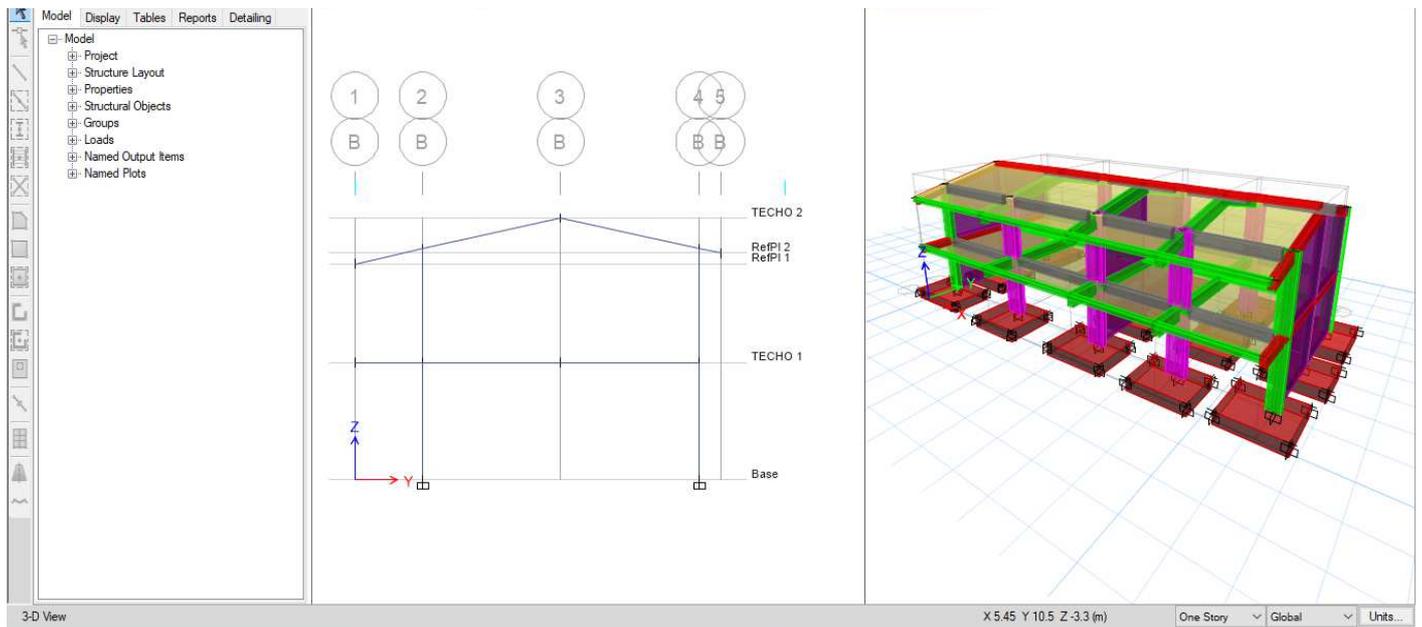


# MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO: **ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO:  
“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE LA INSTITUCION  
EDUCATIVA N°003 JORGE GUIMAC BONIFAZ PROVINCIA  
Y DEPARTAMENTO DE TUMBES”**



DEPARTAMENTO: TUMBES  
PROVINCIA: TUMBES  
DISTRITO: TUMBES

PROPIETARIO: **“GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES”**

**MARZO – 2019**

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## I. GENERALIDADES

La presente Memoria corresponde al análisis sísmico y calculo estructural del proyecto ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N°003 JORGE GUIMAC BONIFAZ PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES”, de Propietario “GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES”; ubicado Distro de Tumbes, provincia y departamento de Tumbes.

### 1.1 NORMAS EMPLEADAS

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación:

*-Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú) – Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.):*

NTE E.020	“CARGAS DISEÑO”
NTE E.030	“DISEÑO SISMORRESISTENTE”
NTE E.050	“SUELOS Y CIMENTACIONES”
NTE E.060	“CONCRETO ARMADO”
NTE E.070	“ALBAÑILERIA”

*- A.C.I. 318 – 2009 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete*

*- UBC 1997 Uniform Building Code*

Se entiende que todos los Reglamentos y Normas están en vigencia y/o son de la última edición.

### 1.2 ESPECIFICACIONES – MATERIALES EMPLEADOS

#### **CONCRETO:**

Resistencia	(f'c): 210 kg/cm <sup>2</sup>	(Zapatas, Viga de cimentación)
Módulo de elasticidad	(E): 217370.65 kg/cm <sup>2</sup>	(Columnas, Vigas y Losas)
Módulo de Poisson	(u): 0.15	(f'c = 210 Kg/cm <sup>2</sup> )
Peso Especifico	(γC): 2300 kg/cm <sup>3</sup> ( C. Simple);	2400 kg/cm <sup>3</sup> ( C. Armado)

#### **ALBAÑILERIA:**

Resistencia	(f'm): 350 tn/m <sup>2</sup>	(Ladrillo maquinado tipo v)
Módulo de elasticidad	(E): 175000 tn/m <sup>2</sup>	
Módulo de Poisson	(u): 0.25	
Peso Especifico	(γC): 1800 kg/m <sup>3</sup>	

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

Material Property Data

General Data

Material Name: CONCRETO FC=210 KG/CM2

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Change...]

Material Notes: [Modify/Show Notes...]

Material Weight and Mass

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2.4 tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.244732 tonf-e<sup>3</sup>/m<sup>4</sup>

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2173706.51 tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U: 0.15

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 945089.79 tonf/m<sup>2</sup>

Design Property Data

[Modify/Show Material Property Design Data...]

Advanced Material Property Data

[Nonlinear Material Data...] [Material Damping Properties...]

[Time Dependent Properties...]

[OK] [Cancel]

Material Property Data

General Data

Material Name: ALBAÑILERIA 25CM

Material Type: Masonry

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Change...]

Material Notes: [Modify/Show Notes...]

Material Weight and Mass

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 1.8 tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.183549 tonf-e<sup>3</sup>/m<sup>4</sup>

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 175000 tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U: 0.25

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C

Shear Modulus, G: 70000 tonf/m<sup>2</sup>

Design Property Data

[Modify/Show Material Property Design Data...]

Advanced Material Property Data

[Nonlinear Material Data...] [Material Damping Properties...]

[Time Dependent Properties...]

[OK] [Cancel]

## ACERO CORRUGADO (ASTM A605):

Resistencia a la fluencia (fy): 4,200 Kg/cm<sup>2</sup> (G°60): "E": 2'1000,000 Kg/cm<sup>2</sup>

Material Property Data

General Data

Material Name: FC=4200 KG/CM2

Material Type: Rebar

Directional Symmetry Type: Uniaxial

Material Display Color: [Change...]

Material Notes: [Modify/Show Notes...]

Material Weight and Mass

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 7.8 tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.795379 tonf-e<sup>3</sup>/m<sup>4</sup>

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 20000000 tonf/m<sup>2</sup>

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Design Property Data

[Modify/Show Material Property Design Data...]

Advanced Material Property Data

[Nonlinear Material Data...] [Material Damping Properties...]

[Time Dependent Properties...]

[OK] [Cancel]

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**CASETONES DE POLIESTIRENO (Techos Aligerados):** “ $\gamma$ ”: 24 Kg/m<sup>3</sup>

## **RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS (R):**

Cimientos, zapatas, vigas de cimentación	7.50 cm
Columnas, Vigas, Placas, Muros (Cisternas, Tanques)	4.00 cm
Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde	3.00 cm
Losas Macizas, Escaleras	2.50 cm

## **1.3 CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y CONSIDERACIONES DE CIMENTACION**

Según especificaciones del Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación

-Peso Específico ( $\gamma_S$ ): 1710 Kg/m<sup>3</sup>                      -Nivel freático: No encontrado

### **CIMIENTO SUPERFICIAL CUADRADO (para ancho B= 2.00 m)**

Capacidad portante ( $\sigma'_T$ ) : 0.85 Kg/cm<sup>2</sup>                      Desplante de cimiento ( $D_F$ ): 1.20-2.00 m

### **CIMIENTO SUPERFICIAL CORRIDO (para ancho B= 1.00 m)**

Capacidad portante ( $\sigma'_T$ ) : 0.85 Kg/cm<sup>2</sup>                      Desplante de cimiento ( $D_F$ ): 1.20-2.00 m

La cimentación considerada está conformada básicamente por zapatas conectadas y por cimientos corridos. En caso de no encontrar terreno firme se colocaran sub-zapatas, con la finalidad de llegar a este.

## II. IDENTIFICACION

### 1. REFERENCIAS:

#### 1.1. ARQUITECTURA Y CONFIGURACION GEOMETRICA



### PLANTA GENERAL

#### 1.2 ESTRUCTURACION.- CONFIGURACION - DIAFRAGMAS

El presente proyecto cuenta con 5 bloques los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ Bloque 1: Aula de 2dos niveles
- ✓ Bloque 2: Escalera
- ✓ Bloque 3: SS:HH
- ✓ Bloque 4: Sum
- ✓ Bloque 5: Aula inicial

La altura proyectada de la altura del 1º nivel tiene una altura de techo máximo de +3.20m. El sistema estructural planteado consiste en:

**En la dirección X-X:** Un Sistema Aporticado (Regular), es decir, una combinación de columnas y vigas entre sí.

**En la dirección Y-Y:** Un Sistema Albañilería confinada (Regular), es decir, una combinación de columnas, y vigas y muros de ladrillo entre sí.

Se tiene diversos tipos de secciones de columna ( Tipo Tee y rectangular).

El diafragma rígido lo conforma una losa aligerada de 20cm en un par de bloques, según se indica en los planos.

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## 2. ESTADOS DE CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGAS:

### 2.1. ESTADOS DE CARGAS

De acuerdo a las Normas NTE. E.020, E.060 y al reglamento ACI 318-08, se consideran los siguientes estados de Carga en la estructura según valores definidos en el Ítem 2.2.1, además del Espectro definido en el Ítem 2.1:

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
CM	Dead	1	
CV	Live	0	
CVT	Live	0	
SEXX	Seismic	0	User Coefficient
SEYY	Seismic	0	User Coefficient

Dónde:

- CM Carga muerta: proveniente de Muros, ventanas, puertas, peso propio.
- CV Carga Viva: Proveniente de Norma E=020
- CT Carga Viva de Techo: Proveniente de Norma E=020
- SEXX son Fuerza Sísmica estática en direcc. X-X, con excentricidad accidental de 5% en direcc. "+Y" y "-Y" respectivamente, en cada block y nivel, calculada en el Ítem 2.2.3
- SEYY son Fuerza Sísmica estática en direcc. Y-Y, con una excentricidad accidental de 5% en direcc. "+X" y "-X" respectivamente, en cada block y nivel, calculada en el Ítem 2.2.3

### 2.2 COMBINACIONES DE CARGAS

Tomando en cuenta el reglamento E=020 Se especifican las siguientes combinaciones de carga”:

Load Name	Scale Factor
CM	1.4
CV	1.7
CVT	1.7

1ra. Combinación CM+CV+CVT  
CM+CV+CVT+SDX

Load Name	Scale Factor
CM	1.25
CV	1.25
CVT	1.25
SDX DISEÑO	1

2da. Combinación

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

oad Combination Data

General Data

Load Combination Name: 1.25\*(CM+CV+CVT)+SISYYDIS

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
CM	1.25
CV	1.25
CVT	1.25
SDY DISEÑO	1

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

3er. Combinación CM+CV+CVT+SDY

oad Combination Data

General Data

Load Combination Name: 0.9CM+-SISXXDIS.

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
CM	0.9
SDX DISEÑO	1

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

4ta. Combinación CM+ SDX

oad Combination Data

General Data

Load Combination Name: 0.9CM+-SISYYDIS

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
CM	0.9
SDY DISEÑO	1

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

5ta. Combinación CM+SDY

oad Combination Data

General Data

Load Combination Name: ENVOLVENTE

Combination Type: Envelope

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
1.40CM+1.70CV	1
1.25*(CM+CV+CVT)+SISXXDIS.	1
1.25*(CM+CV+CVT)+SISYYDIS	1
0.9CM+-SISXXDIS.	1
0.9CM+-SISYYDIS	1

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

6ta. Evolvente de Diseño

De dichas combinaciones, el diseño Estructural se efectúa → con la “ENVOLVENTE” definida según cuadro “Load Combination Data”:

### 3. ANALISIS SISMICOS:

#### 3.1 FACTORES PARA EL ANALISIS

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se suponen infinitamente rígidos en sus planos. Además, para cada dirección, se ha considerado una excentricidad accidental de 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la acción de la fuerza. Los parámetros sísmicos que estipula la Norma de Diseño Sismorresistente (NTE E.030) considerados para el Análisis en el Edificio son los siguientes:

Factor	Nomenclatura	Clasificación categoría tipo	Valor	Justificación
--------	--------------	------------------------------	-------	---------------

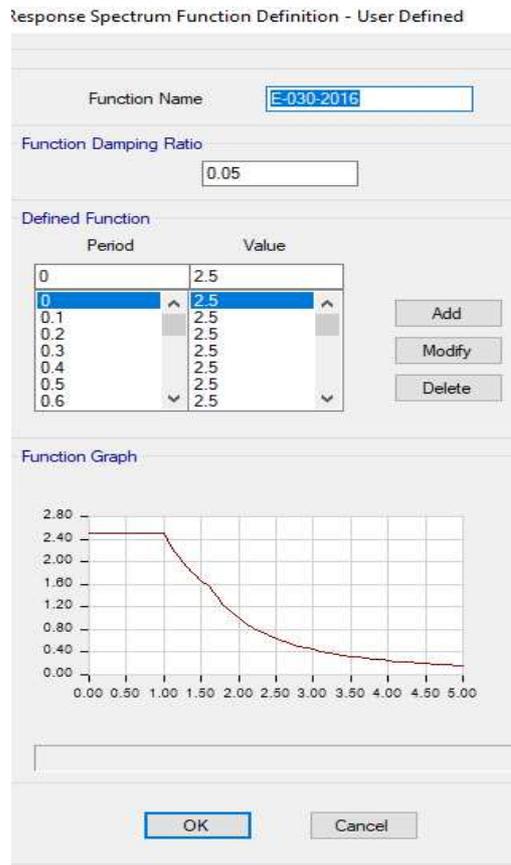
# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

<b>Zona</b>	Z	4	0.45	Zona Sísmica 4: Tumbes
<b>Uso</b>	U	A2	1.50	Importante (Colegio)
<b>Suelo</b>	S	S3	1.10	Suelo CL – Arcilla limosa de baja plasticidad
		Tp (s)	1.00	
		Tl (s)	1.60	
<b>Coefficiente De Reducción</b>	Rx	Sistema Aporticado	8.00	Pórticos (Regular)
	Ry	Albañilería	3.00	(Regular)

## 3.2 ANALISIS DINAMICO

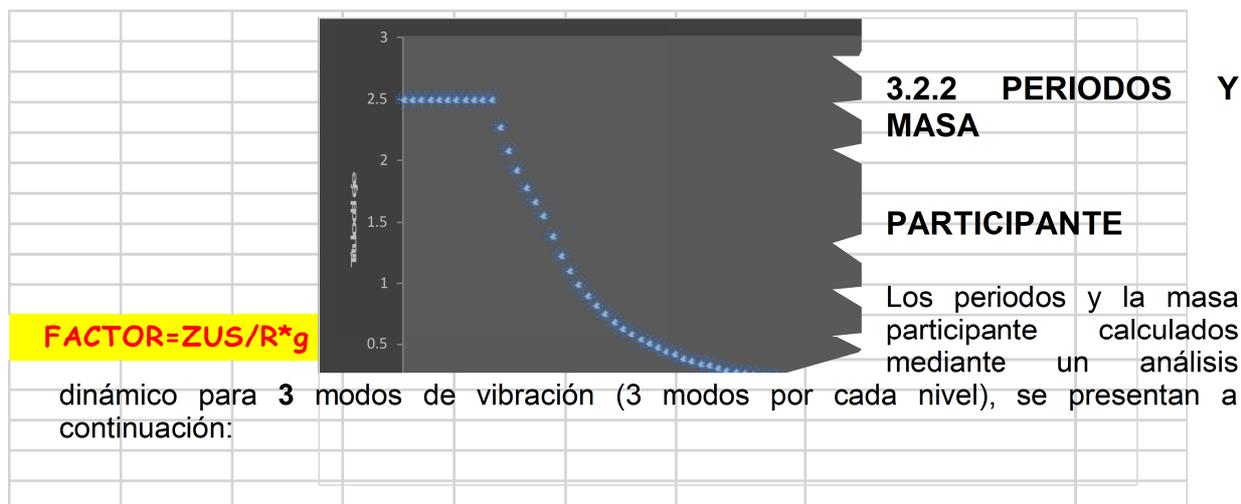
### 3.2.1 ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y)



T	C
0	2.5
0.1	2.5
0.2	2.5
0.3	2.5
0.4	2.5
0.5	2.5
0.6	2.5
0.7	2.5
0.8	2.5
0.9	2.5
1	2.5
1.1	2.272727
1.2	2.083333
1.3	1.923077
1.4	1.785714
1.5	1.666667
1.6	1.5625
1.7	1.384083
1.8	1.234568
1.9	1.108033
2	1
2.1	0.907029
2.2	0.826446
2.3	0.756144
2.4	0.694444
2.5	0.64
2.6	0.591716
2.7	0.548697
2.8	0.510204
2.9	0.475624
3	0.444444
3.1	0.416233
3.2	0.390625
3.3	0.367309
3.4	0.346021
3.5	0.326531
3.6	0.308642
3.7	0.292184
3.8	0.277008
3.9	0.262985
4	0.25
4.1	0.237954
4.2	0.226757
4.3	0.216333
4.4	0.206612
4.5	0.197531
4.6	0.189036
4.7	0.181077
4.8	0.173611
4.9	0.166597
5	0.16

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES



**FACTOR=ZUS/R\*g**

## BLOQUE 1: AULA DE INICIAL 2dos NIVELES

ANALISIS SISMICO ESTATICO Y DINAMICO									
Z=	0.45	Tumbes Z4							
U=	1.5	Tipo A2							
S=	1.1	S3							
TP=	1								
TL=	1.6								
					PESO EDIFICACION	CORTANTE ESTATICA	CORTANTE DINAMICA	FACTOR DISEÑO	
Cx=	2.5000	Tx=	0.171	VEx=ZUCx/Rx=	0.23203	460.155	106.770	56.4488	1.5132
Cy=	2.5000	Ty=	0.083	VEy=ZUCy/Ry=	0.61875	460.155	284.721	158.8521	1.4339
Rx=	8	Cx/Rx>0.125	0.3125	Cumple					
Ry=	3	Cy/Ry>0.125	0.833333333	Cumple					
					Vliseño X=	85.42	85.42	85.42	
					Vliseño Y=	227.78	227.78	227.78	

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.171	0.8898	0	0	0.8898	0	0	0	0.2987	1.384E-06	0	0.2987	1.384E-06
Modal	2	0.087	0.0005	0.2384	0	0.8903	0.2384	0	0.037	0.0066	0.7318	0.037	0.3052	0.7318
Modal	3	0.083	0.0002	0.7371	0	0.8905	0.9755	0	0.113	0.0024	0.2325	0.15	0.3076	0.9643
Modal	4	0.057	0.1094	0.00001149	0	1	0.9755	0	8.108E-07	0.6889	0.004	0.15	0.9965	0.9683
Modal	5	0.035	0.0000337	0.0027	0	1	0.9782	0	0.0985	4.209E-06	0.028	0.2485	0.9965	0.9963
Modal	6	0.033	0.000003681	0.0217	0	1	0.9998	0	0.7349	0	0.0037	0.9833	0.9965	1

## 3.3 ANALISIS ESTATICO

Se calculara el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la Estructura y el Factor de Ampliación Dinámica (C).

### 3.3.1 PESO DE LA ESTRUCTURA (P)

La estructura clasifico como categoría A2, por lo tanto, el peso que se ha considerado para el análisis sísmico es el debido a la carga permanente más el 50% de la carga viva (100%CM + 50%CV+25%CVT).

En azoteas y techo en general se considera el 25% Ver Norma E=020.

**CARGA MUERTA:** El valor de las Cargas Muertas empleadas comprende el peso propio de los elementos estructurales (losas, vigas, columnas, placas, muros, etc.) según características descritas en el Ítem 1.3; además del peso de los elementos losas Aligeradas, el peso de la tabiquería y el peso de los acabados, según:

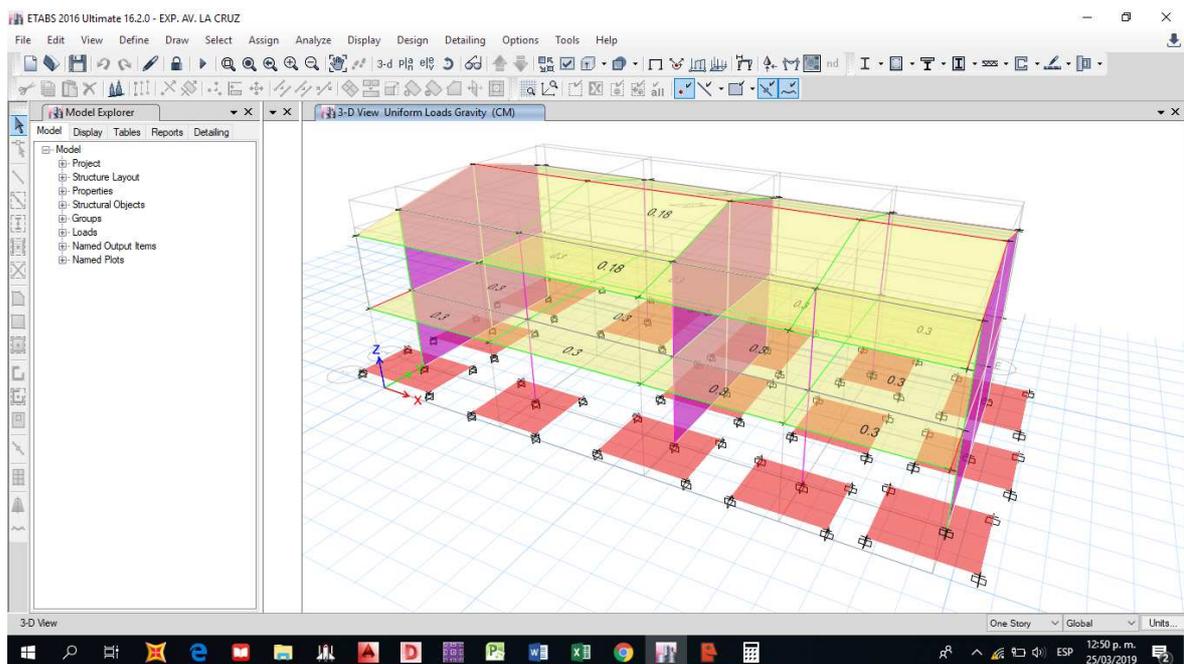
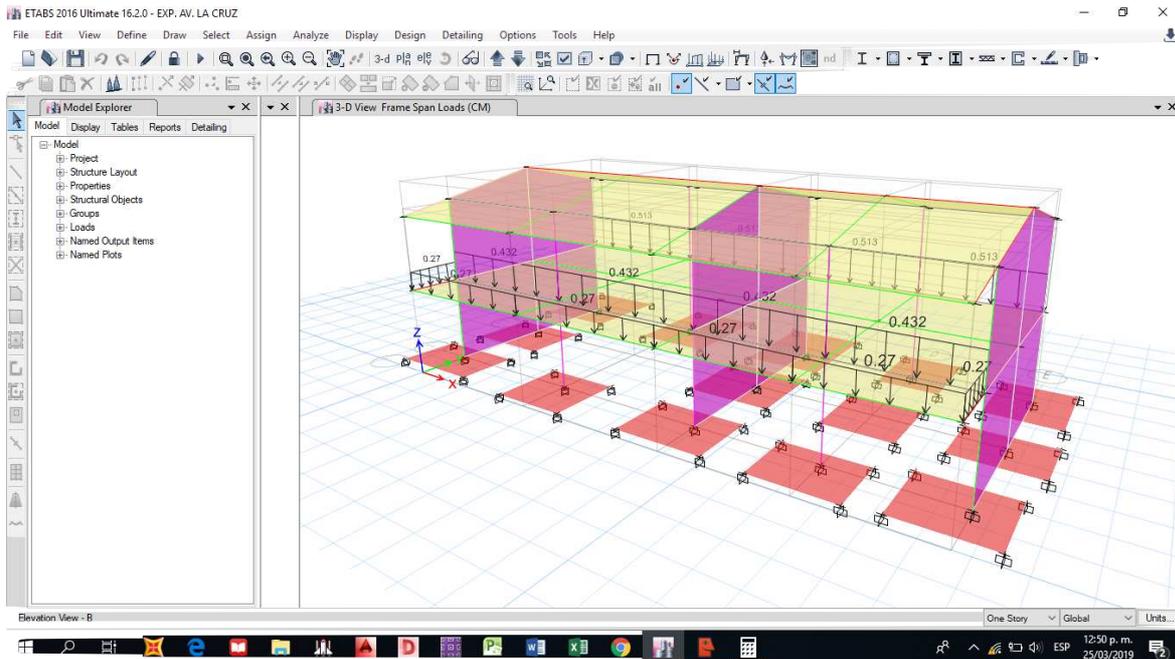
# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## Peso Propio:

(Aligerado con ladrillos de arcilla K.K)  $E = 0.20$  300 Kg/cm<sup>2</sup>  
m

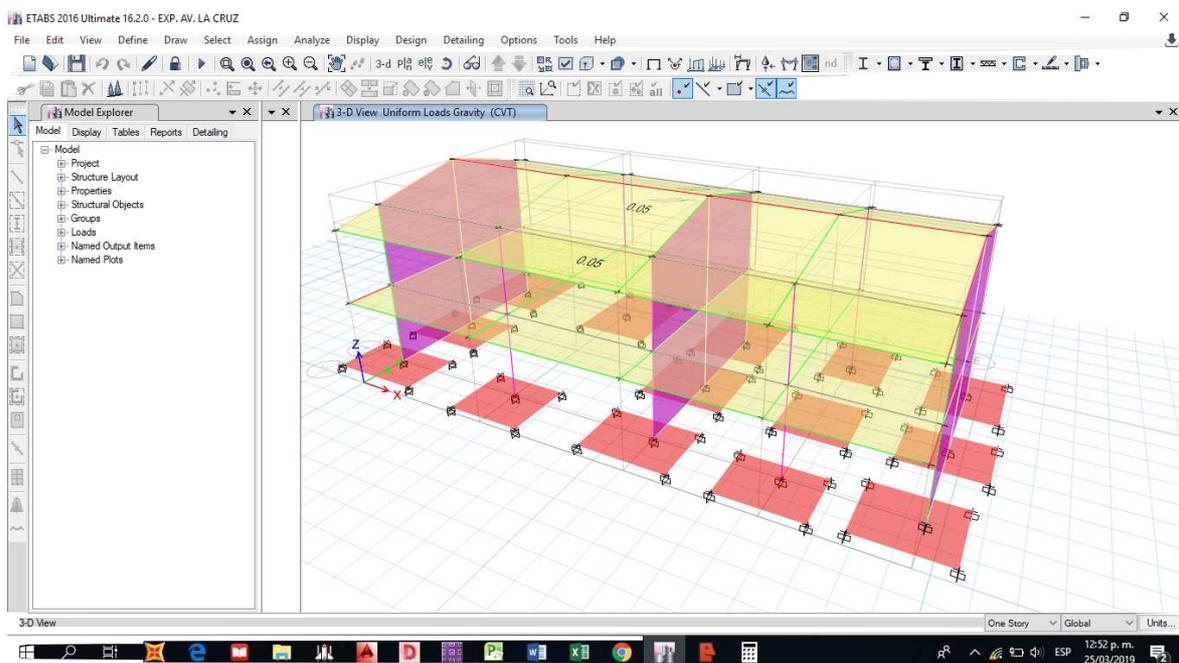
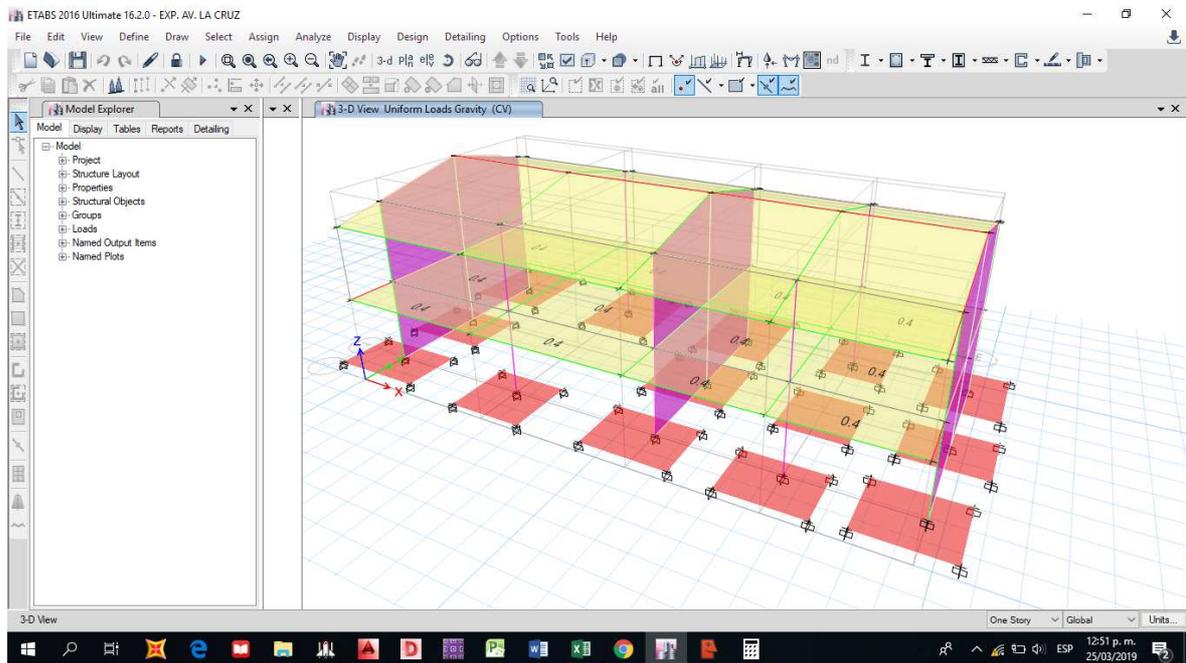
## Peso Muerto:

Acabados	100 Kg/cm <sup>2</sup>	
Tabiquería	100 Kg/cm <sup>2</sup>	
Móvil		
Albañilería	1800 Kg/cm <sup>2</sup>	(Maciza)
Albañilería	1350 Kg/cm <sup>2</sup>	(Tubular)



# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

**CARGA VIVA:** El valor de Carga Viva que la norma nos manda es de 250 kg/m<sup>2</sup> en lo que son aulas y 400 kg/m<sup>2</sup> en lo que son pasadizos, en este caso de techos se considera según la norma E-020 de la mitad de los pisos inferiores.



# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## 3.3.2 FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C) y PERIODO FUNDAMENTAL (T)

Para el cálculo del Factor de Amplificación Sísmica en los Análisis se consideró el periodo fundamental estimado en la Norma NTE. E.030, según:

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

ANALISIS SISMICO ESTATICO - AULA DE 2dos NIVELES		3.3.3 FUERZA CORTANTE EN LA BASE (V)	
TX=	0.171 s	Ty=	0.086 s
Z=	0.45 Zona 4	Z=	0.45 Zona 4
U=	1.5 Tipo A2	U=	1.5 Tipo A2
S=	1.1 Suelo EMS S3	S=	1.1 Suelo EMS S3
TP=	1.0	TP=	1.0
TL=	1.6	TL=	1.6
CX=	2.5	Cy=	2.5
Rx=	8 PORTICO Ro=8	Ry=	3 ALBANJERIA Ro=3
Iax=	1 Regular	Iay=	1 Regular
Ipx=	1 Regular	Ipy=	1 Regular
Peso	460.155 TON	Peso	460.155

## 3.3.4 DISTRIBUCIÓN DE FUERZA CORTANTE EN ELEVACIÓN

VEX=ZUC	106.77	VEy=ZUCS	284.72
---------	--------	----------	--------

Si  $T_p > 0.7s$ , una parte de la Cortante basal "V" denominada  $F_a$  se aplicara como fuerza concentrada en la parte superior de la edificación, calculada según:  $F_a = 0.07(T)(V) \leq 0.15 V$

$$\rightarrow T = 0.171 \text{ s} \quad \rightarrow F_a = 0$$

El resto de la Cortante Basal (V-Fa) se distribuye en cada nivel de la Edificación, incluyendo el último, según la fórmula:

$$F_i = P_i \times h_i \times (V - F_a) \sum (P_i \times h_i)$$

## 3.4 FUERZA CORTANTE PARA EL DISEÑO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

La respuesta máxima dinámica esperada para el cortante basal se calcula utilizando el criterio de combinación cuadrática completa para todos los modos de vibración calculados.

De acuerdo con la norma vigente, el cortante dinámico no deberá ser menor al 80% del cortante estático para edificios regulares ni del 90% para edificios irregulares. De acuerdo a esto se muestra una tabla donde se compara los resultados obtenidos. El Edificio presenta una configuración regular (en planta y altura) por lo que se considera el 90% del corte estático como valor mínimo para el diseño estructural.

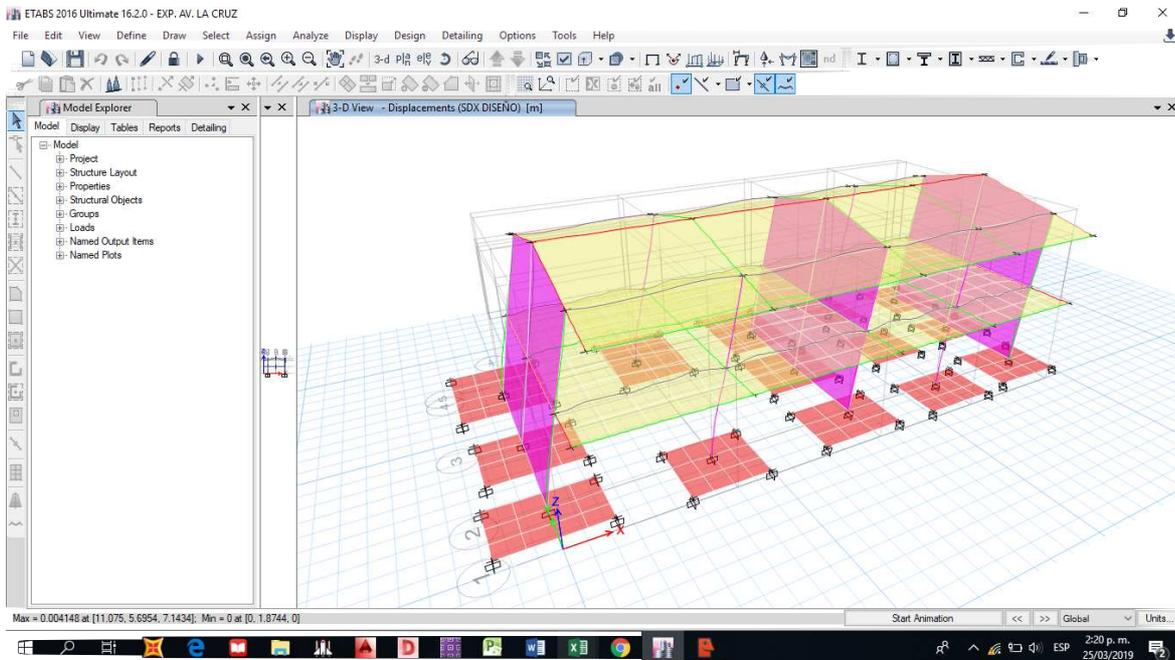
# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

Z=	0.45	Tumbes Z4							
U=	1.5	Tipo A2							
S=	1.1	S3							
TP=	1								
TL=	1.6								
						<b>PESO</b>	<b>CORTANTE</b>	<b>CORTANTE</b>	<b>FACTOR</b>
						<b>EDIFICACION</b>	<b>ESTATICA</b>	<b>DINAMICA</b>	<b>DISEÑO</b>
Cx=	2.5000	Tx=	0.171	VEx=ZUCs/Rx=	0.23203	460.155	106.770	56.4488	1.5132
Cy=	2.5000	Ty=	0.083	VEy=ZUCs/Ry=	0.61875	460.155	284.721	158.8521	1.4339
Rx=	8	Cx/Rx>0.125	0.3125	Cumple					
Ry=	3	Cy/Ry>0.125	0.833333333	Cumple					
						Wliseño X=	85.42	85.42	85.42
						Wliseño Y=	227.78	227.78	227.78

### III. EVALUACION

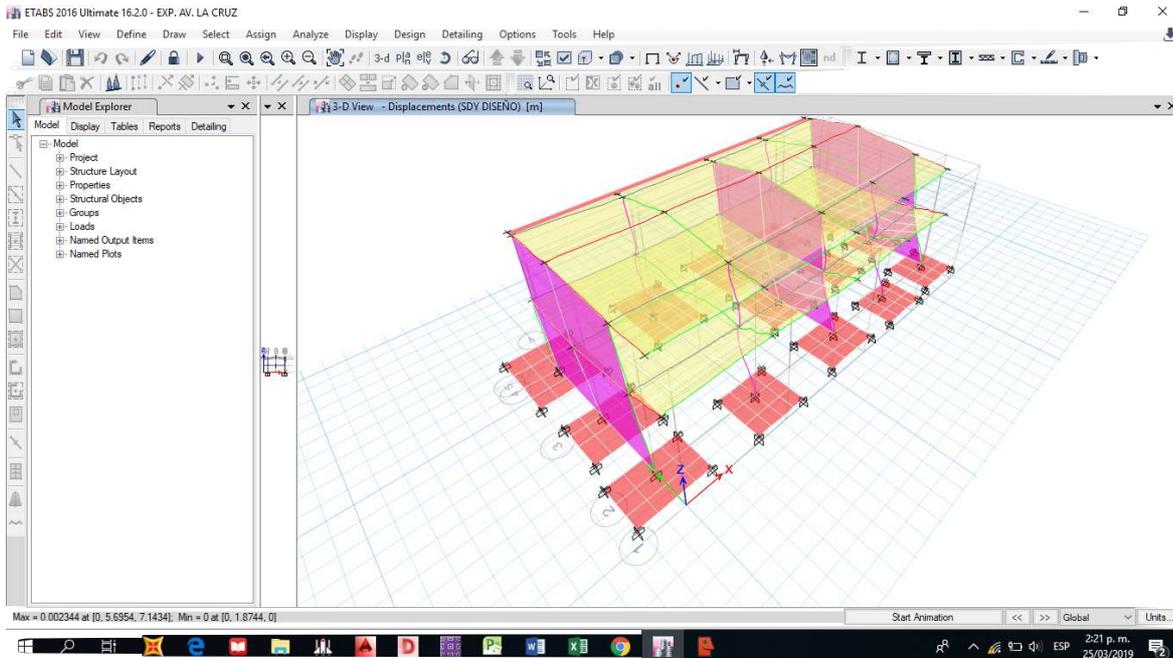
### IV. CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES:

#### DESPLAZAMIENTOS DEL BLOQUE 1: AULA INICIAL 2dos PISOS



En X - X

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES



## En Y - Y

DERIVAS DRIFT XX							
Story	Load	Directio	Drift	Label	X	Y	Z
TECHO 2	DERIVA XX Max	X	0.002239	28	11.075	5.6954	7.14
TECHO 1	DERIVA XX Max	X	0.002423	33	15.4	1.8744	3.10

DERIVAS DRIFT YY							
Story	Load	Directio	Drift	Label	X	Y	Z
TECHO 2	DERIVA YY Max	Y	0.000293	10	19.55	5.6954	
TECHO 1	DERIVA YY Max	Y	0.000798	3	0	5.6954	

De acuerdo a la Norma NTE. E030, para el control de los desplazamientos laterales, los resultados deberán ser multiplicados por el valor de 0.75R para calcular los máximos desplazamientos laterales de la estructura. Se tomaron los desplazamientos del centro de masa y del eje más alejado

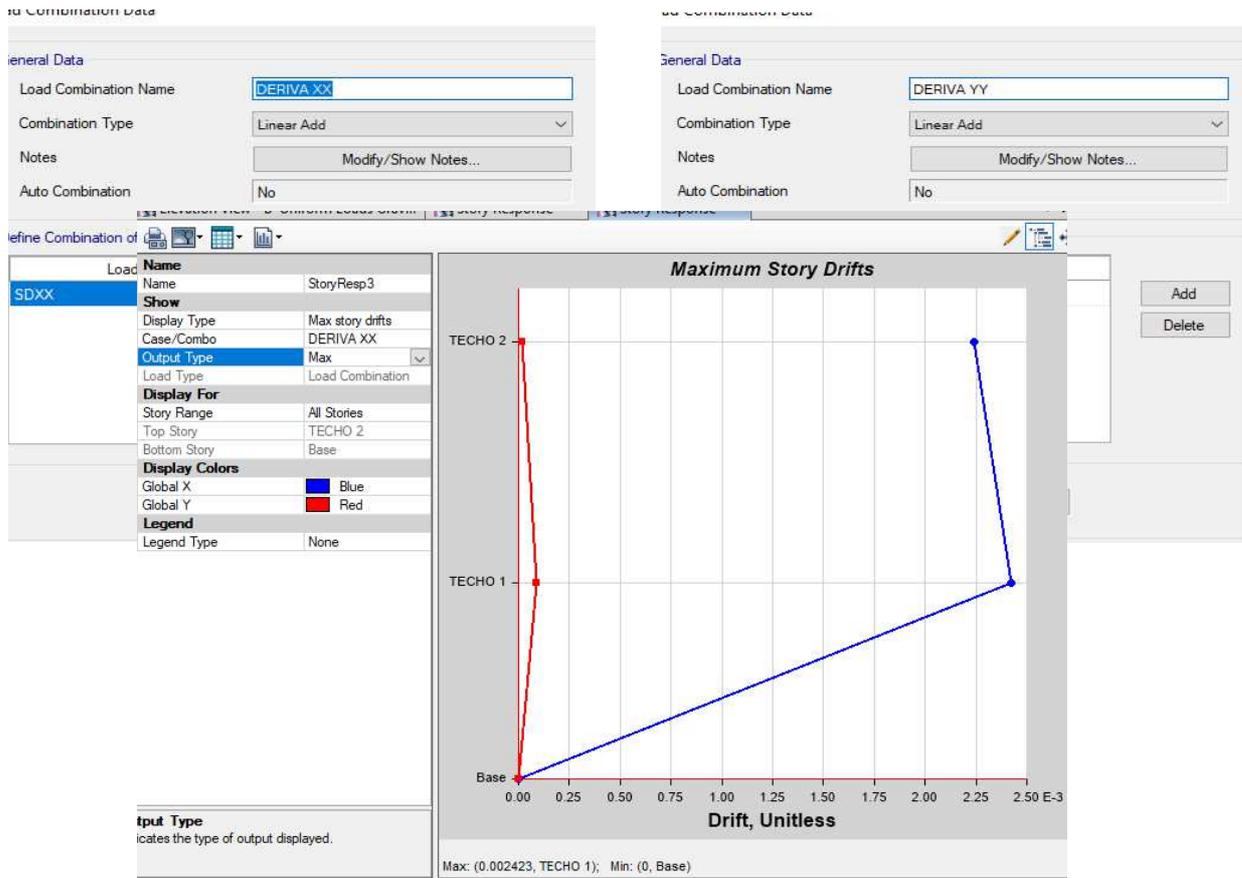
Los resultados se muestran en la siguiente tabla para cada dirección de análisis.

Donde:  $\Delta i/h_e$  = Desplazamiento relativo de entrepiso

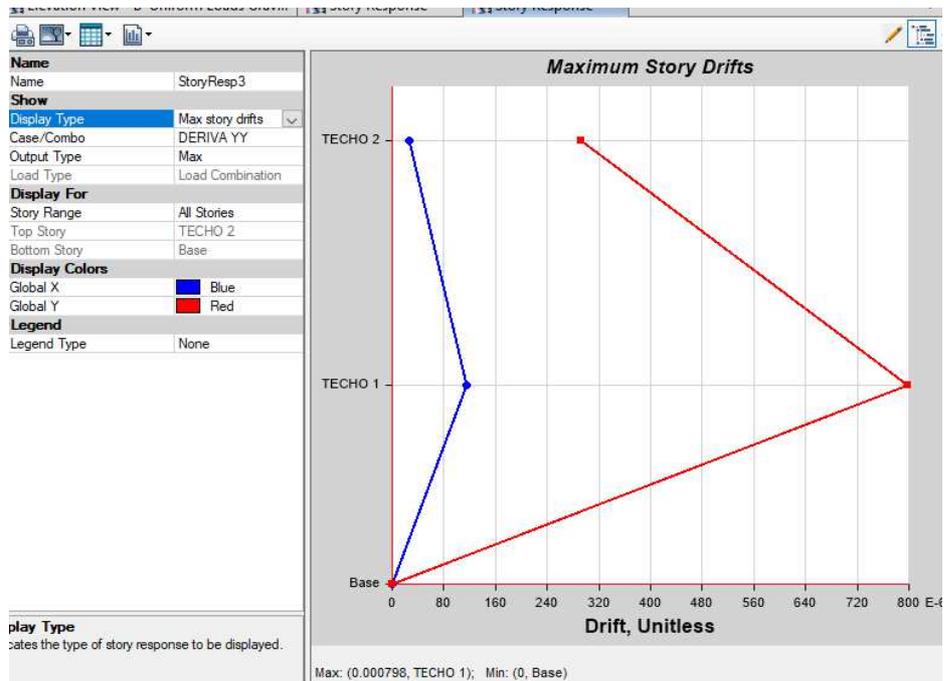
Además:  $\Delta iX/h_eX$  (máx.) = **0.0070** (máximo permisible Concreto Armado, NTE E.030 – 3.8)

Se observa que tanto en el Eje del Centro de Masa como en los Ejes más alejados de este en cada dirección, todos los entrepisos cumplen con el Desplazamiento relativo máximo permisible de entrepiso ( $\Delta i/h_e$ )<sub>MAX</sub> en ambas direcciones.

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES



## DERIVAS EN DIRECCION X - X



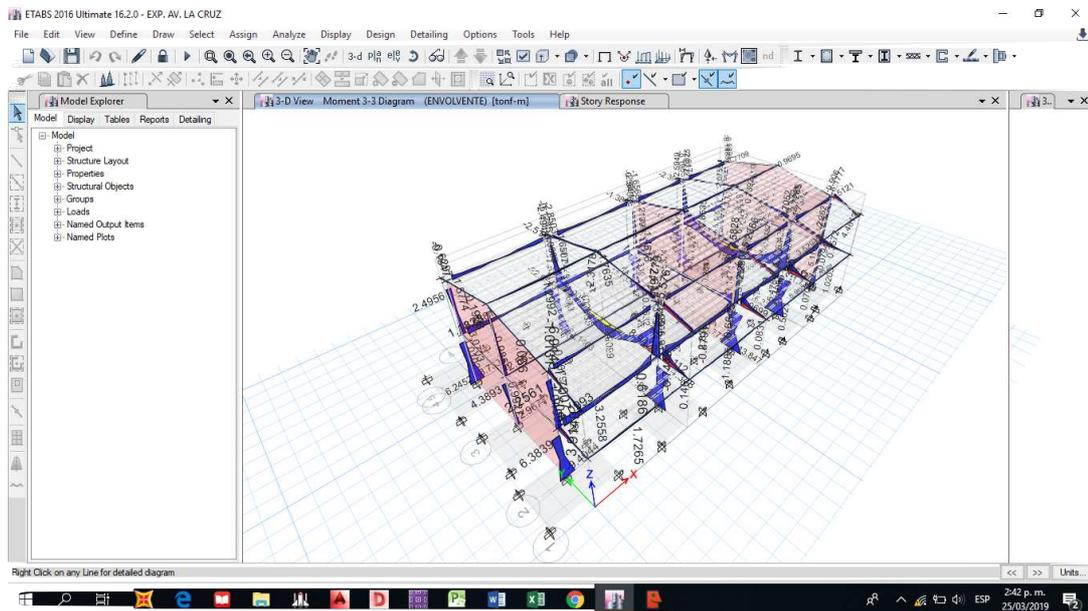
## DERIVAS EN DIRECCION Y - Y

## V. DE DISEÑO DE COMPONENTES DE C°A°:

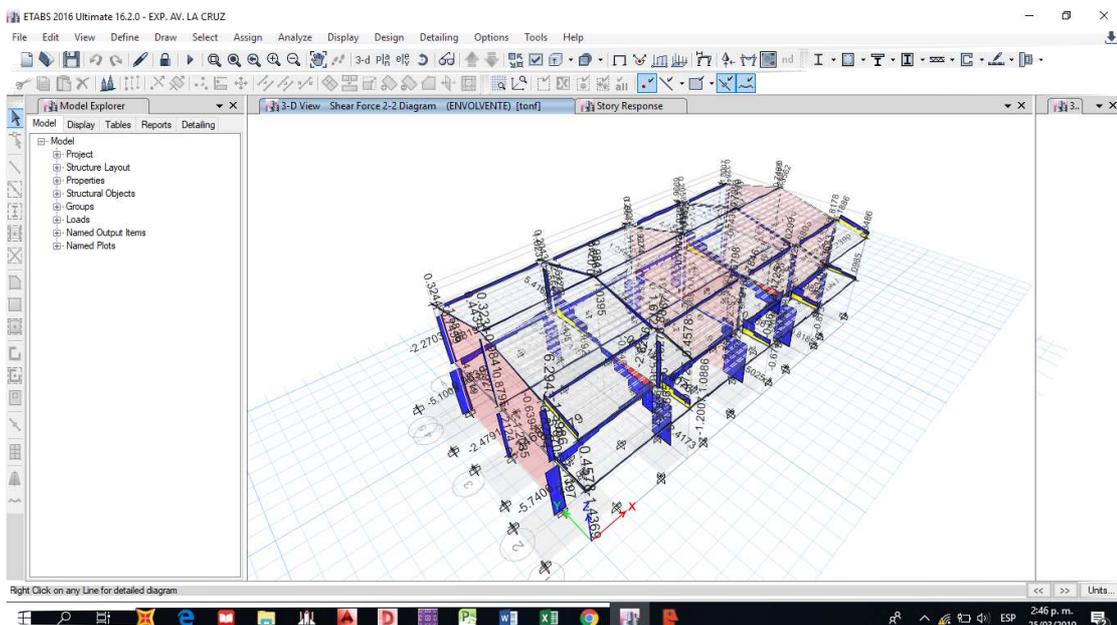
### 5.1 DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS DE C°A°

Diseño de refuerzo longitudinal en los miembros (frame) de C°A° (Se indican áreas "As" en cm<sup>2</sup>):

#### BLOQUE 1: AULA DE INICIAL 2do NIVELES

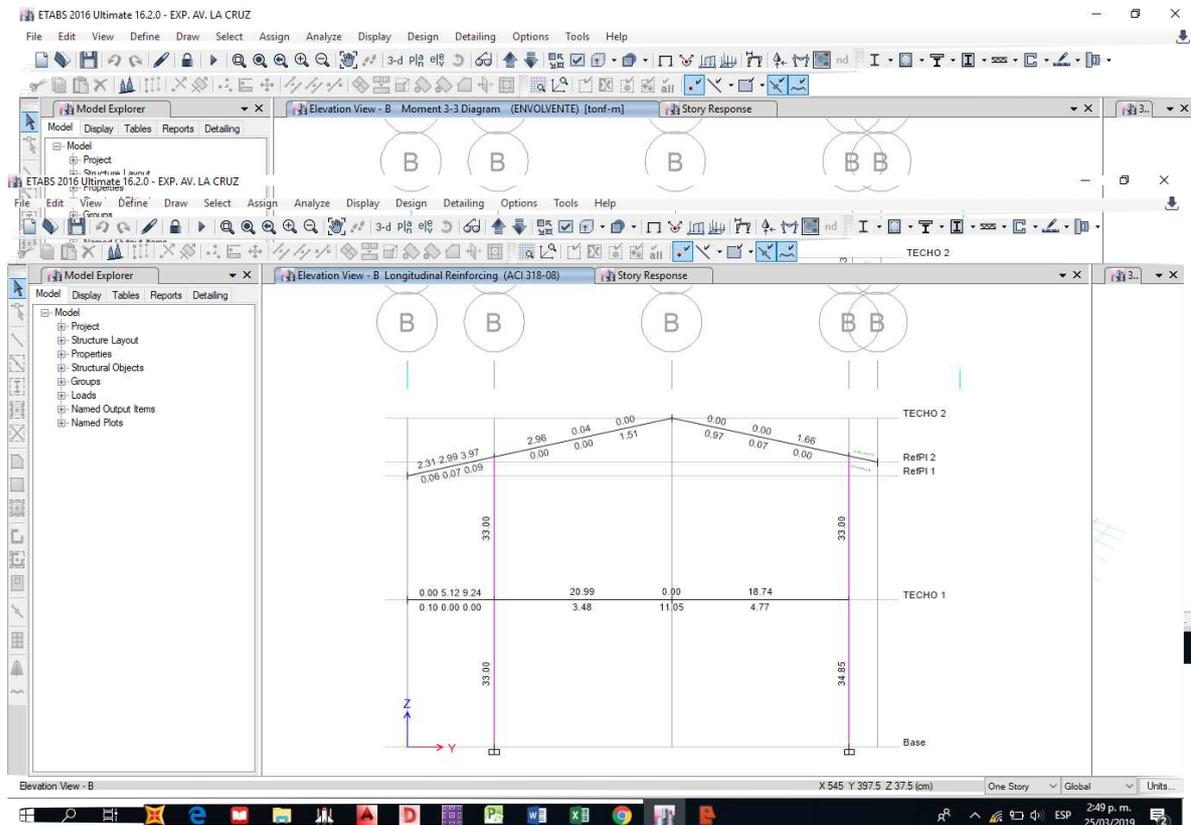


**MOMENTOS FLECTORES SEGÚN ENVOLVENTE**



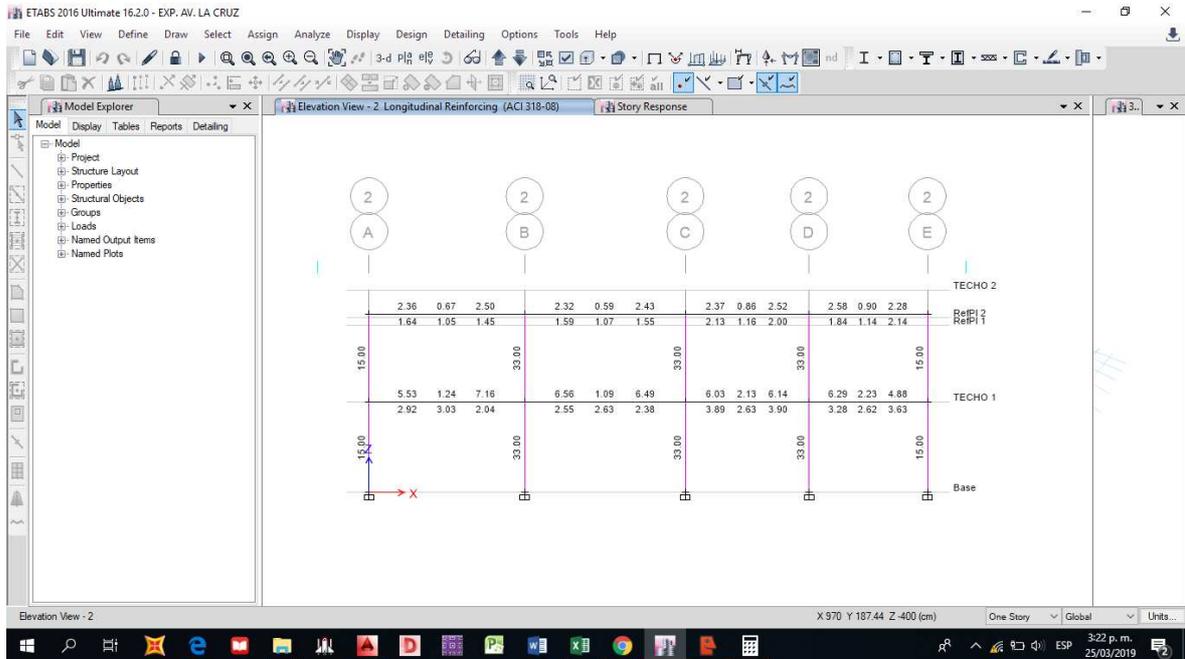
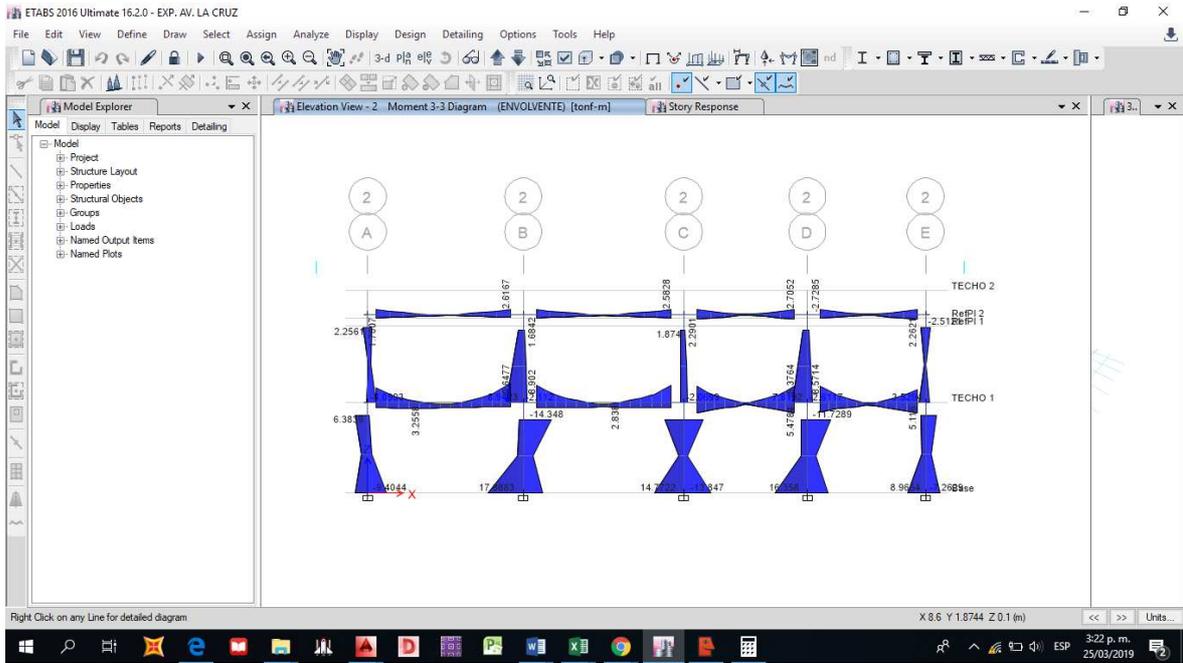
# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## CORTANTES SEGÚN ENVOLVENTE



## AREA DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS EN EJE 5 (MAS CARGADO)

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES



## AREA DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS EN EJE A

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

CALCULO DE ACERO LONG. DE VA-101(0.25X0.45m) - EN COMPRESION (-)			
DATOS		ACERO CONSIDERADO	
b =	25 cm	2 Ø 3/4"	
h =	45 cm	1 Ø 5/8"	
d =	39 cm		
Ø =	0.90		
f'c =	210 kg/cm <sup>2</sup>	W =	TG
Fy =	4200 kg/cm <sup>2</sup>	α =	$\frac{1}{2}$
Ec =	2.17E+05 kg/cm <sup>2</sup>	AS =	$\frac{1}{2}$
Es =	2.00E+06 kg/cm <sup>2</sup>		
Mu =	8.5417 TON/m <sup>2</sup>		
	100000		
Mu =	854170 KG/Cm <sup>2</sup>		
W =	0.129 CUANTIA MECANICA	Φ	
α =	0.006 FI	1/2"	5/8"
AS =	6.27 CUANTIA MECANICA	As(cm <sup>2</sup> ) =	1.27 1.98 2.85 5.07
AS.Pro =	7.68 ACERO COLOCADO	# barras =	5 1 2 2
			6.35 1.98 5.7 10.14
CALCULO DE ACERO LONG. DE VA-101(0.25X0.45m) - EN TRACCION (-)			
DATOS		ACERO CONSIDERADO	
b =	25 cm	2 Ø 3/4"	
h =	45 cm	2 Ø 5/8"	
d =	39 cm		
Ø =	0.90		
f'c =	210 kg/cm <sup>2</sup>	W =	TG
Fy =	4200 kg/cm <sup>2</sup>	α =	$\frac{1}{2}$
Ec =	2.17E+05 kg/cm <sup>2</sup>	AS =	$\frac{1}{2}$
Es =	2.00E+06 kg/cm <sup>2</sup>		
Mu =	5.12 TON/m <sup>2</sup>		
	100000		
Mu =	512000 KG/Cm <sup>2</sup>		
W =	0.075 CUANTIA MECANICA	Φ	
α =	0.004 FI	1/2"	5/8"
AS =	3.63 CUANTIA MECANICA	As(cm <sup>2</sup> ) =	1.27 1.98 2.85 5.07
AS.Pro =	5.70 ACERO COLOCADO	# barras =	0 0 2 0
			0 0 5.7 0

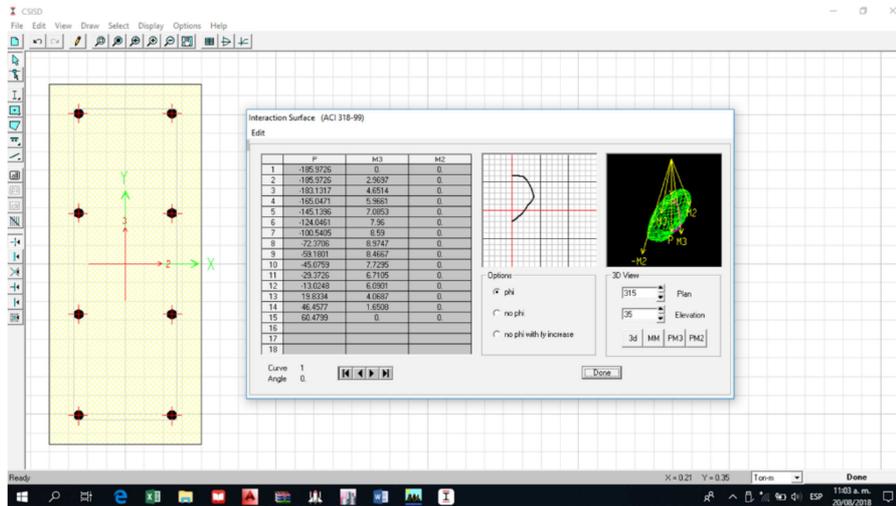
DISEÑO POR CORTANTE - NORMA E=060 - VA-101 (0.25X0.45m)			
b =	25 cm	VU =	8.21 ETBAS a "d" de la viga
h =	45 cm	<b>SEPARACION DE ESTRIBOS DE VIGA VA- 0.25X0.45</b>	
d =	39 cm		
Av estribo =	0.71 cm	<b>Diseño de columnas</b>	
Agro Transversal			
f'c =	210 kg/cm <sup>2</sup>	cortante nominal	
Fy =	4200 kg/cm <sup>2</sup>	0.90 m	
Ec =	2.17E+05 kg/cm <sup>2</sup>	cortante Última	
Es =	2.00E+06 kg/cm <sup>2</sup>	0.90 m	
* Espaciamiento en zona de confinamiento			
* 10dbmenor =		16 cm	
* Aporte del concreto		10 cm	
1)	$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \times 24db_{estribo}$	23 cm	
* 300mm =		30 cm	
Vrc =	7.20	menor	10 cm
2) § Espaciamiento fuera zona de confinamiento			
* Aporte del Acero		20 cm	
=> el menor		20 m	
As en estribos a usar $\phi 3/8: 1 @ 0.05m, 8 @ 0.10m, resto @ 0.20m$			
3) <b>Separacion de estribos</b>			
S =	107.17 cm		

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

Story	Column	Unique	Load Case/Combo	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
1 ER NIEL	C1	1	CM	0	-3.692	-0.2868	-0.0573	0	-0.1099	-0.2933
1 ER NIEL	C1	1	CV	0	0.2232	-0.0902	-0.0236	-1.57E-06	-0.0426	-0.0894
1 ER NIEL	C1	1	SDXX DISEÑO Max	0	4.8925	2.0515	0.1008	0.0085	0.1587	5.5215
1 ER NIEL	C1	1	SDYY DISEÑO Max	0	48.6286	0.1534	1.908	0.0156	3.0093	0.2578

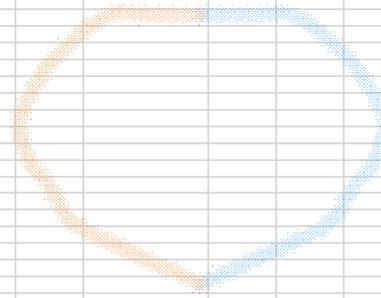
ACERO CONSIDERADO EN SECCION		
a=	25	cm2
b=	60	cm2
AREA	1500	cm2
As min - 1%	15	cm2
5/8"	7.58	BARRAS
5/8"	8.00	coderara

barra	diámetro	área
3/8"	0.95cm	0.71 cm2
1/2"	1.27cm	1.27 cm2
5/8"	1.59cm	1.98 cm2
3/4"	1.91cm	2.85 cm2
1 "	2.54cm	5.07 cm2
1 1/4"	3.18cm	7.92 cm2

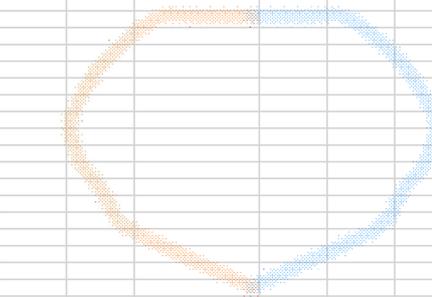
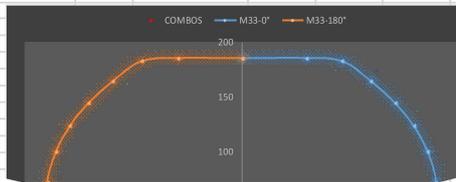


# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## SIS XX



## SIS YY



Load Case/Combo	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Dead	0	-3.692	-0.2868	-0.0573	0	-0.1099	-0.2933
Live	0	0.2232	-0.0902	-0.0236	-1.572E-06	-0.0426	-0.0894
SISXX Max	0	4.8925	2.0515	0.1008	0.0085	0.1587	5.5215
SISYY Max	0	48.6286	0.1534	1.908	0.0156	3.0093	0.2578
Dead		3.692					
Live		-0.2232					

COMBINACIONES DISEÑO E060				
	COMBOS	P	M2	M3
	1.4CM+1.7CV	4.78936	-0.22628	-0.5626
SIS XX	1.25(CM+CV)+SISXX	9.2285	-0.031925	5.043125
	1.25(CM+CV)-SISXX	-0.5565	-0.349325	-5.999875
	0.9CM+SISXX	8.2153	0.05979	5.25753
	0.9CM-SISXX	-1.5697	-0.25761	-5.78547
SIS YY	1.25(CM+CV)+SISYY	52.9646	2.818675	-0.220575
	1.25(CM+CV)-SISYY	-44.2926	-3.199925	-0.736175
	0.9CM+SISYY	51.9514	2.91039	-0.00617
	0.9CM-SISYY	-45.3058	-3.10821	-0.52177

SIS XX				
	COMBOS	P	M2	M3
	1.4CM+1.7CV	4.78936	-0.22628	-0.5626
SIS XX POSITIVO	1.25(CM+CV)+SISXX	9.2285	-0.031925	5.043125
	1.25(CM+CV)-SISXX	-0.5565	-0.349325	-5.999875
	0.9CM+SISXX	8.2153	0.05979	5.25753
	0.9CM-SISXX	-1.5697	-0.25761	-5.78547
SIS XX NEGATIVO	1.25(CM+CV)+SISXX	9.2285	0.031925	-5.043125
	1.25(CM+CV)-SISXX	-0.5565	-0.349325	5.999875
	0.9CM+SISXX	8.2153	-0.05979	-5.25753
	0.9CM-SISXX	-1.5697	0.25761	5.78547

SIS YY				
	COMBOS	P	M2	M3
	1.4CM+1.7CV	4.78936	-0.22628	-0.5626
SIS YY POSITIVO	1.25(CM+CV)+SISYY	52.9646	2.818675	-0.220575
	1.25(CM+CV)-SISYY	-44.2926	-3.199925	-0.736175
	0.9CM+SISYY	51.9514	2.91039	-0.00617
	0.9CM-SISYY	-45.3058	-3.10821	-0.52177
SIS YY NEGATIVO	1.25(CM+CV)+SISYY	52.9646	-2.818675	0.220575
	1.25(CM+CV)-SISYY	-44.2926	3.199925	0.736175
	0.9CM+SISYY	51.9514	-2.91039	0.00617
	0.9CM-SISYY	-45.3058	3.10821	0.52177

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## RESULTADOS DE ETABS DE LA COLUMNA TIPO C1

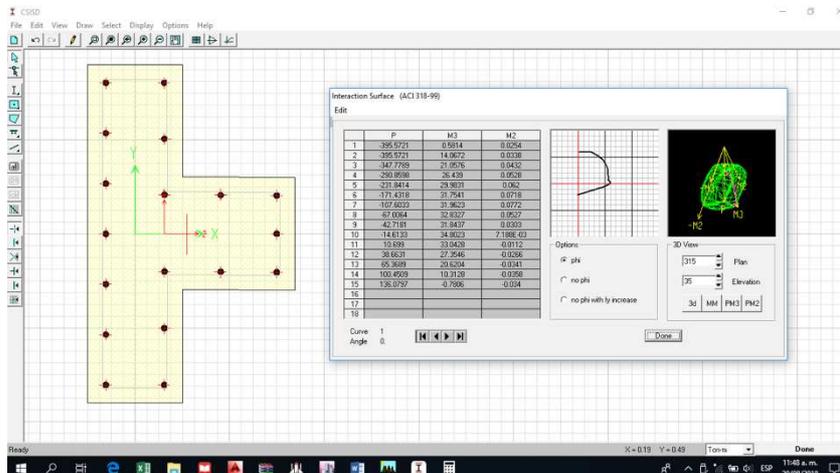
Acero Transversal			
<b>Acero Transversal</b>			
§ Zona de Confinamiento:			
*	hc/6=	0.55 m	
*	Lado mayor=	0.60 m	
*	0.50m =	0.50 m	
<b>=&gt; el mayor</b>		<b>0.60 m</b>	
§ Espaciamiento en zona de confinamiento			
*	8db long =	13 cm	
*	b/2 =	13 cm	lado menor
*	100mm	10 cm	
<b>=&gt; el menor</b>		<b>10 cm</b>	
§ Espaciamiento fuera zona de confinamiento			
*	16db long =	25 cm	
*	48 db estr =	46 cm	
*	b lado meno	25 cm	
<b>=&gt; el menor</b>		<b>25 m</b>	
<b>As en estribos a usar</b>		<b>ø3/8: 1 @ 0.05m, 6 @ 0.10m, 2@0.15m, resto @0.25m</b>	

## RESULTADOS DE ETABS DE LA COLUMNA TIPO TEE C3

Story	Column	Unique	Load Case/Combo	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
1 ER NIEL	C12	12	CM	0	-33.0804	-0.5663	0.065	0	0.0628	-0.1367
1 ER NIEL	C12	12	CV	0	-8.3807	-0.1242	0.0498	-4.59E-06	0.0581	0.0287
1 ER NIEL	C12	12	SDXX DISEÑO Max	0	0.4165	0.4648	6.8666	0.0248	19.2164	0.7648
1 ER NIEL	C12	12	SDYY DISEÑO Max	0	16.4021	10.7242	0.353	0.0456	0.6534	19.0179

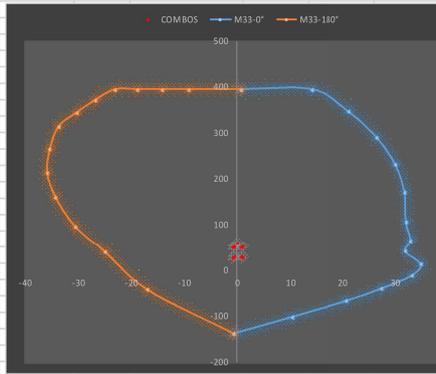
  

ACERO CONSIDERADO EN SECCION			barra	diámetro	área
a=		cm2	3/8"	0.95cm	0.71 cm2
b=	3300	cm2	1/2"	1.27cm	1.27 cm2
AREA	3300	cm2			
As min - 1%	33	cm2	5/8"	1.59cm	1.98 cm2
5/8"	16.67	BARRAS	3/4"	1.91cm	2.85 cm2
5/8"	18.00	coderara	1 "	2.54cm	5.07 cm2
As Prop.	35.64	cm2	1 1/4"	3.18cm	7.92 cm2

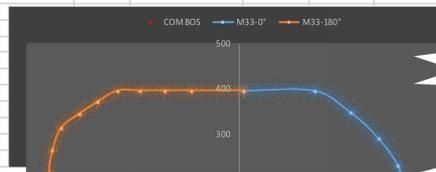


# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

## SIS XX



## SIS YY



Load Case/Combo	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Dead	0	-33.0804	-0.5663	0.065	0	0.0628	-0.1367
Live	0	-8.3807	-0.1242	0.0498	-4.589E-06	0.0581	0.0287
SISXX Max	0	0.4165	0.4648	6.8666	0.0248	19.2164	0.7648
SISYY Max	0	16.4021	10.7242	0.353	0.0456	0.6534	19.0173
	Dead	33.0804					
	Live	8.3807					

### COMBINACIONES DISEÑO E060

	COMBOS	P	M2	M3
	1.4CM+1.7CV	60.55975	0.18669	-0.14259
SIS XX	1.25(CM+CV)+SISXX	52.242875	15.367525	0.6298
	1.25(CM+CV)-SISXX	51.409875	-19.065275	-0.8998
	0.9CM+SISXX	30.18886	19.27292	0.64177
	0.9CM-SISXX	29.35586	-19.15988	-0.88783
SIS YY	1.25(CM+CV)+SISYY	68.228475	0.804525	-18.8829
	1.25(CM+CV)-SISYY	35.424275	-0.502275	-19.1529
	0.9CM+SISYY	46.17446	0.70992	18.89487
	0.9CM-SISYY	13.37026	-0.59688	-19.14093

### SIS XX

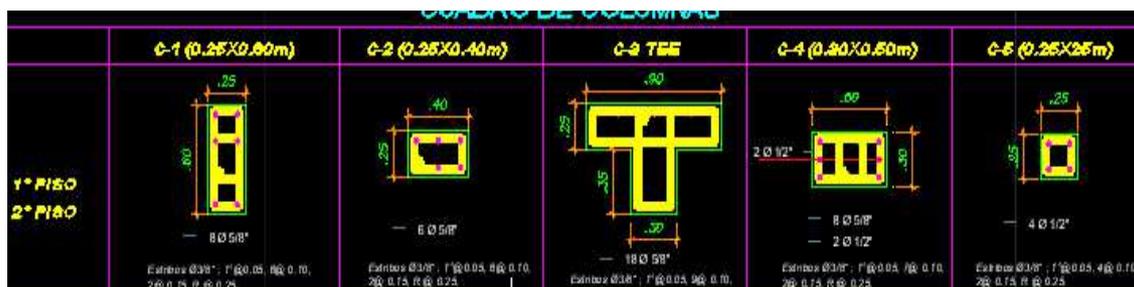
	COMBOS	P	M2	M3
	1.4CM+1.7CV	60.55975	0.18669	-0.14259
SIS XX POSITIVO	1.25(CM+CV)+SISXX	52.242875	15.367525	0.6298
	1.25(CM+CV)-SISXX	51.409875	-19.065275	-0.8998
	0.9CM+SISXX	30.18886	19.27292	0.64177
	0.9CM-SISXX	29.35586	-19.15988	-0.88783
SIS XX NEGATIVO	1.25(CM+CV)+SISXX	52.242875	-19.367525	-0.6298
	1.25(CM+CV)-SISXX	51.409875	19.065275	0.8998
	0.9CM+SISXX	30.18886	-19.27292	-0.64177
	0.9CM-SISXX	29.35586	19.15988	0.88783

### SIS YY

	COMBOS	P	M2	M3
	1.4CM+1.7CV	60.55975	0.18669	-0.14259
SIS YY POSITIVO	1.25(CM+CV)+SISYY	68.228475	0.804525	-18.8829
	1.25(CM+CV)-SISYY	35.424275	-0.502275	-19.1529
	0.9CM+SISYY	46.17446	0.70992	18.89487
	0.9CM-SISYY	13.37026	-0.59688	-19.14093
SIS YY NEGATIVO	1.25(CM+CV)+SISYY	68.228475	-0.804525	-18.8829
	1.25(CM+CV)-SISYY	35.424275	0.502275	19.1529
	0.9CM+SISYY	46.17446	-0.70992	-18.89487
	0.9CM-SISYY	13.37026	0.59688	19.14093

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

DISTRIBUCION DE COLUMNA TIPO TEE			
<b>Acero Transversal</b>			
<b>Acero Transversal</b>			
§ Zona de Confinamiento:			
*	hc/6=	0.55 m	
*	Lado mayor=	0.90 m	
*	0.50m =	0.50 m	
=> el mayor		<b>0.90 m</b>	
§ Espaciamiento en zona de confinamiento			
*	8db long =	13 cm	
*	b/2 =	13 cm	lado menor
*	100mm	10 cm	
=> el menor		<b>10 cm</b>	
§ Espaciamiento fuera zona de confinamiento			
*	16db long =	25 cm	
*	48 db estr =	46 cm	
*	b lado meno	25 cm	
=> el menor		<b>25 m</b>	
<b>As en estribos a usar</b>		<b>ø3/8: 1 @ 0.05m, 9 @ 0.10m, 2@0.15m, resto @0.25m</b>	



## 5.3 DISEÑO DE CIMENTACION DE CºAº

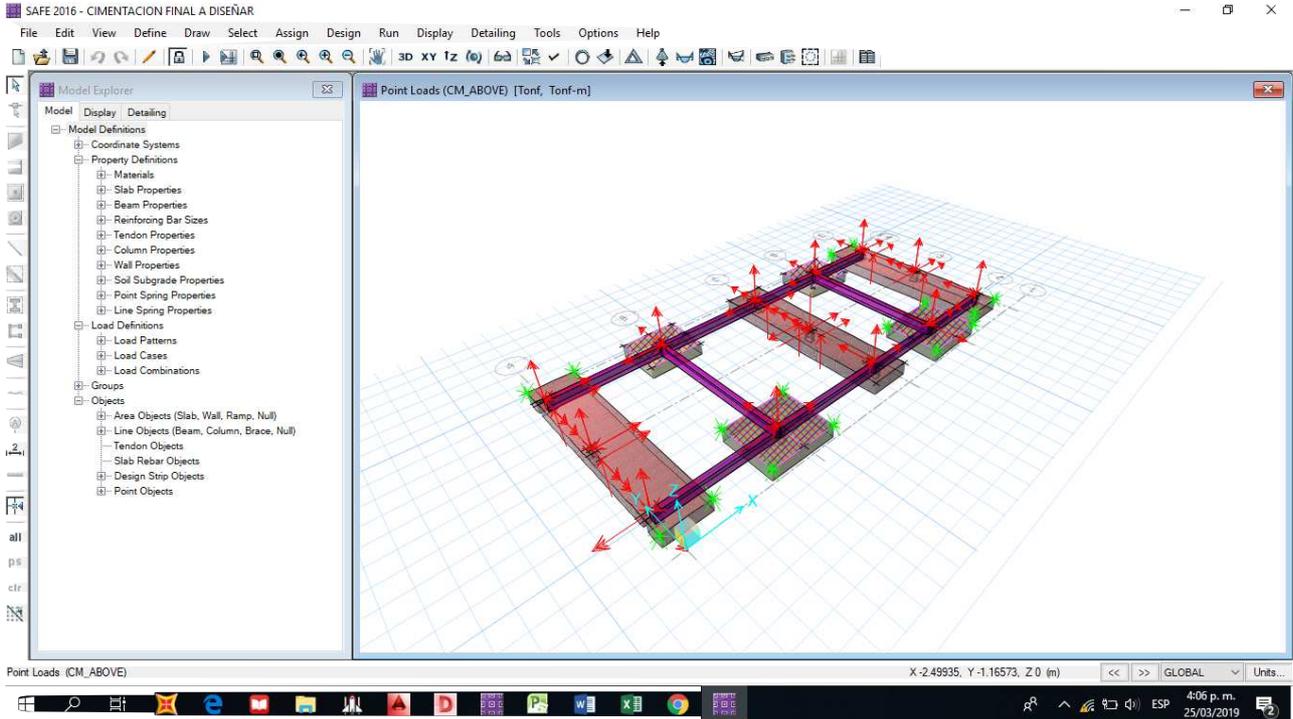
### 5.3.1 PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO DE CIMENTACION

**TERRENO:**  $\gamma_s = 1710 \text{ kg/m}^3$     Coef. Balasto:  $K_s = 1.93 \text{ kg/cm}^3$   
 $\sigma_{ADM} = 0.85 \text{ kg/cm}^2$

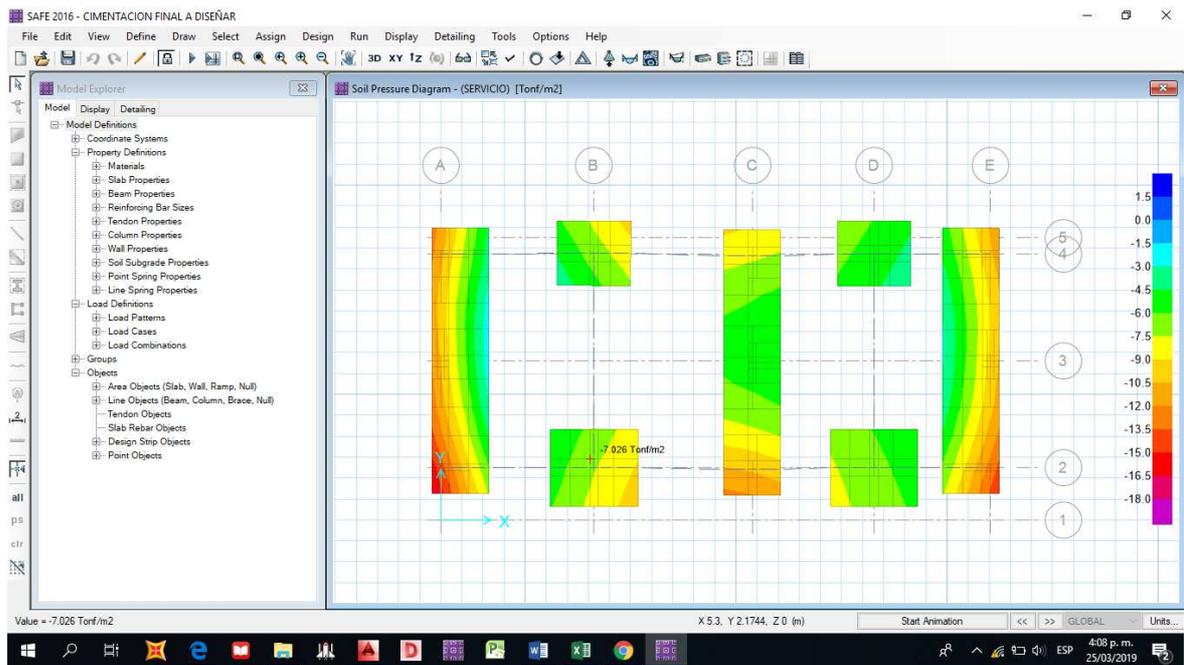
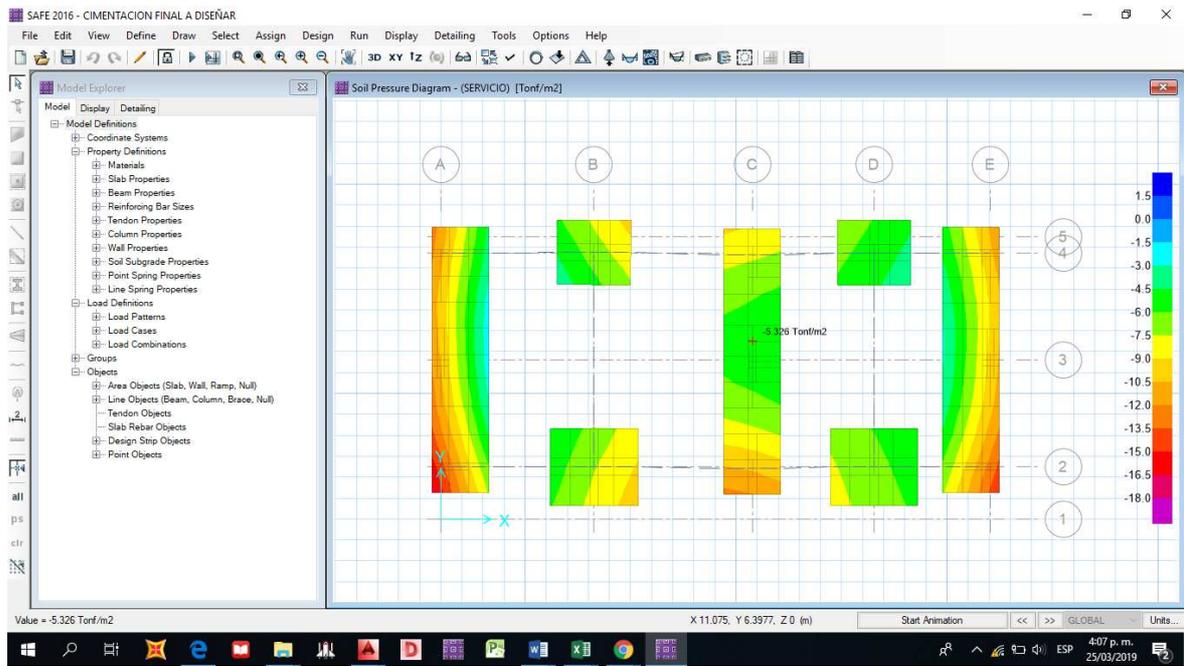
**CARGA MUERTA DE RELLENO:**  $W_b = (\gamma_s) \cdot (h) = (1710 \text{ kg/m}^3) \cdot (1.00 \text{ m}) = 1,710.00 \text{ kg/m}^2$

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

Se determinan las dimensiones mínimas de cada zapata y cimiento que no excedan el asentamiento y la resistencia admisible del terreno ( $q_{adm}$ , según pág. 1)

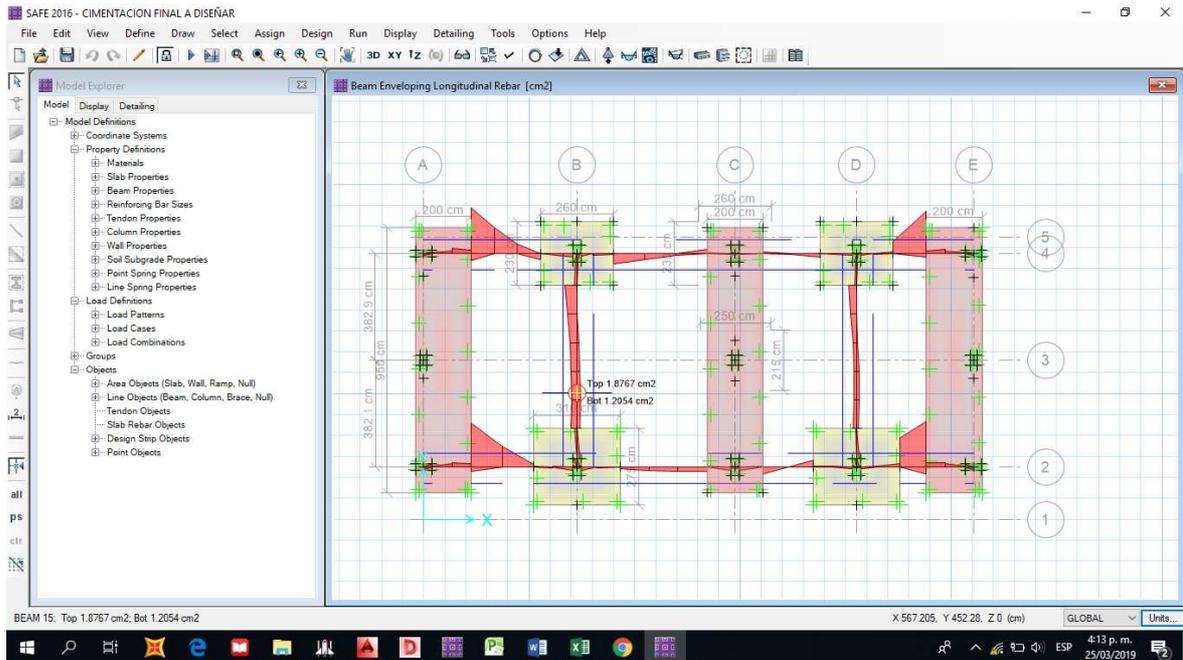
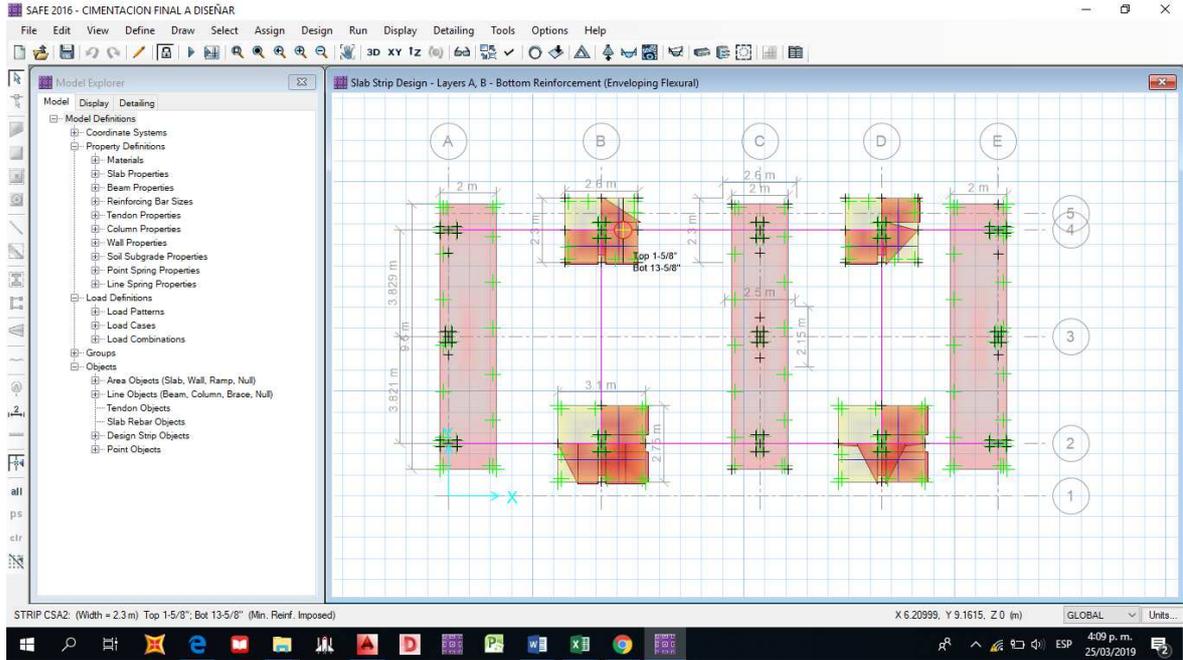


# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES



**Esfuerzos en el terreno menor a 8.90Tn/m<sup>2</sup>**

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES



**Refuerzo longitudinal en las zapatas (5/8 x e y)**

# GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES