



*Universidad Nacional "San Luis Gonzaga de Ica"*

*Facultad de Ingeniería Civil*



# **DISEÑO EN ACERO Y MADERA**

## **"MANUAL DE DISEÑO DE VIGUETA DE MADERA"**

### **INTEGRANTES:**

- **MELGAR TUEROZ CRISTIAN DUANY.**
- **CONDEÑA JAUREGUI CRISTIAN**
- **RUIZ REYES LUIS MARTIN**
- **MEDRANO VELARDE DAVID**
- **ALLAUCA TAIPE HELMAN**
- **MANCILLA ROJAS GREGORY**
- **SALAS RUBIO STEFANI**
- **MONROY MUNAICO PEDRO**
- **MONDALGO ROMAN LUIS**
- **CARHUAPUMA ROJAS FRANS**
- **QUISPE SALVATIERRA ERICK**

### **CATEDRÁTICO:**

- **MAG. ING. ALEJANDRO CRISPIN GÓMEZ**

## PRESENTACION DEL MODELO

1. Colocar click en **ENTRAR**, y te dirigirá inmediatamente a la hoja de **INGRESAR DATOS DE DISEÑO**.



## INGRESO DE DATOS DE DISEÑO

2. se ingresara datos solo en los recuadros de color celeste

**INGRESAR DATOS DE DISEÑO**

DATOS	PESOS DE LA MADERA Y CONCRETO:	CARACTERÍSTICAS DE LA SECCION DE LA BARRA
TIPO DE MADERA	PESO PROPIO MADERA	D
ESPECIFICACIONES	PESO MUERTO COBERTURA	I
DIMENSIONES	PESO MUERTO CUBIERTAS ADJ	A
ESPESOR TABLADO		B
LONGITUD		C
COBERTURA		D
DETALLES		E
SOLICITUD		F

**TABLA 13.1. PROPIEDADES DE ESCUADRIA**

**TABLA 13.4. PESO PROPIO DE VIGUETA**

**TABLA 13.6. PESO PROPIO DE COBERTURA**

← ANTERIOR
SIGUIENTE →

3. En la tabla de Datos se ingresara los siguientes datos:

- a. TIPO DE MADERA: Se refiere al tipo de madera a emplear, y se ingresan en letra mayúscula (A, B o C).
- b. DIMENSIONES: se ingresan las medidas reales en centímetros del tipo de escuadrilla a emplear, para colocar ello hacemos click, en el recuadro rojo de la **TABLA 13.1. PROPIEDADES DE ESCUADRILLA.** y nos llevara a ella, para a partir de ahí sacar las medidas correspondientes.

**PESOS DE LA MADERA Y COBERTURA:**

PESO PROPIO MADERA	10.1	kg/m <sup>2</sup>
PESO MUERTO COBERTURA	13	kg/m <sup>2</sup>
PESO MUERTO CORRELS 4X4	2	kg/m <sup>2</sup>

**CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN ELEGIDA**

Z	=	150.7	cm <sup>3</sup>
I	=	914.6	cm <sup>4</sup>
Densidad comercial (puig)		z	z

**TABLA 13.1. PROPIEDADES DE ESCUADRILLA**

Dimensiones		Area cm <sup>2</sup>	Ejes X		Ejes Y		m <sup>3</sup> de madera por m m3/m	Peso m (**)		
Real b x h cm	Equivalente comercial		lx cm4	Zx cm3	ly cm4	Zy cm3		Grupo		
							A Kg/m	B Kg/m	C Kg/m	
1.5 X 2	3/4X1	3	1	1	0.6	0.7	0.00048	0.33	0.3	0.27
1.5 X 4	3/4X2	6	8	4	1.1	1.5	0.00097	0.66	0.6	0.54
1.5 X 6.5	3/4X3	9	34.3	10.6	1.8	2.4	0.00144	1.07	0.97	0.88
1.5 X 9	3/4X4	13.5	91.1	20.2	2.5	3.3	0.00193	1.48	1.35	1.21
1.5 X 14	3/4X6	21	343	49	3.9	5.2	0.0029	2.31	2.1	1.89
1.5 X 19	3/4X8	28.5	857.4	90.2	5.3	7.1	0.00387	3.13	2.85	2.56
1.5 X 24	3/4X10	36	1728	144	6.7	9	0.00484	3.96	3.6	3.24
1.5 X 29	3/4X12	43.5	3048.6	210.2	8.1	10.9	0.0058	4.78	4.35	3.91
2X2	1X1	4	1.3	1.3	1.3	1.3	0.00064	0.44	0.4	0.36
2X4	1X2	8	10.7	5.3	2.7	2.6	0.0013	0.88	0.8	0.72
2X6.5	1X3	13	45.8	14.1	4.3	4.3	0.00193	1.43	1.3	1.17
2X9	1X4	18	121.5	27	6	6	0.00257	1.98	1.8	1.62
2X14	1X6	28	457.3	65.3	9.3	9.3	0.00387	3.08	2.8	2.52
2X19	1X8	38	1143.2	120.3	12.7	12.6	0.00517	4.18	3.8	3.42
2X24	1X10	48	2304	192	16	16	0.00644	5.28	4.8	4.42
2X29	1X12	58	4064.8	280.3	19.3	19.3	0.00774	6.38	5.8	5.22
3X3	1 1/2 X1 1/2	9	6.7	4.5	6.7	4.5	0.00144	0.99	0.9	0.81
3X4	1 1/2 X2	12	16	8	9	6	0.00193	1.32	1.2	1.08
3X6.5	1 1/2 X3	19.5	68.6	21.1	14.6	97.5	0.0029	2.14	1.95	1.75
3X9	1 1/2 X4	27	182.2	40.5	20.2	13.5	0.00387	2.97	2.7	2.43
3X14	1 1/2 X6	42	686	98	31.5	21	0.0058	4.62	4.2	3.78
3X19	1 1/2 X8	57	1714.7	180.5	42.7	28.5	0.00774	6.27	5.7	5.13
3X24	1 1/2 X10	72	3456	288	54	36	0.00967	7.92	7.2	6.48
3X29	1 1/2 X12	87	6097.3	420.5	65.2	43.5	0.01161	9.57	8.7	7.83
4X4	2X2	16	21.3	10.7	21.3	10.7	0.00257	1.76	1.6	1.44
4X6.5	2X3	26	91.5	28.2	34.7	17.3	0.00387	2.86	2.6	2.32
4X9	2X4	36	243	54	48	24	0.00517	3.96	3.6	3.24
4X14	2X6	56	914.6	130.7	74.7	37.3	0.00774	6.16	5.6	5.04
4X16.5	2X7	66	1497.4	181.5	88	49	0.00904	7.26	6.6	5.94
4X19	2X8	76	2286.3	240.6	101.3	50.7	0.01031	8.36	7.6	6.84
4X24	2X10	96	4608	384	128	64	0.01291	10.56	9.6	8.64
4X29	2X12	116	8129.7	560.6	154.7	77.3	0.01548	12.76	11.6	10.44
5X5	2 1/2 X 2 1/2	25	52.1	20.8	52.1	20.8	0.00404	2.75	2.5	2.25
5X6.5	2 1/2 X 3	32.5	114.4	35.2	67.7	27.1	0.00484	3.57	3.25	2.92
5X9	2 1/2 X 4	45	303.7	67.5	93.7	37.5	0.00644	4.95	4.5	4.05
5X14	2 1/2 X 6	70	1143.3	163.3	145.8	58.3	0.00967	7.7	7	6.3
5X16.5	2 1/2 X 7	82.5	1871.7	226.9	171.9	68.7	0.01128	9.7	8.25	7.42
5X19	2 1/2 X 8	95	2857.9	300.8	197.9	79.1	0.01291	10.45	9.5	8.55
5X24	2 1/2 X 10	120	5760	480	250	100	0.01612	13.2	12	10.8
5X29	2 1/2 X 12	145	10162.1	700.8	302.1	120.8	0.01935	15.95	14.5	13.05
6.5X6.5	3X3	42.2	148.7	45.7	148.7	45.7	0.0058	4.64	4.22	3.8
6.5X19	3X4	58.5	394.9	87.7	206	63.4	0.00774	6.43	5.85	5.26
6.5X14	3X6	91	1486.3	212.3	320.4	98.8	0.01161	10.1	9.1	8.19
6.5X16.5	3X7	107.2	2433.2	294.9	377.6	116.2	0.01354	11.8	10.72	9.65
6.5X19	3X8	123.5	3715.3	391.1	434.8	133.8	0.01548	13.58	12.35	11.11
6.5X24	3X10	156	7488	624	549.2	169	0.01935	17.16	15.6	14.04
6.5X29	3X12	188.5	13210.7	911.1	663.7	204.2	0.02322	20.73	18.85	16.96

**REGRESAR**

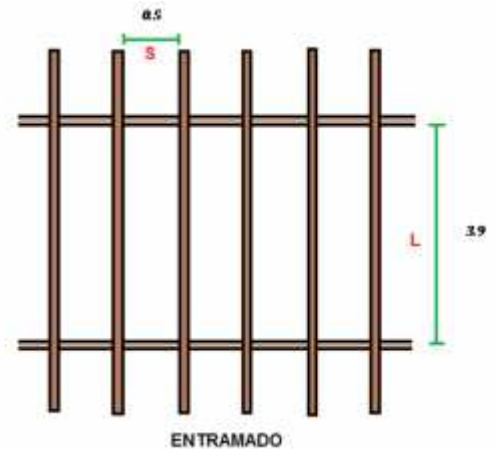
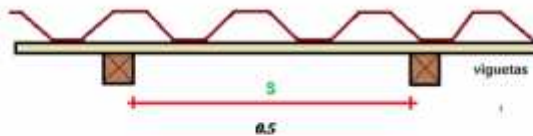


De acuerdo a ello también se podrá obtener el  $Z$ ,  $I$ , y la dimensión comercial en pulgadas de la dimensión elegida, la cual esos se ingresaran manualmente al cuadro de **CARACTERISTICAS DE LA SECCION ELEGIDA**.

**CARACTERISTICAS DE LA SECCION ELEGIDA**

$Z$ =	130.7	cm <sup>3</sup>
$I$ =	914.6	cm <sup>4</sup>
Dimensión comercial (pulg)	2	6

c. **ESPACIAMIENTO Y LONGITUD:** Se refiere las separación entre viguetas y apoyos sobre la cual esta, expresada en metros.



d. **COBERTURA:** se ingresara con un click en el recuadro de **TABLA 13.6. PESO PROPIO DE LA COBERTURA**, y estando ahí se elegirá el tipo de cobertura a utilizar, transcribiéndolo en el recuadro mencionado. Además se aprovechara de copiar el peso en kg/m<sup>2</sup>, de la cobertura elegida en el cuadro de **PESOS DE LA MADERA Y COBERTURA**, en PESO MUERTO DE LA COBERTURA.

**TABLA 13.6. PESO PROPIO DE COBERTURA**

Descripción	Kg / m <sup>2</sup>
Cemento hidráulico	
Un (tres) capas sin gravilla	10
Tres (tres) capas con gravilla	55
Cielo raso de yeso con canchico	25
Chapa de metal de 2mm sobre entramado	70
Entramado cable en teja plana sobre teja y desplazada a media teja	108
Chapa de metal de 1.5mm, sobre concreto	15
Cubierta de lana de amoníaco	7
Cubierta de vidrio sobre travesaños de acero (pesador del vidrio 5mm)	25
Cubierta de vidrio sobre travesaños de acero (pesador del vidrio 5mm)	30
Cubierta de vidrio amoldado (alambre) de 5mm de espesor	50
Panchar de estuco cemento	
Concreto de 4mm peso por área (Cil)	4
Concreto de 5mm peso por área (Cil)	13
Casa sin pliegado de fibra	17
Teja metálica con arriente de aluminio con cables a 0.335m	80
Teja cóncava de onzaje con cables a 0.335m	70
Teja plana de lida con mortero con cables a 0.275 m	80
Teja plana de lida con mortero con cables a 0.275m	70
Teja cerámica de 105 kg/m <sup>2</sup> asentada sobre torca de acero de 0.02 m más paja o lino	150
Torca de berno de 3.5 cm sobre entablados simples de 0.02 m	67
Torca de berno más paja	55

**PESOS DE LA MADERA Y COBERTURA:**

<b>PESO PROPIO MADERA</b>	10.1	kg/m <sup>2</sup>
<b>PESO MUERTO COBERTURA</b>	13	kg/m <sup>2</sup>
<b>PESO MUERTO CORREAS 4X4</b>	2	kg/m <sup>2</sup>

e. **DETALLES:** Se refiere a que, si se diseñara con cielo raso o no, solamente se pondrá en letra minúscula una de las dos únicas oraciones: (con cielo raso de yeso) ó (sin cielo raso de yeso).

<b>DETALLES</b>	sin cielo raso de yeso	ó	<b>DETALLES</b>	con cielo raso de yeso
-----------------	------------------------	---	-----------------	------------------------

f. **SOBRECARGA:** se colocara el valor de la sobrecarga propuesta o la de diseño, teniendo en cuenta que para un techo la sobrecarga de acuerdo al RNE es 30 kg/m<sup>2</sup>.

<b>SOBRECARGA</b>	30	kg/m <sup>2</sup>
-------------------	----	-------------------

**4. Luego se ingresara datos en la tabla de: PESOS DE LA MADERA Y COBERTURA.**

a. **PESO PROPIO DE MADERA:** para ello se ingresara marcando con un click en el segundo recuadro de color rojo en **TABLA 13.4. PESO PROPIO DE LA VIGUETA** y de acuerdo a la sección elegida, al tipo de madera (A, B o C) y al espaciamiento; se obtendrá el peso de la vigueta en kg/m<sup>2</sup>, lo cual se transcribirá el fila de PESO PROPIO DE MADERA.

**TABLA 13.4. PESO PROPIO DE VIGUETA**

EQUIVALENTE COMERCIAL b x h pulq	DIMENSIONES		GRUPO	ESPACIAMIENTO						
	REAL b x h cm			30	40	50	60	80	100	120
2 x 3	4	6.5	A	9.5	7.2	5.7	4.8	3.6	2.9	2.4
	4	6.5	B	8.7	6.5	5.2	4.3	3.3	2.6	2.2
	4	6.5	C	7.8	5.9	4.7	3.9	2.9	2.3	2
2 x 4	4	9	A	13.2	9.9	7.9	6.6	5	4	3.3
	4	9	B	12	9	7.2	6	4.5	3.6	3
	4	9	C	10.8	8.1	6.5	5.4	4.1	3.2	2.7
2 x 6	4	14	A	20.5	15.4	12.3	10.3	7.7	6.2	5.1
	4	14	B	18.7	14	11.2	9.3	7	5.6	4.7
	4	14	C	16.8	12.6	10.1	8.4	6.3	5	4.2
2 x 7	4	16.5	A	24.2	18.2	14.5	12.1	9.1	7.3	6.1
	4	16.5	B	22	16.5	13.2	11	8.3	6.6	5.5
	4	16.5	C	19.8	14.9	11.9	9.9	7.4	5.9	5
2 x 8	4	19	A	27.9	20.9	16.7	13.9	10.5	8.4	7
	4	19	B	25.3	19	15.2	12.7	9.5	7.6	6.3
	4	19	C	22.8	17.1	13.7	11.4	8.6	6.8	5.7
2 x 10	4	24	A	35.2	26.4	21.1	17.6	13.2	10.6	8.8
	4	24	B	32	24	19.2	16	12	9.6	8
	4	24	C	28.8	21.6	17.3	14.4	10.8	8.6	7.2
3 x 8	6.5	19	A	45.3	34	27.2	22.6	17	13.6	11.3
	6.5	19	B	41.2	30.9	24.7	20.6	15.4	12.4	10.3
	6.5	19	C	37	27.8	22.2	18.5	13.9	11.1	9.3
3 x 10	6.5	24	A	57.2	42.9	34.3	28.6	21.5	17.2	14.3
	6.5	24	B	52	39	31.2	26	19.5	15.6	13
	6.5	24	C	46.8	35.1	28.1	23.4	17.6	14	11.7
3 x 12	6.5	29	A	69.1	51.8	41.5	34.6	25.9	20.7	17.3
	6.5	29	B	62.8	47.1	37.7	31.4	23.6	18.9	15.5
	6.5	29	C	56.6	42.4	33.9	28.3	21.2	17	14.1

**PESOS DE LA MADERA Y COBERTURA:**

<i>PESO PROPIO MADERA</i>	10.1	kg/m <sup>2</sup>
<i>PESO MUERTO COBERTURA</i>	13	kg/m <sup>2</sup>
<i>PESO MUERTO CORREAS 4X4</i>	2	kg/m <sup>2</sup>

**RECUADROS AZULES**

*PRESENTACION Y RESULTADOS DE DISEÑO*

*M<sub>max</sub> y V<sub>max</sub>*

*ESFUERZOS ADM. Y Wequivalente*

*MOMENTO INERCIA*

*MODULO Z*

*COMPARACION DE I Y Z*

*ESFUERZO CORTANTE*

*ESTABILIDAD LATERAL*

*TABLAS*

5. Luego que se ingresaran los datos se procederá a hacer click: **PRESENTACIÓN Y RESULTADOS DE DISEÑO**, lo cual nos llevara a la hoja de cálculo **INICIO DE DISEÑO**.

a) En la hoja de cálculo Inicio de Diseño se observara los datos ingresados que servirán para el Diseño de Viguetas y Entablados:



- c) Ahora se procederá gracias a los Datos de las Tablas obtenidas con anterioridad se calculara la CARGA TOTAL (W), lo cual se obtendrá con la suma del Peso Propio Madera que se obtuvo de la TABLA 13.4 con el Peso Muerto Cobertura obtenida de la Tabla 13.6 más el Peso muerto correas 4x4 y por último la Sobrecarga.

CALCULO DE CARGA TOTAL:		
PESO PROPIO MADERA	10,1	kg/m <sup>2</sup>
PESO MUERTO COBERTURA	13	kg/m <sup>2</sup>
PESO MUERTO CORREAS 4X4	2	kg/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA	30	kg/m <sup>2</sup>
<b>CARGA TOTAL (W)</b>	<b>55,1</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>

- d) En esta hoja de Excel se presentara los **RESULTADOS FINALES**, donde en La **SECCIÓN ELEGIDA**: si Cumple o no Cumple, en el análisis de costos: si el la **Z** o el **I**: se cambiara de sección o no, también en el **ESFUERZO CORTANTE**: si es resistente o no.

RESULTADOS Y CALIFICACIONES FINALES	
LA SECCION ELEGIDA:	CUMPLE
ANALISIS DEL COSTO:	
AZ =	CAMBIAR DE SECCION
AI =	CAMBIAR DE SECCION
ESFUERZO CORTANTE:	ES RESISTENTE

- e) Luego procede a hacer click en la flecha verde, para seguir las hojas de cálculo que continúan.



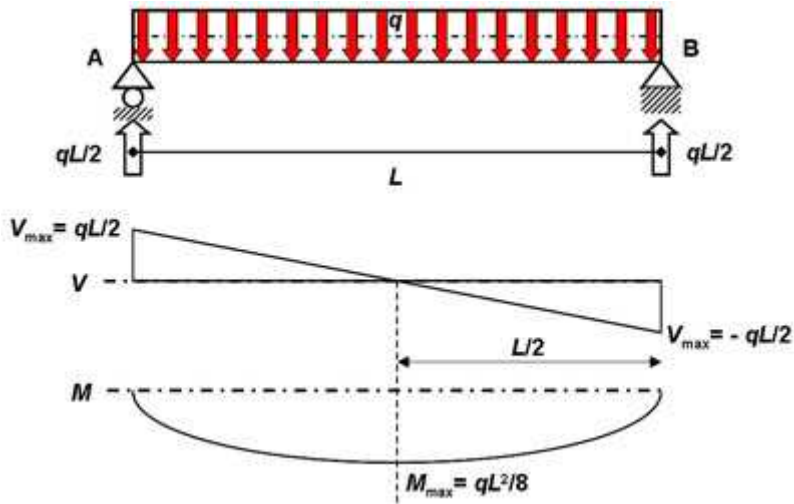


6. Luego la hoja de cálculo determinará los Efectos Maximos, Momentos Máximo y V Máximo.

### A. CALCULAMOS LOS EFECTOS MAXIMOS

<b>CARGA TOTAL (Wt)</b>	$Wd + Ws/c$	=	55.10	Kg/m <sup>2</sup>
<b>CARGA REPARTIDA/VIGUETAS</b>	$Wt \times S$	=	55.1 x 0.50 =	27.55 Kg/m
<b>CARGA MUERTA REPARTIDA POR VIGUETAS</b>	$Wd \times S$	=	25.1 x 0.50 =	12.55 Kg/m
<b>SOBRECARGA REPARTIDA POR VIGUETAS</b>	$Ws/c \times S$	=	30.0 x 0.50 =	15.00 Kg/m

### B. MOMENTO MAXIMO Y CORTANTE MAXIMO



<b>Mmax</b>	=	52.38	Kg- m
<b>Vmax</b>	=	53.72	Kg- m

- Luego procede a hacer click en la flecha verde, para seguir las hojas de cálculo que continúan.



7. A) Ahora Se determinarán los esfuerzos admisibles según el Tipo de Madera que se halla ingresado al inicio. Estos se encuentran en la tabla 13.2

TABLA 13.2 ESFUERZOS ADMISIBES Y MODULO DE ELASTICIDAD PARA, MADERAS DEL GRUPO ANDINO

Propiedades Kg / cm <sup>2</sup>	GRUPO		
	A	B	C
E <sub>0.05</sub> o E <sub>min</sub>	95000	75000	55000
E <sub>prom</sub>	130000	100000	90000
f <sub>m</sub>	210	150	100
f <sub>c</sub>	145	110	80
f <sub>cl</sub>	40	228	15
f <sub>v</sub>	15	12	8
f <sub>t</sub>	145	106	75

**NOTA:**

<b>E<sub>prom</sub></b>	90000	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>m</sub></b>	100	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>v</sub></b>	8	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>ci</sub></b>	15	Kg/cm <sup>2</sup>

Se incrementa el 10% al diseñar entablado o vigueta, si hay accion de conjunto garantizada

<b>E<sub>prom</sub></b>	90000	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>m</sub></b>	110	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>v</sub></b>	8.8	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>ci</sub></b>	15	Kg/cm <sup>2</sup>

**B). CALCULAMOS EL W equivalente (SOLO PARA CALCULAR DEFLEXION)**

**FORMULA:**

$$W_{EQUIVALENTE} = 1.8 W_d + W_{s/c}$$

**DATOS :**

$$W_d = 12.55 \quad Kg/m$$

$$W_{s/c} = 15.00 \quad Kg/m$$

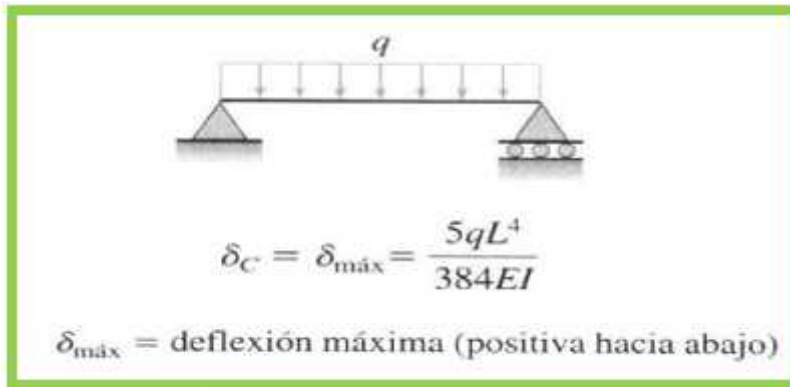
$$W_{equi.} = 37.59 \quad Kg/m$$

- Luego procede a hacer click en la flecha verde, para seguir las hojas de cálculo que continúan.



8. A) Se procederá a calcular el Momento de Inercia para limitar la deflexión.

FORMULA DE LA DEFLEXION MAXIMA



RELACIONANADOLO CON K:

$$I > \frac{5W_{\text{equi.}} \times L^3 \times K}{384E}$$

Datos:

<i>W<sub>equi.</sub></i>	=	37.59	Kg/m
<i>Sobrecarga</i>	=	15.00	Kg/m
<i>Longitud (L)</i>	=	3.9	m
<i>E</i>	=	90000	Kg/m <sup>2</sup>

B) DEFLEXIONES MAXIMAS ADMISIBLES: Dependerá de los datos ingresados al inicio, si es con cielo raso de yeso o sin cielo raso

**TABLA 8.1 DEFLEXIONES MAXIMAS ADMISIBLES**

CARGA ACTUANTE	(a) Con cielo raso de yeso	(b) sin cielo raso de yeso
Carga permanente + sobrecarga	L / 300	L / 250
Sobrecargas	L / 350	L / 350

**C) CALCULAMOS I PARA CADA K:**

*Acá un ejemplo: Se muestra el I calculado para cada k (sin cielo raso de yeso), luego la hoja de cálculo nos señalará el I<sub>max</sub> a utilizar.*

**Detalles:**

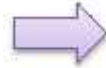
*sin cielo raso de yeso*

$$K = 250$$



$$I = 806.50 \text{ cm}^4$$

$$K = 350$$



$$I = 450.56 \text{ cm}^4$$

$$I_{\max} = 806.50 \text{ cm}^4$$

- *Luego procede a hacer click en la flecha verde, para seguir las hojas de cálculo que continúan.*



**9. Se calcula el módulo de sección Z necesario por resistencia.**

**MÓDULO DE SECCIÓN Z**

$$Z > \frac{M}{f_m}$$

Donde:

Z: Módulo de Sección

$M_{\max}$ : Momento Máximo

$f_m$ : Flexión

- Luego procede a hacer click en la flecha verde “siguiente”, para seguir las hojas de cálculo que continúan.



10. Se compara *Z E I* con los datos obtenidos en la tabla 13.1 de la sección elegida al inicio

COMPARAMOS:

CALCULADO

TABLA 13.1

$$Z = 47.62 \text{ cm}^3$$

$$Z = 130 \text{ cm}^3$$

$$I = 806.50 \text{ cm}^4$$

$$I = 914 \text{ cm}^4$$

CONCLUSION:

La sección elegida:

**CUMPLE**

ANALISIS DE COSTO: En este cuadro Se evaluará la calificación de costo según los resultados obtenidos.

Diferencia (Z,I)	Calificación de costo
< 60	<b>OPTIMO</b>
60 - 120	<b>ACEPTABLE</b>
120 - 180	<b>COSTOSO</b>
< 180	<b>MUY COSTOSO</b>



- Luego procede a hacer click en la flecha verde “siguiente”, para seguir las hojas de cálculo que continúan.



11. A) En la siguiente hoja se verifica el esfuerzo cortante de la sección crítica a una distancia H.

ESFUERZO CORTANTE

$$t = \frac{1.5 V_h}{b * h}$$

Donde:

b \* h : sección transversal de la viga.

V<sub>h</sub> : esfuerzo de corte en la sección transversal a una distancia "h" del apoyo.

B) Se calcula la fuerza de corte mediante esta fórmula:

$$V_h = V_{max} - W x h$$

Datos:

<b>V<sub>max</sub></b>	53.72	Kg
<b>Wd</b>	27.55	Kg/m
<b>h</b>	14	cm
<b>b</b>	4	cm



$$V_h = 49.87 \quad Kg$$

C) Calculamos el esfuerzo cortante, y comparamos con el esfuerzo admisible para determinar si es resistente o no.

12. ESTABILIDAD LATERAL: EN LA SIGUIENTE TABLA NOS INDICA LA RELACION DEL PERALTE Y LA BASE.

**TABLA 8.6 REQUISITOS DE ARRIOSTRAMIENTO PARA ELEMENTOS DE SECCIÓN RECTANGULAR.**

Relación = alto/ancho = h/b



2	No se requiere apoyo lateral
3	Restricción del desplazamiento lateral en apoyos fundación y rotación
4	Restricción del desplazamiento lateral en apoyos; elemento mantenido en posición por correas o viguetas
5	Restricción del desplazamiento lateral en apoyos; borde en compresión conectado directamente con entablado o viguetas
6	Afijondorento a los respaldos para h/b > 5 cuando arriostramiento cruzado entre elementos a distancias menores que ocho veces su ancho

FORMULA DE APLICACIÓN:

$$\text{Relación} = \frac{\text{alto}}{\text{ancho}} = h/b$$

DATOS:

*Datos de la sección comercial*

$h = 6$  Pulg

$b = 2$  Pulg



$$\text{Relación} = 3$$

**Suficiente con restringir el desplazamiento de los apoyos**

