(90 * 1/2 * S_{yyt}) =$
$F (L/3) =$	2056 kg/cm2

#### (3) DOS TIRANTES - CHEQUEO L/2

$F (L/2) =$	$(q \cos \alpha * L_{cer}^2)/(8 * S_{xxt}) + (q \sin \alpha * L_{cer}^2)/(360 * 1/2 * S_{yyt}) =$
$F (L/2) =$	2138 kg/cm2

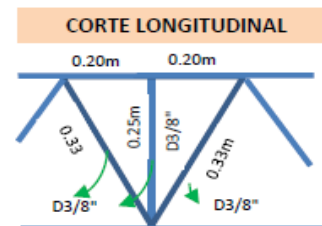


MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

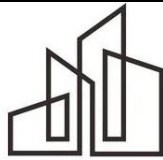
(2) UN TIRANTE - CHEQUEO L/2			
F (L/2) =	$(q \cos \alpha * L_{cer}^2) / (8 * S_{xxt}) + (q \sin \alpha * L_{cer}^2) / (32 * 1/2 * S_{yyt}) =$		
F (L/2) =	2653	kg/cm2	
(1) SIN TIRANTES - CHEQUEO L/2			
F (L/2) =	$(q \cos \alpha * L_{cer}^2) / (8 * S_{xxt}) + (q \sin \alpha * L_{cer}^2) / (8 * 1/2 * S_{yyt}) =$		
F (L/2) =	4348	kg/cm2	
SECCIÓN CRÍTICA A L/3			
F a(L/3) =	2056	kg/cm2	
D1 =	3/8	l(cm)=	20
D2 =	1/2		
r (cm)=	0.24	cm	r varilla de diámetro en pulgadas 3/8
K=	1.00		
kl/r =	0	Ingrese el valor interpolado en la tabla de esfuerzos	
l (cm) =	0	<	lsum(cm2)= 20 NO CHEQUEA LA SECCIÓN CRÍTICA
CHEQUEO DE ESFUERZOS			
Ly (cm) =	829		
Lx (cm) =	829		
L (cm) =	20		
	(1) SIN TIRANTES	(2) CON UN TIRANTE	(3) CON DOS TIRANTES
Lx/Rx =	66	66	66
Ly/Ry =	118	59	39
l/r	84	84	84
	<u>118</u>	<u>84</u>	<u>84</u>
Fa (kg/cm2)	743	1048	1048
f(L/T) (kg/cm2)	f(L/2)	f(L/2)	f(L/3)
	4348	2653	2056
F(L/T) < Fa (ok)	NO OK	NO OK	NO OK
ft (kg /cm2)=	2354	si ft < 0.66fy OK	NO CUMPLE

REQUIERE COLOCAR TIRANTES, NO CUMPLE SIN TIRANTES, NO CHEQUEA A COMPRESIÓN Y TENSION

CÁLCULO DE LA CELOCIA DE LA CORREA			
Dcelocía (cm) =	3/8	Cuál es el diámetro de la celocía?	
Dcelocía (cm) =	0.95		
r(cm) =	0.24	3/8 diámetro	
As(cm2) =	0.71	3/8 diámetro	
Lcel (cm)	Lcer /r	fa(kg/cm2)	Vadm (kg)
33	139	543	292
33	139	543	292
Cálculo del cortante que actúa			
Vx (Kg) =	q*(Lcer/2-X)		
X(m)	0.2	0.4	0.6
Vx(kg)	345	328	310
Vx < Vadm OK	NO chequea	NO chequea	NO chequea



**MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022**



**ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

**CONSULTOR:  
ARQUITECTA GINNA  
LICETH DAZA ORDÓÑEZ**

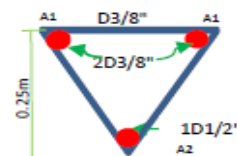
**INFORME ESTRUCTURAL  
CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA  
MARQUEZ**

**CHEQUEO SEDE NIÑAS-DISEÑO CORREA CRÍTICA NSR 10**

**-ESPACIO2 AULA 5-1,5-2,4-1,4-2,FILOSOFIA ENTRE EJES 1 AL 6**

CM =	0.18	KN/m2	carga muerta
CV =	0.35	KN/m2	carga viva
q cub =	0.53	KN/m2	carga de cubierta
q cub =	53	Kg/m2	carga de cubierta
Bafe =	0.80	m	CUÁL ES LA NUEVA LONGITUD ENTRE CORREAS?
Lapoy =	8.29	m	longitud entre apoyos
qcorr (kg/m)=	q cub * Bafe =	43	carga de correas
M (Kg-m) =	qcorr * (Lapoy)^ 2/8 =	365	Momento
fy (kg/cm2) =	2500		
fyadm (Kg/m2)=	0,66*fy =	1750	
H (m) =	0.25		Cuál es la altura de la correa?

**CORTE TRANSVERSAL**



**AREA A TENSION (UNA BARRA)**

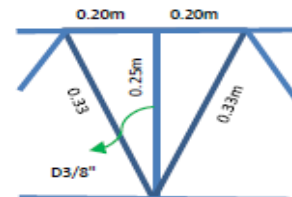
D2 =	1/2	pulg	Cuál es el diámetro de la varilla a tensión?
D2 (cm) =	1.27	1/2	Diámetro en pulg refuerzo long correa tensión
Jd (m) =	H- D2 =	0.24	
C = T = M/Jd =	1540	Kg	
Ast = T/ fy adm	Area a tensión	A2=	1.27 cm2
Ast (cm2) =	0.60	1 D	1/2 para tensión (área a tensión)
As sum (cm2)=	1/2		Area de acero suministrada
Ast (cm2) =	0.60	<	As sum (cm2)= 1.27 OK CHEQUEA A TENSION

**AREA A COMPRESIÓN (DOS BARRA)**

# var =	2		Cuál es número de varillas a compresión?
D1 =	3/8	pulg	Cuál es el diámetro de la varilla a compresión?
D1 (cm) =	0.95	3/8	Diámetro en pulg refuerzo long correa compresión
A1 (cm2) =	0.71	cm2	1 varilla diámetro 3/8 pulg
2*A1(cm2) =	1.42	2 Diám	3/8 para compresión (área a compresión)
Fa = C/(2*A1) =	1086	kg/cm2	
kl/r =	79		ti ingrese el Dato obtenido de tabla esfuerzos
r (cm)=	0.24		r varilla de diámetro en pulgadas 3/8
K =	1		para miembros secundarios
L(cm) =	19	cm	
Lc (cm) =	20		Cuál es la longitud a compresión?
L (cm) =	20	<	Lc (cm)= 20

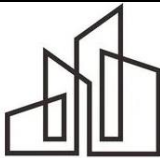
**LA CORREA CHEQUEA A COMPRESIÓN**

**CORTE LONGITUDINAL**



**RECALCULANDO LA CORREA**

Hc=	h-D1/2 -D2/2		
Hc=	23.89	cm	Altura recalculada
2*A1(cm2) =	2 Diám	3/8	1.42 Area en cm2 de varillas a compresión
A2(cm2) =	1 D	1/2	1.27 Area en cm2 de varillas a tensión
A1 (cm2) =	1 D	0.71	área de una sola varilla a compresión
A2 (cm2) =	1 D	1.27	área de una sola varilla a tensión
y'b (cm)=	12.6	(2*A1)*Hc/(2*A1+A2)	
Y't (cm) =	Hc-y'b =	11.3	

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

$$Y_b \text{ (cm)} = y' b + \text{Diam} / 2 = 13.3$$

$$Y_t \text{ (cm)} = H - y_b = 11.7$$

Distancia entre cerchas o apoyos para las correas

$$L \text{ apoyos (m)} = 8.29$$

$$W_{\text{cub}} = 53 \text{ kg/m}^2$$

$$q \text{ (kg/m)} = 43$$

$$M \text{ (Kg-m)} = 365$$

$$I_{xx} \text{ (cm}^4\text{)} = 418$$

$$S_{xx}^{at} \text{ (cm}^3\text{)} = I_{xx} / Y_t = 36$$

$$S_{xx}^{ab} \text{ (cm}^3\text{)} = I_{xx} / Y_b = 32$$

$$R_x \text{ (cm)} = (I_{xx} / (2 \cdot A_1 + A_2))^{1/2} = 12$$

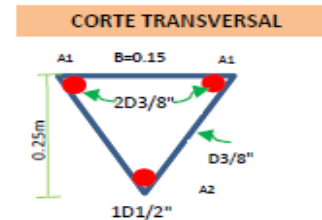
$$B \text{ (cm)} = 15 \text{ Cuál es el ancho de la correa?}$$

$$b \text{ (cm)} = 14.05$$

$$R_y \text{ (cm)} = b / 2 = 7.0$$

$$I_{yy} \text{ (cm}^4\text{)} = 2 \cdot A_1 \cdot R_y^2 = 69.96$$

$$S_{yy} \text{ (cm}^3\text{)} = S_{yy} b = I_{yy} / R_y = 10.0$$



La estructura de acuerdo al levantamiento no cuenta con tirantes

#### CHEQUEO DE ESFUERZOS

Colocaremos 2 tirantes para

$$q \text{ (kg)} = 43$$

$$\alpha \text{ (rad)} = 0.15$$

$$\cos \alpha = 0.99$$

$$\sin \alpha = 0.15$$

$$q_x = q \cos \alpha = 42$$

$$q_y = q \sin \alpha = 6$$

#### (3) CON DOS TIRANTES - CHEQUEO L/3

$$F(L/3) = (q \cos \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (9 \cdot S_{xxt}) + (q \sin \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (90 \cdot 1/2 \cdot S_{yyt}) =$$

$$F(L/3) = 1000 \text{ kg/cm}^2$$

#### (3) DOS TIRANTES - CHEQUEO L/2

$$F(L/2) = (q \cos \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (8 \cdot S_{xxt}) + (q \sin \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (360 \cdot 1/2 \cdot S_{yyt}) =$$

$$F(L/2) = 1040 \text{ kg/cm}^2$$

#### (2) UN TIRANTE - CHEQUEO L/2

$$F(L/2) = (q \cos \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (8 \cdot S_{xxt}) + (q \sin \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (32 \cdot 1/2 \cdot S_{yyt}) =$$

$$F(L/2) = 1290 \text{ kg/cm}^2$$

#### (1) SIN TIRANTES - CHEQUEO L/2

$$F(L/2) = (q \cos \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (8 \cdot S_{xxt}) + (q \sin \alpha \cdot L_{\text{cer}}^2) / (8 \cdot 1/2 \cdot S_{yyt}) =$$

$$F(L/2) = 2114 \text{ kg/cm}^2$$

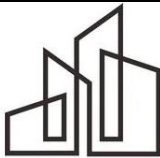
#### CHEQUEO DE ESFUERZOS

$$L_y \text{ (cm)} = 829$$

$$L_x \text{ (cm)} = 829$$

$$L \text{ (cm)} = 20$$

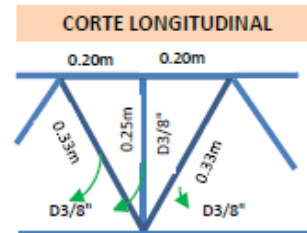
	(1) SIN TIRANTES	(2) CON UN TIRANTE	(3) CON DOS TIRANTES
$L_x / R_x =$	66	66	66
$L_y / R_y =$	118	59	39
$I/r$	84	84	84
	<u>118</u>	<u>84</u>	<u>84</u>
$F_a \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	743	1048	1048
	$f(L/2)$	$f(L/2)$	$f(L/2)$

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 ARQUITECTURA E INGENIERÍA	CONSULTOR: ARQUITECTA GINNA LICETH DAZA ORDÓÑEZ	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA MARQUEZ

$f(L/T)$ (kg/cm <sup>2</sup> )	2114	1290	1000	1040
$F(L/T) < F_a$ (ok)	NO OK	NO OK	OK	OK
$f_t$ (kg /cm <sup>2</sup> )=	1145	si $f_t < 0.66f_y$ OK	CUMPLE	

**REQUIERE COLOCAR DOS TIRANTES, CHEQUEA A COMPRESIÓN Y TENSION, COLOCAR LAS CORREAS A UNA SEPARACIÓN MÁXIMA DE 0.8m**

CÁLCULO DE LA CELOCIA DE LA CORREA			
Dcelocía (cm) =	3/8	Cuál es el diámetro de la celocía?	
Dcelocía (cm) =	0.95		
r(cm) =	0.24	3/8	diámetro
As(cm <sup>2</sup> ) =	0.71	3/8	diámetro
Lcel (cm)	Lcer /r	fa(kg/cm <sup>2</sup> )	Vadm (kg)
33	139	543	292
33	139	543	292
Cálculo del cortante que actúa			
Vx (Kg) =	$q \cdot (L_{cer}/2 - X)$		
X(m)	0.2	0.4	0.6
Vx(kg)	168	159	151
Vx < Vadm OK	chequea	chequea	chequea



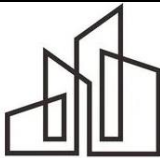
#### 4.5 LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

Con el fin de conocer el tipo de ladrillo que compone los diferentes muros, se realizaron dos regatas en diferentes zonas de la edificación, pero sobre todo se hizo énfasis en levantar la estructura metálica existente, teniendo en cuenta la separación de las correas, la geometría de las correas, la geometría de las cerchas y su respectiva localización con la finalidad de modelar el comportamiento actual y el futuro de acuerdo a las especificaciones técnicas de la teja TERMOACÚSTICA AJOVER TRAPEZOIDAL A360 MAX.

#### 5. ESTRUCTURA DE MAMPOSTERÍA

Normalmente, las estructuras en mampostería son estables bajo cargas cotidianas, esto se puede apreciar en las edificaciones de los cuatro espacios, donde a pesar de no cumplir las recomendaciones de la NSR10 respecto a los requerimientos de orden sísmico, las estructuras se mantienen en aceptable estado:

CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	ZONA DE AMENAZA SISMICA		
	BAJA	INTERMEDIA	ALTA
MINIMA (DMI)	PERMITIDO	NO	NO
MODERADA	PERMITIDO	PERMITIDO	NO

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

(DMO)			
ESPECIAL	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO
(DES)			

Tabla 1. Sistemas de mampostería permitidos por la NSR-10 en zonas de amenaza sísmica (Tabla A.3-1 NSR-10)

DESCRIPCION	ZONAS DE AMENAZA SISMICA					
	ALTA		INTERMEDIA		BAJA	
	USO PERMITIDO	ALTURA MAXIMA	USO PERMITIDO	ALTURA MAXIMA	USO PERMITIDO	ALTURA MAXIMA
Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	SI	50 m	SI	SIN LIMITE	SI	SIN LIMITE
Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	SI	30 m	SI	50 m	SI	SIN LIMITE
Muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical.	GRUPO I	2 pisos	SI	12 m	SI	18 m
Muros de mampostería confinada	GRUPO I	2 pisos	GRUPO I	12 m	GRUPO I	18 m
Muros de mampostería de cavidad reforzada	SI	45	SI	60 m	SI	SIN LIMITE
Muros de mampostería no reforzada (No tiene capacidad de disipación de energía)	NO SE PERMITE		NO SE PERMITE		GRUPO I	2 PISOS

Tabla 2 Sistemas estructurales permitidos en zonas de amenaza sísmica

## 6. RECOMENDACIÓN Y CONCLUSIÓN

- El análisis estructural de todos y cada uno de los elementos metálicos, como de su sistema, fue enfocado en mantener el uso de las correas metálicas existentes, sin embargo se deberá tener en cuenta que, de acuerdo a la ficha técnica del fabricante de la hoja **TERMOACÚSTICA TRAPEZOIDAL MAX 360<sup>a</sup>**, la separación de los apoyos obedece al tamaño de la hoja y a la capacidad de carga aplicada sobre la cubierta, es así que el constructor podrá modificar la localización de las correas existentes y reubicarlas en los puntos donde requiera apoyo la hoja, teniendo muy en cuenta la longitud de separación permitida de acuerdo a la capacidad de carga definida en el presente documento.
- En los casos que se requiere adicionar un apoyo, es decir una correa metálica adicional con la finalidad de cumplir con la separación dada por el fabricante, se deberá suministrar Perfil C 50 150 x 50 x 2.0mm x 6m Negro con separación no mayor de 1.50 m.



**MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022**



**ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

**CONSULTOR:  
ARQUITECTA GINNA  
LICETH DAZA ORDÓÑEZ**

**INFORME ESTRUCTURAL  
CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA  
MARQUEZ**

**TABLA No.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Características	Unidades	Cubierta <i>Ajovert</i> Trapezoidal MAX Marina	Cubierta <i>Ajovert</i> Super MAX Marina	Cubierta <i>Ajovert</i> Extra MAX Marina
Ancho Útil	cm	72.0 ± 0.5	72.0 ± 0.5	72.0 ± 0.5
Ancho Total	cm	82.0 ± 1.0	82.0 ± 1.0	82.0 ± 1.0
Peso Metro Lineal	kg/ml	2.60 ± 1.0	3.00 ± 1.0	3.70 ± 1.0
Peso Metro Cuadrado	kg/m²	3.17 ± 1.0	3.65 ± 1.0	4.51 ± 1.0
Voladizo Máximo	cm	30.0	30.0	30.0
Distancia Máxima entre Apoyos (1)	m	Ver Tabla No.2	Ver Tabla No.2	Ver Tabla No.2
Separación entre Crestas (Paso)	cm	36.0 ± 0.5	36.0 ± 0.5	36.0 ± 0.5
Altura de la Cresta C2 (mínimo)	cm	3.6	3.6	3.6
Traslado Longitudinal	cm	10.0	10.0	10.0
Traslado Transversal	cm	15.0	15.0	15.0
Coefficiente de Dilatación Térmica	mm/(m·°C)	0.011	0.011	0.011
Conductividad Térmica (λ) [2]	w/(m·°K)	0.08	0.08	0.08
Aislamiento Acústico, en Decibeles (dB) [3]		Ver Figura No.1	Ver Figura No.1	Ver Figura No.1
Momento de Inercia Ixx	cm⁴/m	4.11	5.42	6.98
Módulo de Sección S Mayor	cm³/m	4.58	5.9	7.55
Módulo de Sección S Menor	cm³/m	1.61	2.1	2.68

La variación en la longitud total es de ± 10 mm respecto de la longitud nominal.

Producto	Según Número de Luces y Distancia entre Apoyos (1)								
	Cubierta <i>Ajovert</i> Trapezoidal MAX Marina			Cubierta <i>Ajovert</i> Super MAX Marina			Cubierta <i>Ajovert</i> Extra MAX Marina		
	2 <sup>(a)</sup>	3 <sup>(b)</sup>	4 ó más <sup>(c)</sup>	2 <sup>(a)</sup>	3 <sup>(b)</sup>	4 ó más <sup>(c)</sup>	2 <sup>(a)</sup>	3 <sup>(b)</sup>	4 ó más <sup>(c)</sup>
[4] L (m)	Capacidad de Carga de la Cubierta Ajovert MAX Trapezoidal A360 (kg/m²)								
0,8	426	426	455	550	550	588	706	706	754
0,9	336	336	359	435	435	465	558	558	596
1,0	272	272	291	352	352	376	452	452	483
1,1	225	225	240	291	291	311	373	373	399
1,2	189	189	202	245	245	261	314	314	335
1,3	149	161	172	193	208	223	249	267	286
1,4	120	139	148	155	180	192	199	231	246
1,5	97	119	128	126	154	165	162	199	213
1,6	80	98	105	104	127	136	133	164	175
1,7	67	82	88	87	106	114	111	136	146
1,8	56	69	74	73	89	96	94	115	123
1,9	48	59	63	62	76	81	80	98	105
2,0	41	50	54	53	65	70	68	84	90
2,1	-	43	47	46	56	60	59	72	77
2,2	-	-	40	-	49	52	51	63	67
2,3	-	-	-	-	43	46	45	55	59
2,4	-	-	-	-	-	40	-	48	52
2,5	-	-	-	-	-	-	-	43	46
2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	41

(1) La distancia entre centros de apoyos obedece única y exclusivamente a las cargas aplicadas sobre la cubierta, dependiendo del número de apoyos en los que se soporte cada lámina en particular; los valores de dichas cargas se calculan según lo indicado en B.2.3. de NSR-10 o en el código de construcción vigente.

(2) Según Norma ASTM C 177-10.

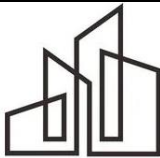
(3) Según Norma ASTM E 90.

(4) Distancia entre centros de apoyo o correas.

1, 2, 3, 4... Número de apoyos por lámina.


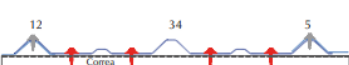
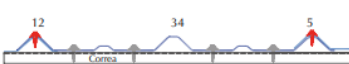
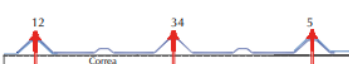


**Tabla 3 Separación entre apoyos. Especificaciones Técnicas AJOVER**

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

- Respecto a la fijación de la hoja termoacústica trapezoidal, es menester resaltar que el sistema de fijación dado por el fabricante, permite sobre una correa de tipo cercha con celosía

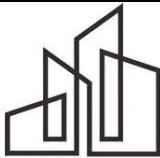
## SISTEMA DE FIJACIÓN

Descripción (Escala 1:50)	Perfil (Escala 1:15)	Tipo de Correa			Accesorios
		Alma Llena	Celosía	Madera	
<b>* Ver Nota 1</b>  <b>Tornillo Auto perforante para Metal Ajover Ref. FTA 14014150</b> 14 - 14 x 1-1/2" con Arandela EPDM tipo Sombrilla de 25 mm		✓			
 <b>Tornillo Auto perforante Fijador de Ala Ajover Ref. FTA 02514125</b> 14 - 14 x 1-1/2" con Arandela EPDM tipo Sombrilla de 25 mm		✓	✓	✓	✓
 <b>Tornillo Auto perforante para Madera Ajover Ref. FTM 14014200</b> 14 - 14 x 2" con Arandela EPDM tipo Sombrilla de 25 mm				✓	
 <b>Tornillo Espigo Galvanizado Ajover Ref. F5C4725</b> Ø 3/8" con Arandela EPDM tipo Sombrilla de 25 mm		✓	✓	✓	✓
 <b>Tornillo Auto perforante para Metal Ajover Ref. FTA 14014260</b> 14-14 x 2 -3/8" con Arandela EPDM tipo Sombrilla de 25 mm		✓			

Ahora bien, más allá que se permita de parte del fabricante la fijación sobre correas tipo cercha, es claro que se debe instalar, mediante soldadura, un elemento que permita la fijación de las 2 opciones de tornillo dispuesto por el fabricante.

Es así que se deberá soldar una platina de 1" de ancho, de 0.3mm de espesor, y de ancho variable de acuerdo a la geometría de la correa metálica, adicionalmente se deberá utilizar neopreno de espesor 9.5 mm con la finalidad de generar un sello mecánico al flujo del agua proveniente de la parte superior de la cubierta.

- La estructura metálica existente de cubierta, compuesta en su gran mayoría por cerchas y correas metálicas de dimensiones variables presenta, en algunos casos, oxidación en los extremos falta de pintura en gran parte del elemento, esto por esto que se debe ejecutar mantenimiento de la mencionada estructura a través de pintura de toda la infraestructura metálica de cubierta con su correspondiente anticorrosivo.

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CUBIERTAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPIO DE ARGELIA CAUCA. 2022		
 <b>ARQUITECTURA E INGENIERÍA</b>	<b>CONSULTOR:</b> <b>ARQUITECTA GINNA</b> <b>LICETH DAZA ORDÓÑEZ</b>	<b>INFORME ESTRUCTURAL</b> <b>CUBIERTA I.E. GABRIEL GARCIA</b> <b>MARQUEZ</b>

Para los casos que se requiera la instalación de tirantes con la finalidad de arriostrar la estructura de acuerdo a las conclusiones de los chequeos estructurales en las separaciones más críticas de correas, se deberá soldar una platina de 1" de ancho, de 0.3mm de espesor, y de ancho variable de acuerdo a la geometría de la correa metálica

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.
- NTC 4595 Planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.

Elaboró



José Demóstenes López Bustamante  
M.P. 19202-089762-CAU

**ARQUITECTURA E INGENIERÍA**