

Tabla A6-9. Transformación de ejes simples a ejes equivalentes

TIPO DE VEHICULO	TIPO DE EJE	IPDA	CARGA POR EJE		LEFs		ESALs	FACTOR DE CAMION	TRANSITO DE DISEÑO	ESALs DE DISEÑO
			(Kips)	(Ton)	(18000 lb)	TOTAL				
Automóviles	simple	110	2	0.907	0.0002	0.000	0.044	0.0004	1094235	438
	simple		2	0.907	0.0002					
Camionetas	simple	29	4	1.814	0.002	0.035	1.015	0.035	284526	9958
	simple		8	3.629	0.033					
Otros Livianos	simple	53	4	1.814	0.002	0.012	0.636	0.012	523872	6286
	simple		6	2.722	0.01					
Bus (12-21 Ast)	simple	2	8	3.629	0.033	0.216	0.432	0.216	20568	4443
	simple		12	5.443	0.183					
Bus (22-35 Ast)	simple	22	12	5.443	0.183	0.795	17.49	0.795	220158	175025
	simple		16	7.257	0.612					
Bus (> a 36 Ast)	simple	8	16	7.257	0.612	1.454	11.632	1.454	82271	119622
	tandem		32	14.515	0.842					
Camion (2.5 a 5.5 Ton)	simple	355	6	2.722	0.010	0.622	220.81	0.622	4320060	2687077
	simple		16	7.257	0.612					
Camion (6.0 a 9.5 Ton)	simple	15	8	3.629	0.034	0.876	13.14	0.876	178853	156675
	tandem		32	14.515	0.842					
Camion (> a 10 Ton)	simple	7	14	6.350	0.034	0.646	4.522	0.646	89426	57769
	tandem		36	16.329	0.612					
Camion con acople	simple	1	12	5.443	0.183	2.667	2.667	2.667	17987	47973
	simple		22	9.979	2.310					
	tandem		22	9.979	0.174					
TOTAL ESALs :									3265267	

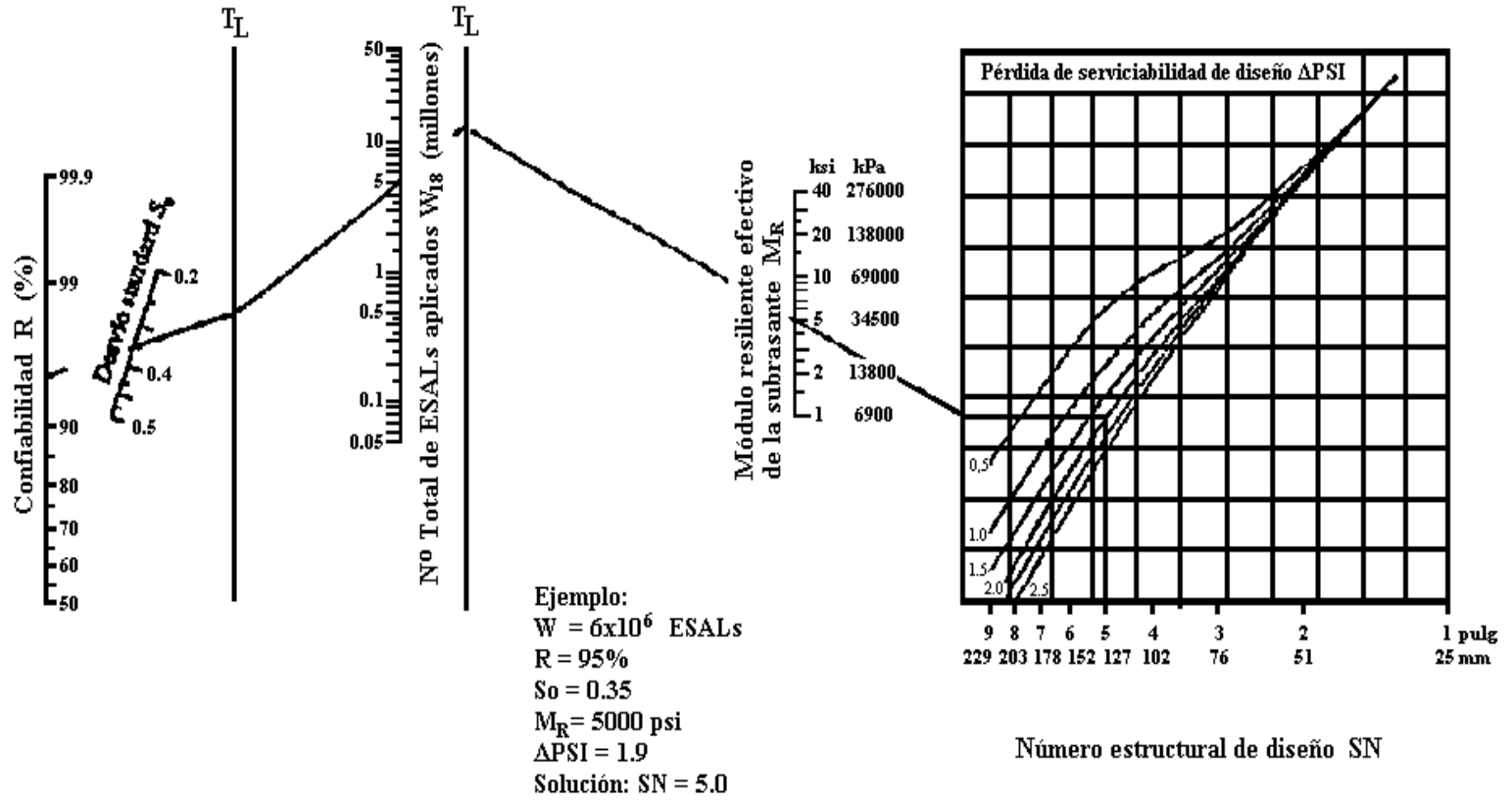
Fuente: Willy Hernan Calle Layme “Costos de Construcción y Diseño de Pavimentos Rígidos y Flexibles”

Tabla A6-10. Espesores Mínimos, en pulgadas, en Función de los Ejes Equivalentes.

Tránsito (ESAL's) en ejes equivalentes	Carpetas de concreto asfáltico (plg)	Bases granulares (plg)
Menos de 50,000	1,0 ó T.S.	4,0
50,001 – 150,000	2,0	4,0
150,001 – 500,000	2,5	4,0
500,001 – 2'000,000	3,0	6,0
2'000,001 – 7'000,000	3,5	6,0
Mayor de 7'000,000	4,0	6,0

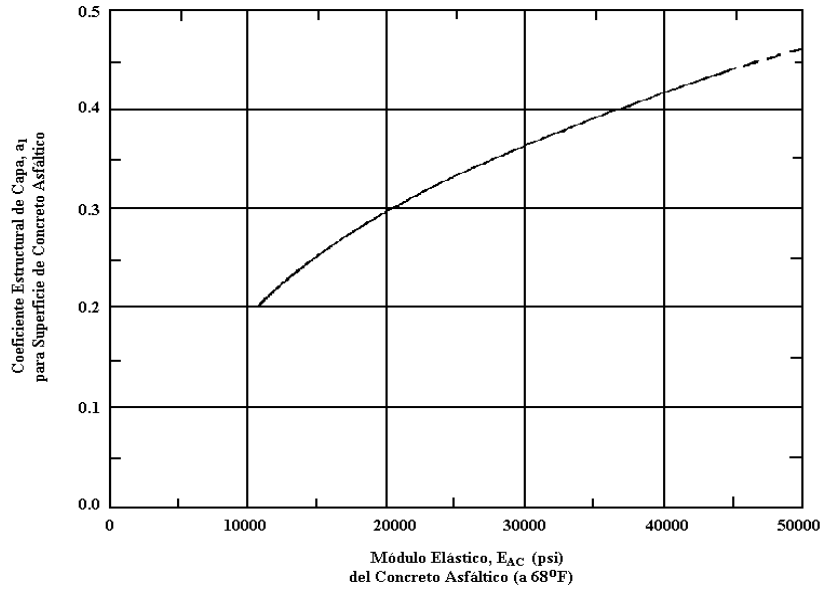
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, AASHTO 1993.

Abaco A6-1. Diseño Para Pavimentos Flexibles



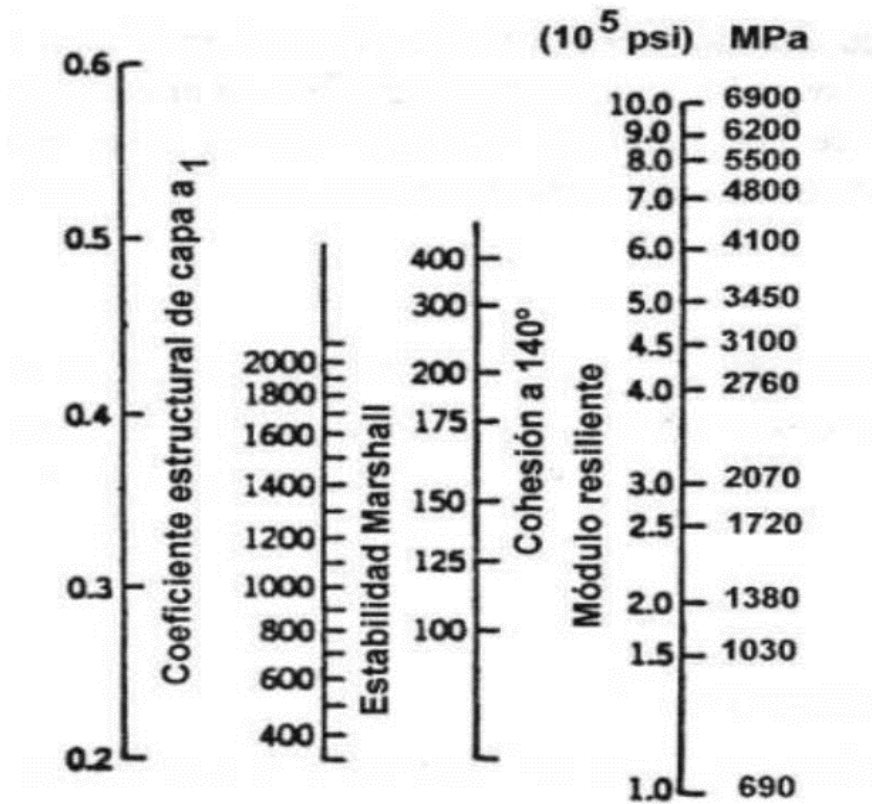
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, AASHTO 1993.

Ábaco A6-2. Para estimar el número estructural de la carpeta asfáltica “a1”.



Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.

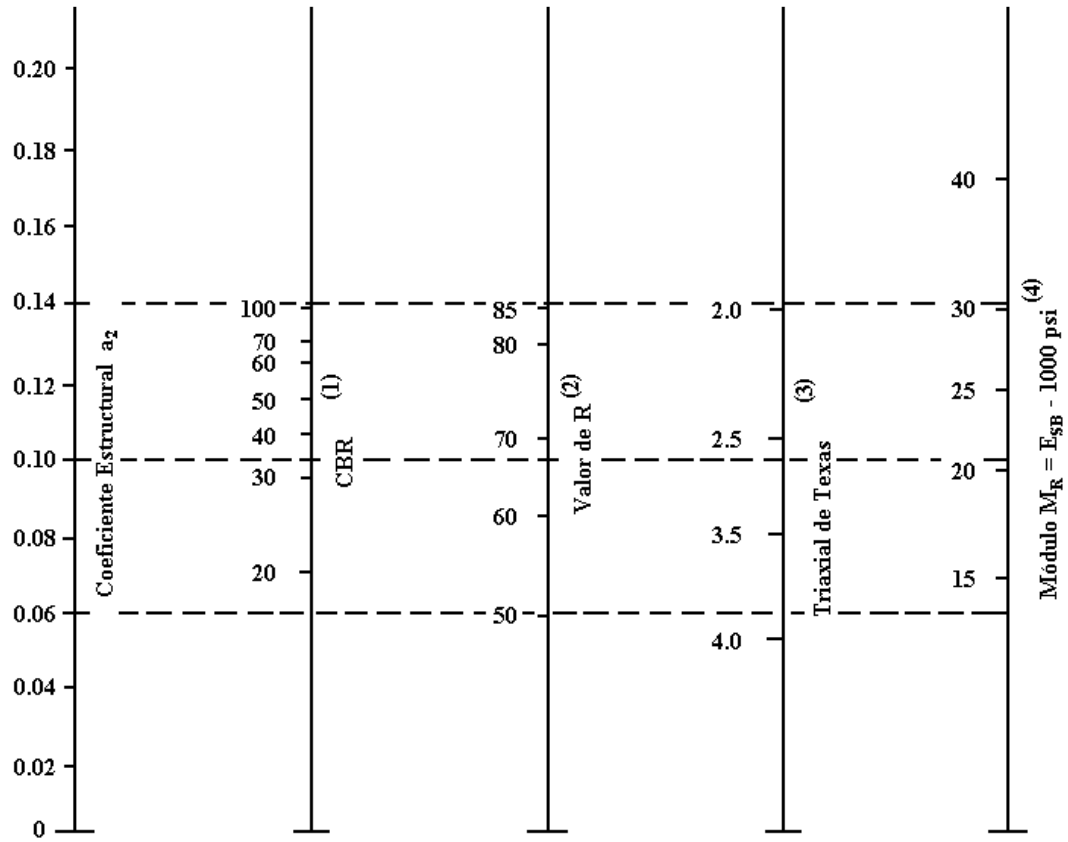
Abaco A6-3. Coeficientes estructurales o de capa.



Fuente: AASHTO, 1993 Diseño de Pavimentos

Ábaco A6-4. Para estimar el número estructural de la capa base granular “a2”.

Coefficientes estructurales o de capa.

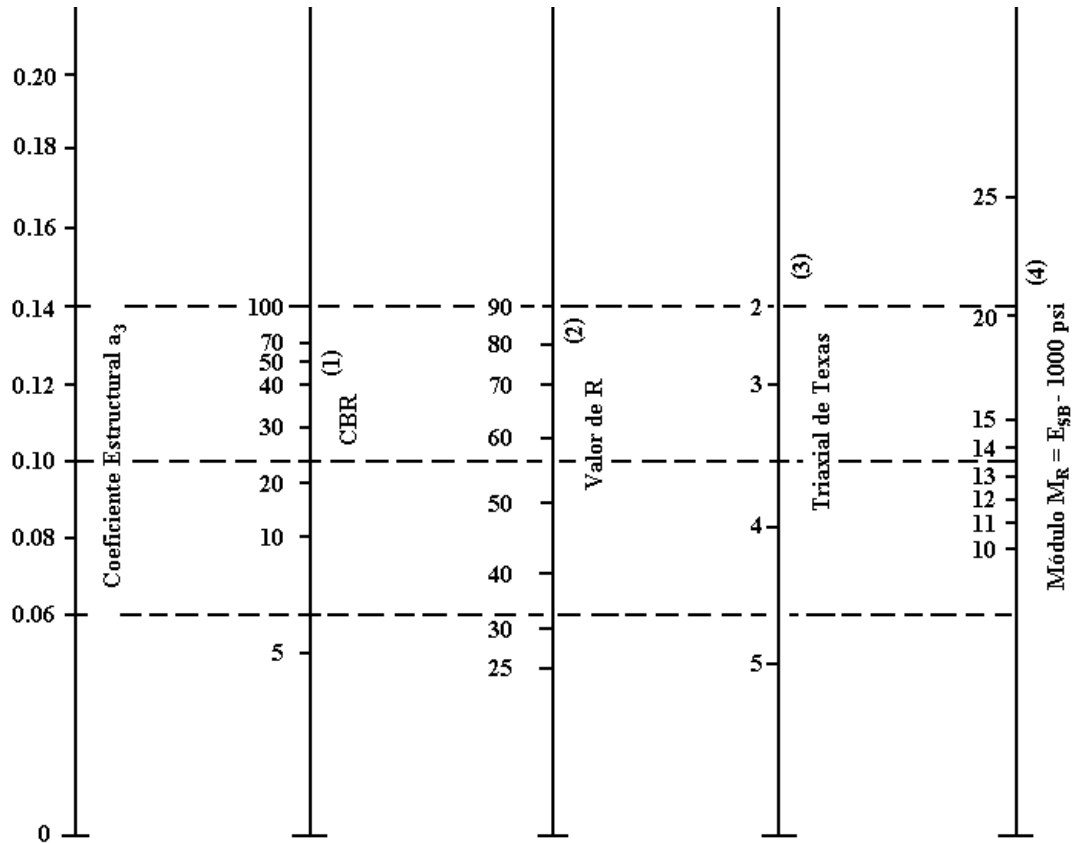


- (1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexico y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, AASHTO 1993.

Ábaco A6-5. Para estimar el número estructural de la sub-base granular “a3”.

Coefficientes estructurales o de capa.



- (1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexico y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, AASHTO 1993.

Tabla A6-11. Pesos específicos de materiales (kg/cm^3).

Tierra, etc., excavada.	Peso específico
Arcilla seca, suelta	1000 - 1500
Arcilla seca, compactada	1400 - 1800
Arcilla húmeda, plástica	1600 - 2000
Arcilla y grava seca, suelta	1600 - 2100
Arcilla y grava seca, compactada	2000 - 2300
Tierra seca, suelta	1000 - 1600
Tierra seca, compactada	1200 - 2000
Tierra húmeda, suelta	1000 - 1400
Tierra húmeda, compactada	1500 - 2200
Tierra, fango, fluido	1730

Fuente: Auxiliares instituto chileno del acero.

<https://es.scribd.com/doc/211625839/Tablas-Peso-Específico>.

Tabla A6-12. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	N_{SPT}	q_u(KN/m²)	E (MN/m²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0-80	< 8
Suelos flojos o blandos	10-25	80-150	8-40
Suelos medios	25-50	150-300	40-100
Suelos compactados o duros	50-Rechazo	300-500	100-500
Rocas blandas	Rechazo	500-5000	500-8000
Rocas duras	Rechazo	5000-40000	8000-15000
Rocas muy duras	Rechazo	>400000	> 15000

Figura: Extraída del documento Básico de Geotécnia del Código Técnico de la Edificación (DB CTE)

Tabla A6-13. Valores aproximados de coeficiente de Poisson para distintos tipos de suelos.

Tipo de suelos	Coefficiente de Poisson
Arena suelta	0.1 - 0.3
Arena densa	0.3 - 0.4
Limo	0.2 - 0.4
Arcilla saturada	0.5
Arcilla parcialmente saturada	0.3 - 0.4
Arcilla con arena	0.2 - 0.4

Fuente: Ing. Carlos Enrique Villarroel “Asentamientos Mediante MEF”

http://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Cap%C3%ADtulo%202_Parametrizaci%C3%B3n%20de%20suelos.pdf. Capítulo 2_Parametrización de suelos.

ANEXO 7

MANEJO DEL PROGRAMA AASHTO 93 PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS.

Ingreso al programa para la realización del cálculo.

Factor de confiabilidad a un 95%

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vázquez

Desarrollado por: Luis Ricardo Vázquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento:
 Flexible
 Rígido

Confiabilidad (R) y desviación estándar (So):
95 % $Z_r = -1.645$
So: 0.49

Serviciabilidades inicial y final:
PSI inicial: 4.2
PSI final: []

Tránsito de diseño:
W18: []

Pavimento flexible

Capa	Módulo de elasticidad (psi)	Coefficiente de capa (ai)	Coefficiente de drenaje (mi)	SN necesario	Espesor D (plg.)	Espesor D* (plg.)	SN* dispuesto
1	[]	¿E/a?	[]	¿m?	[]	[]	[]
2	[]	¿E/a?	[]	¿m?	[]	[]	[]
3	[]	¿E/a?	[]	¿m?	[]	[]	[]
4	[]	MR	[]	[]	[]	[]	[]

W18 real: []

Cálculo de W18 para un SN:
SN: [] W18: []

Quitar el control de variables

Botones: Diseñar, Ver informe, Salir

Fuente: Elaboración propia.

Serviciabilidad inicial y final.

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vázquez

Desarrollado por: Luis Ricardo Vázquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento:
 Flexible
 Rígido

Confiabilidad (R) y desviación estándar (So):
95 % $Z_r = -1.645$
So: 0.49

Serviciabilidades inicial y final:
PSI inicial: 4.3
PSI final: []

Tránsito de diseño:
W18: []

Pavimento flexible

Capa	Módulo de elasticidad (psi)	Coefficiente de capa (ai)	Coefficiente de drenaje (mi)	SN necesario	Espesor D (plg.)	Espesor D* (plg.)	SN* dispuesto
1	[]	¿E/a?	[]	¿m?	[]	[]	[]
2	[]	¿E/a?	[]	¿m?	[]	[]	[]
3	[]	¿E/a?	[]	¿m?	[]	[]	[]
4	[]	MR	[]	[]	[]	[]	[]

W18 real: []

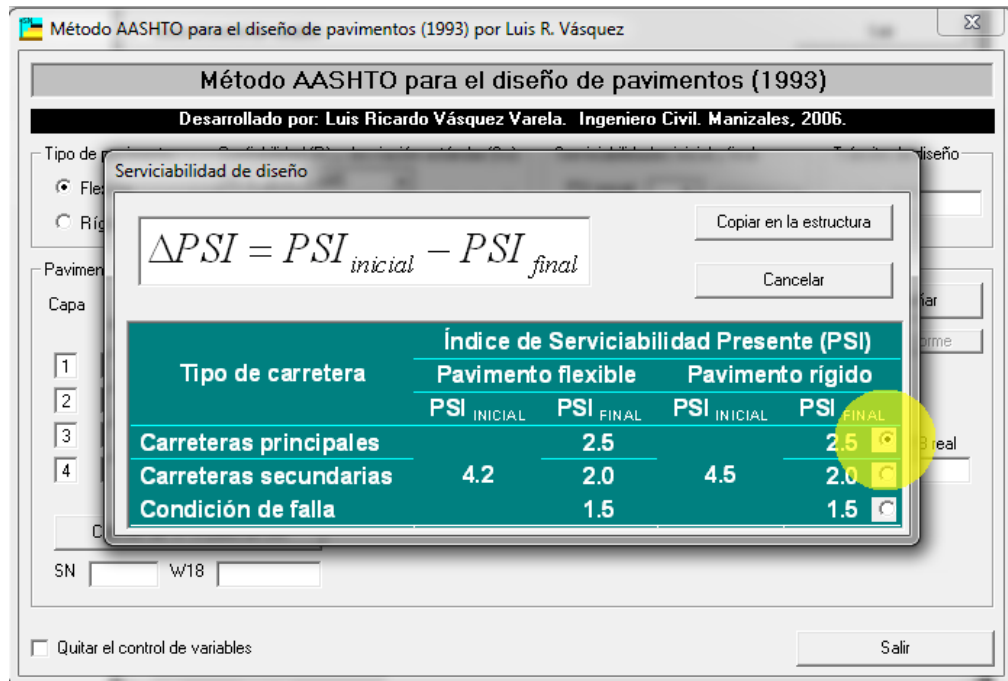
Cálculo de W18 para un SN:
SN: [] W18: []

Quitar el control de variables

Botones: Diseñar, Ver informe, Salir

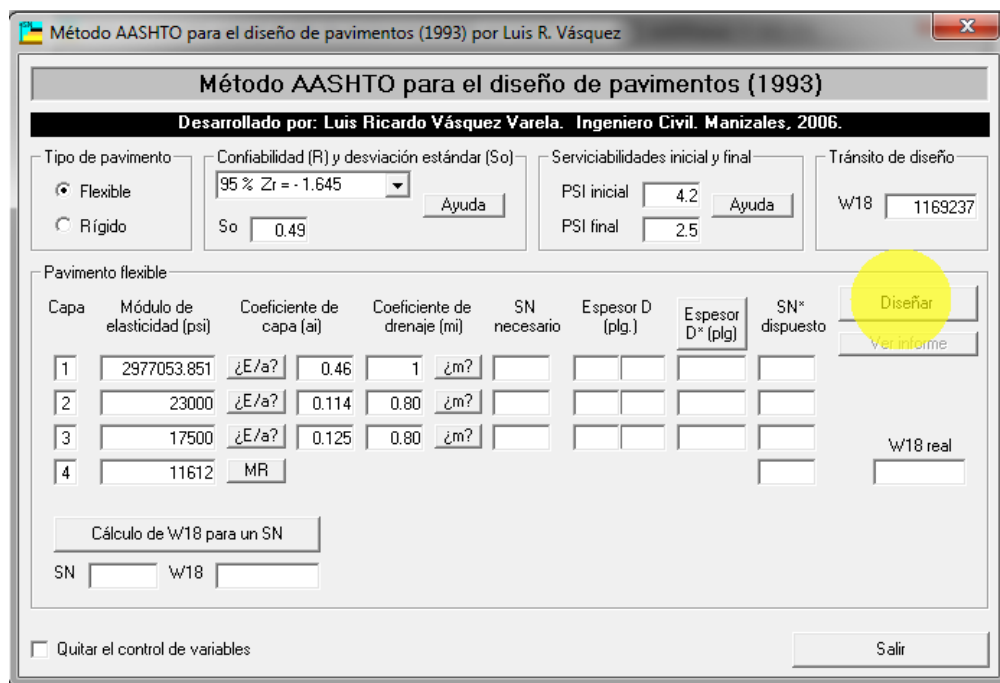
Fuente: Elaboración propia.

Serviciabilidad para una carretera principal.



Fuente: Elaboración propia.

Inserte los valores obtenidos para el dimensionamiento del paquete estructural con el adoquín y calcular.



Fuente: Elaboración propia.

Resultados del programa y redondeo del numero estructural obtenido.

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vázquez

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993)
 Desarrollado por: Luis Ricardo Vázquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento: Flexible Rígido

Confianabilidad (R) y desviación estándar (So): 95 % $Z_r = -1.645$ So: 0.49

Serviciabilidades inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2.5

Tránsito de diseño: W18: 1169237

Pavimento flexible

Capa	Módulo de elasticidad (psi)	Coefficiente de capa (ai)	Coefficiente de drenaje (mi)	SN necesario	Espesor D (plg.)	Espesor D* (plg.)	SN* dispuesto
1	2977053.851	¿E/a?	0.46	1	¿m?	2.53	5.50 5.5 5.5 2.53
2	23000	¿E/a?	0.114	0.80	¿m?	2.82	3.18 3.5 6.0 0.55
3	17500	¿E/a?	0.125	0.80	¿m?	3.30	2.23 2.5 6.0 0.60
4	11612	MR					3.68 OK

W18 real: 2.31E+006

Cálculo de W18 para un SN

SN: W18:

Quitar el control de variables

Salir

Fuente: Elaboración propia.

Resultados finales.

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vázquez

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993)
 Desarrollado por: Luis Ricardo Vázquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento: Flexible Rígido

Confianabilidad (R) y desviación estándar (So): 95 % $Z_r = -1.645$ So: 0.49

Serviciabilidades inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2.5

Tránsito de diseño: W18: 1169237

Pavimento flexible

Capa	Módulo de elasticidad (psi)	Coefficiente de capa (ai)	Coefficiente de drenaje (mi)	SN necesario	Espesor D (plg.)	Espesor D* (plg.)	SN* dispuesto
1	2977053.851	¿E/a?	0.46	1	¿m?	2.53	5.50 5.5 5.5 2.53
2	23000	¿E/a?	0.114	0.80	¿m?	2.82	3.18 3.5 6.0 0.55
3	17500	¿E/a?	0.125	0.80	¿m?	3.30	2.23 2.5 6.0 0.60
4	11612	MR					3.68 OK

W18 real: 2.31E+006

Cálculo de W18 para un SN

SN: 3.70 W18: 2.40E+006

Quitar el control de variables

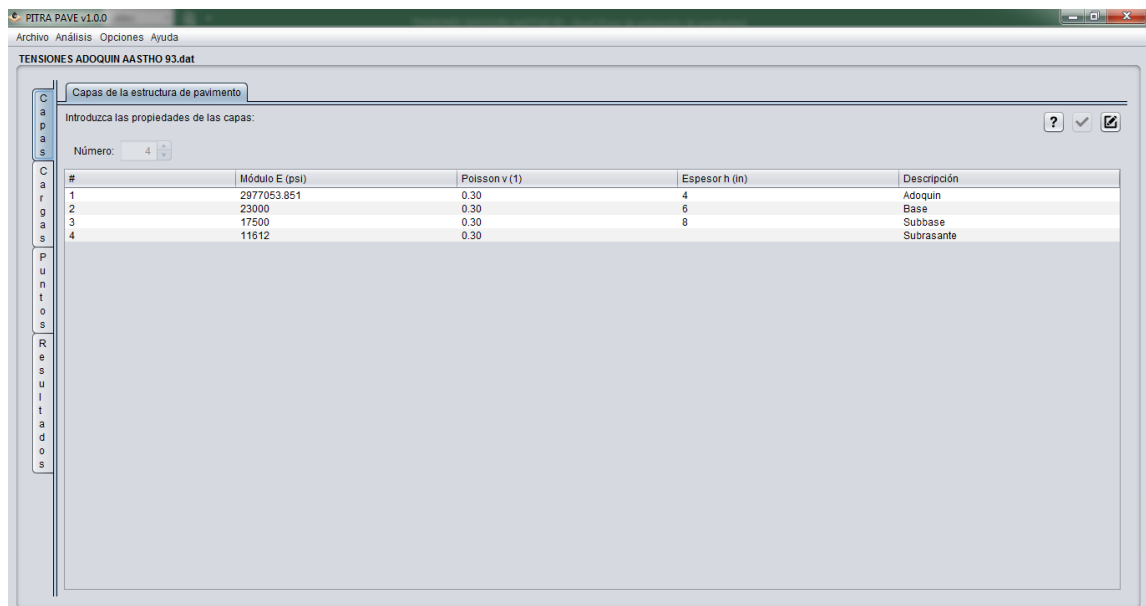
Salir

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8

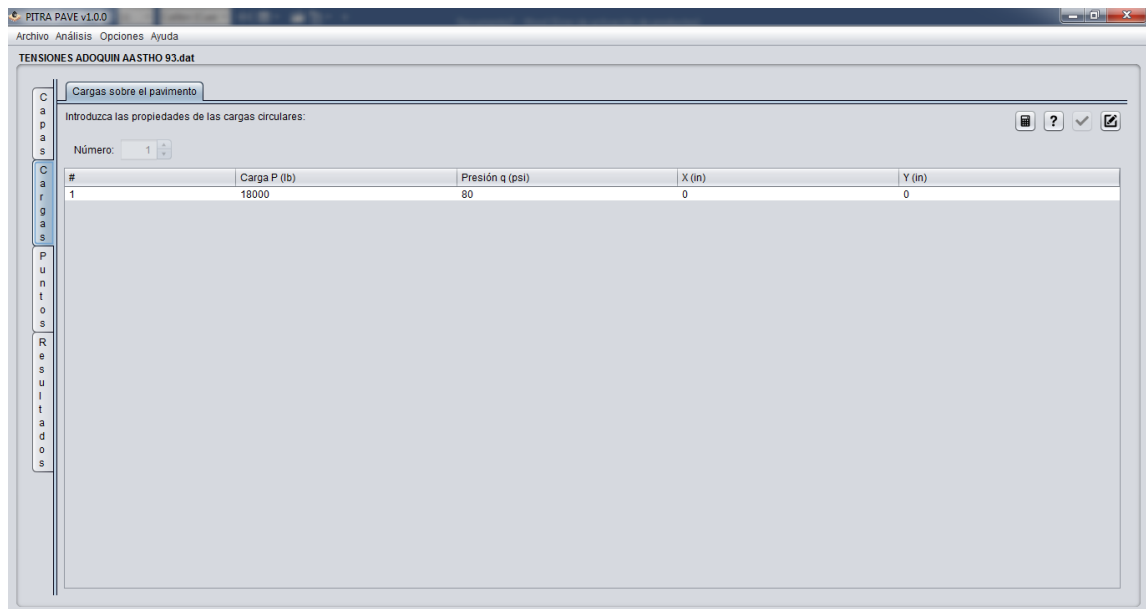
**MANEJO DEL PROGRAMA PITRA PAVE
(Multicapa Elástica) PARA EL CÁLCULO DE
ESFUERZOS, DEFORMACIONES Y
DEFLEXIONES PARA EL MÉTODO
MECANICISTA.**

Ingreso de los datos, módulo de elasticidad, coeficiente de Poisson , espesores y descripción de las capas del pavimento.



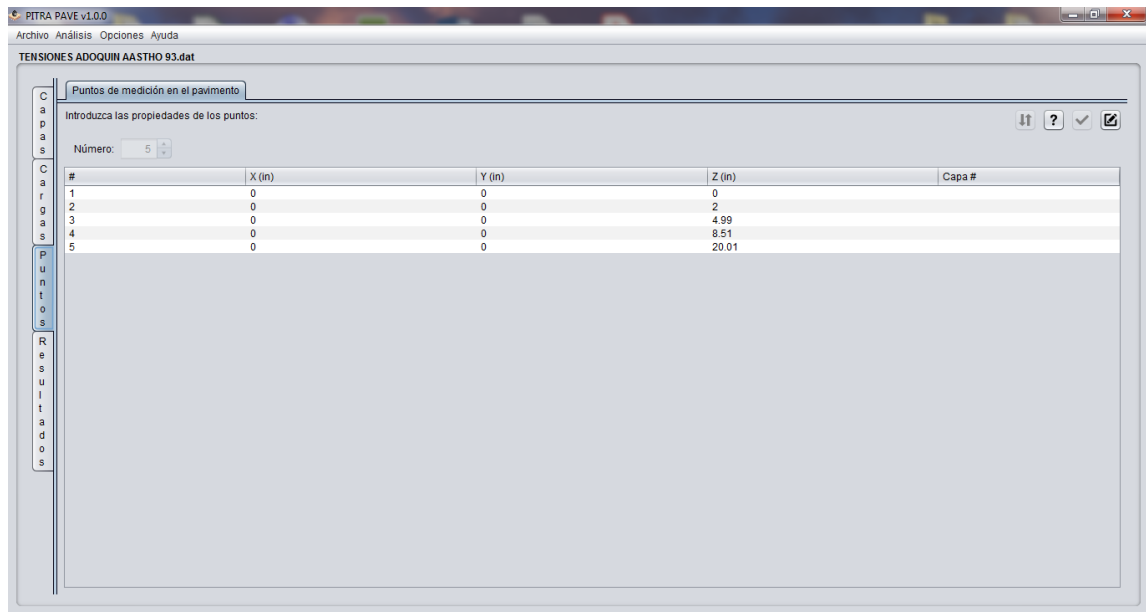
Fuente: programa PITRA PAVE.

La magnitud de la carga, la presión y la ubicación de la carga.



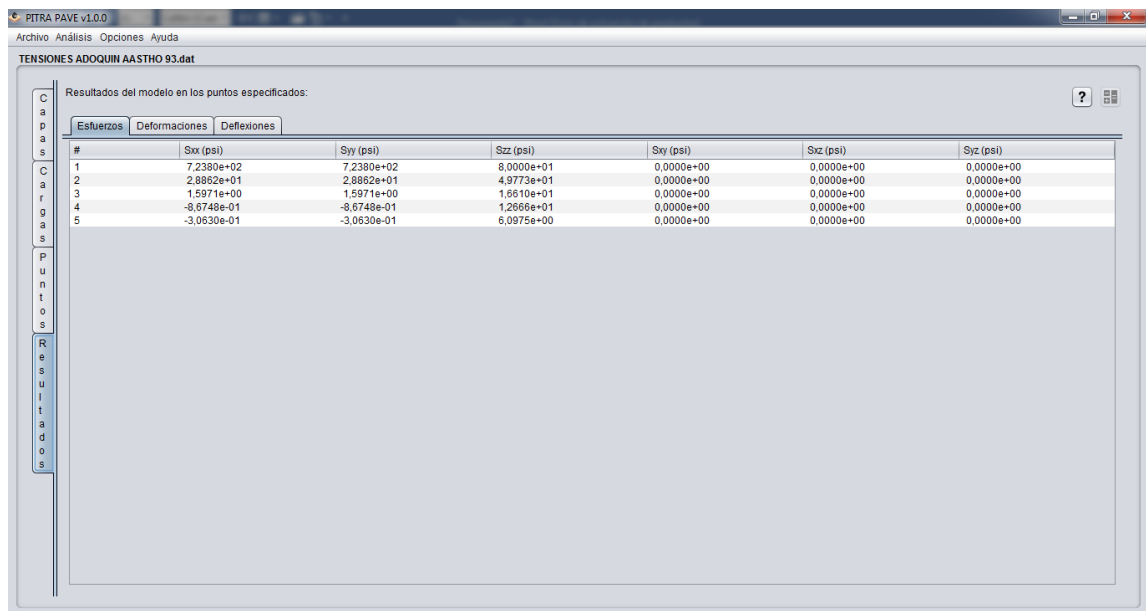
Fuente: programa PITRA PAVE.

Se coloca las coordenadas de interés donde se quiere obtener las respuestas mecánicas de cada capa del pavimento.



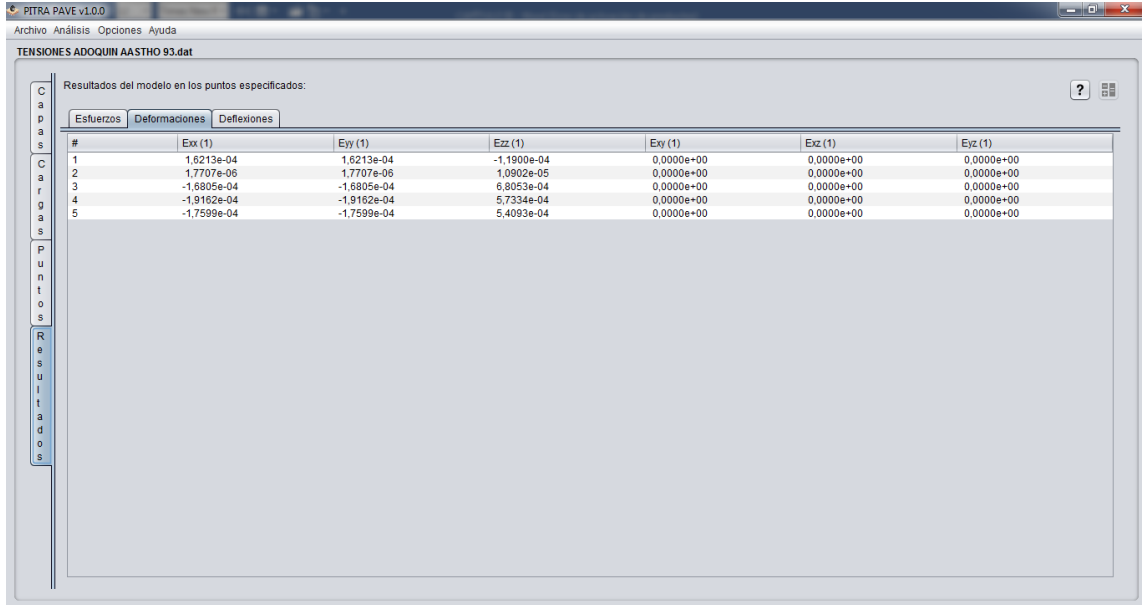
Fuente: programa PITRA PAVE.

Resultados de los esfuerzos del pavimento.



Fuente: programa PITRA PAVE.

Resultados de las deformaciones del pavimento.

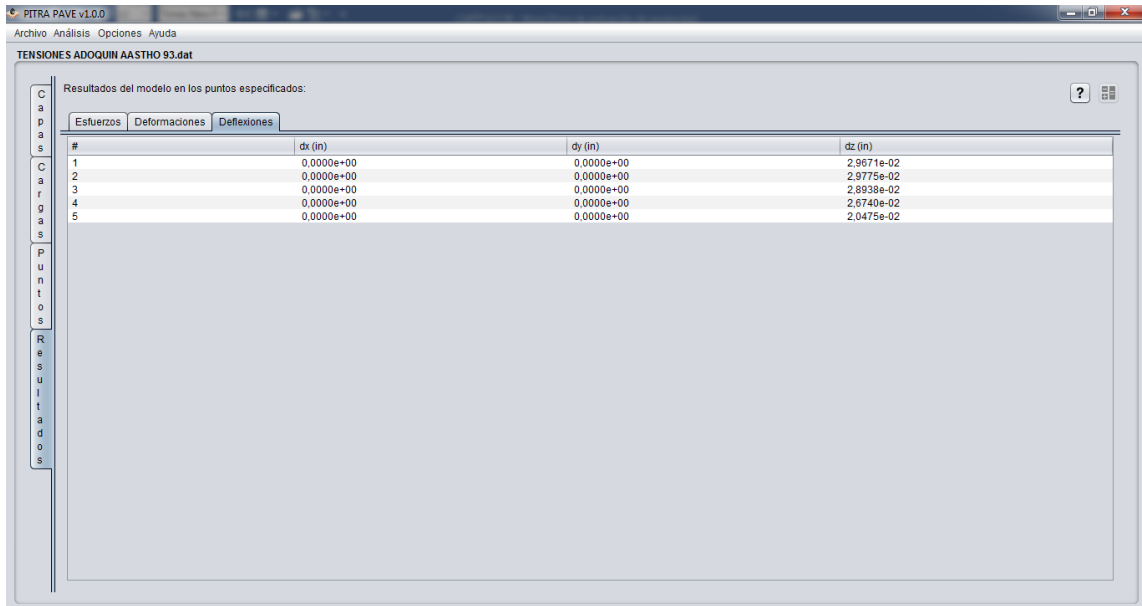


The screenshot shows the PITRA PAVE v1.0.0 interface with the 'Deflexiones' tab selected. The table displays the following data:

#	Exx (1)	Eyy (1)	Ezz (1)	Exy (1)	Exz (1)	Eyz (1)
1	1,6213e-04	1,6213e-04	-1,1900e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
2	1,7707e-06	1,7707e-06	1,0902e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
3	-1,5905e-04	-1,5905e-04	6,9053e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
4	-1,9162e-04	-1,9162e-04	5,7334e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
5	-1,7599e-04	-1,7599e-04	5,4093e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00

Fuente: programa PITRA PAVE.

Resultados de las deflexiones del pavimento.



The screenshot shows the PITRA PAVE v1.0.0 interface with the 'Deflexiones' tab selected. The table displays the following data:

#	dx (in)	dy (in)	dz (in)
1	0,0000e+00	0,0000e+00	2,9671e-02
2	0,0000e+00	0,0000e+00	2,9775e-02
3	0,0000e+00	0,0000e+00	2,8938e-02
4	0,0000e+00	0,0000e+00	2,8740e-02
5	0,0000e+00	0,0000e+00	2,0475e-02

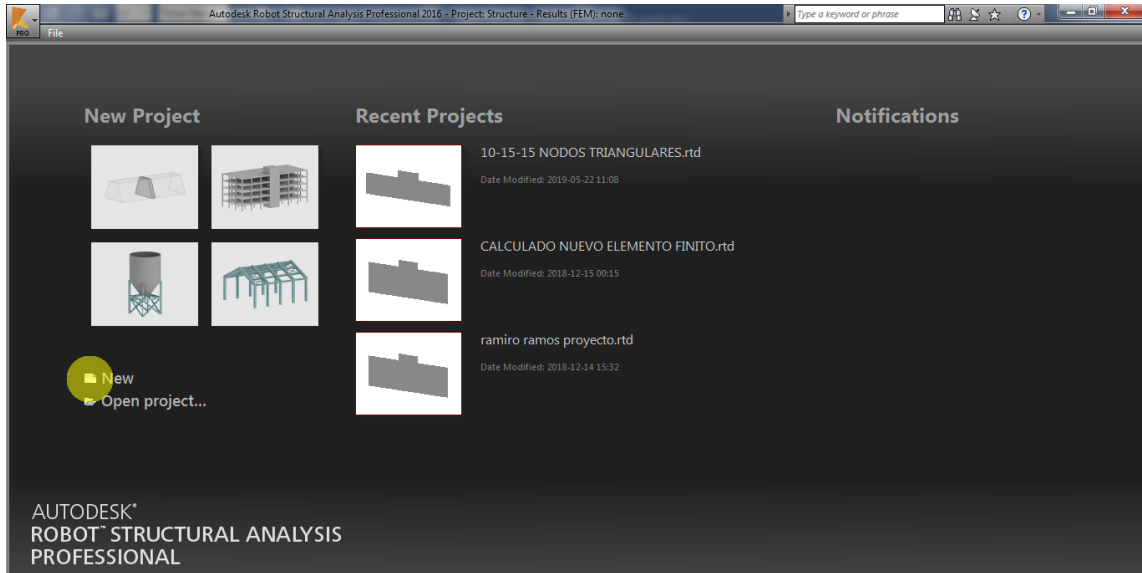
Fuente: programa PITRA PAVE.

ANEXO 9

MANEJO DEL PROGRAMA AUTODESK ROBOT ESTRUCTURAL ANÁLISIS PROFESIONAL 2016.

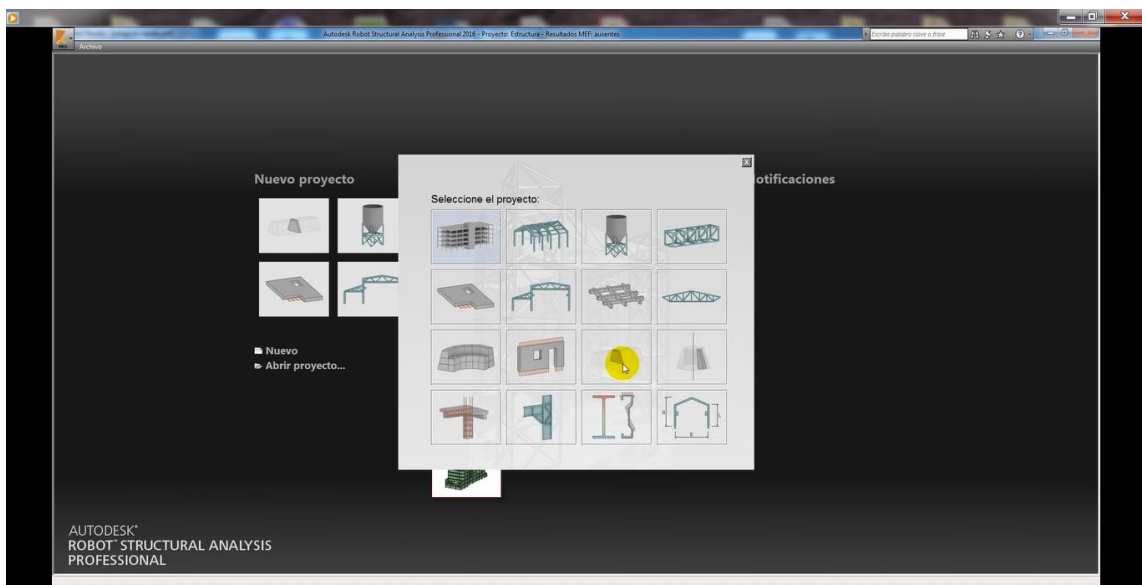
Cálculo mediante el software: AUTODESK ROBOT ESTRUCTURAL ANÁLISIS PROFESIONAL 2016.

Ingreso al programa para la realización del cálculo.



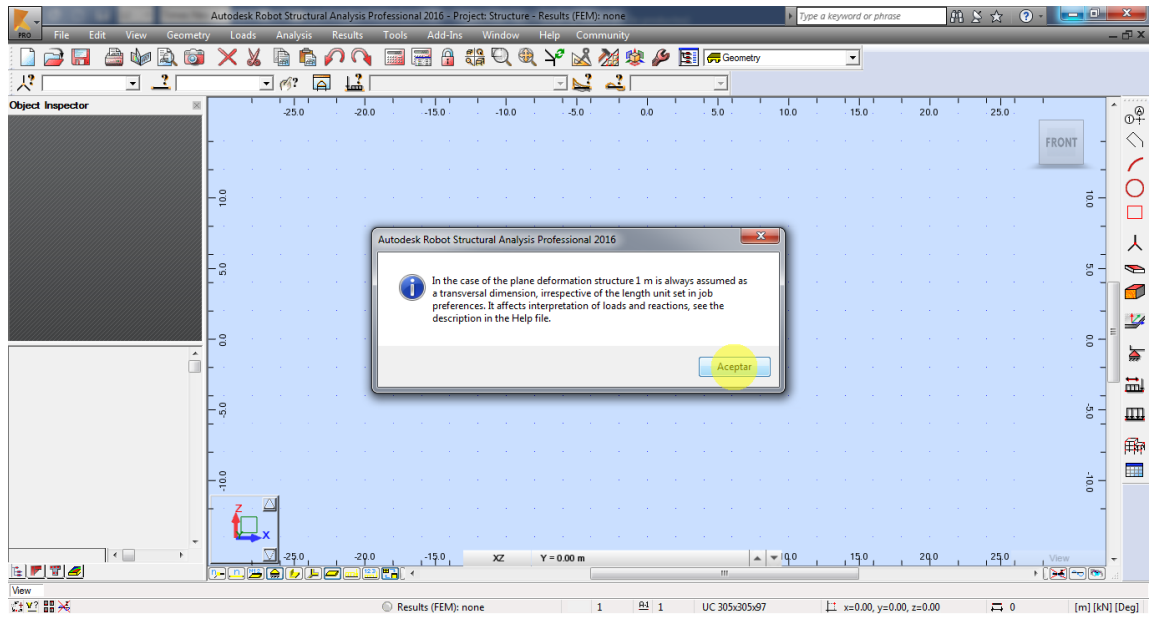
Fuente: Elaboración propia.

Estructuras en deformaciones planas simplificada.



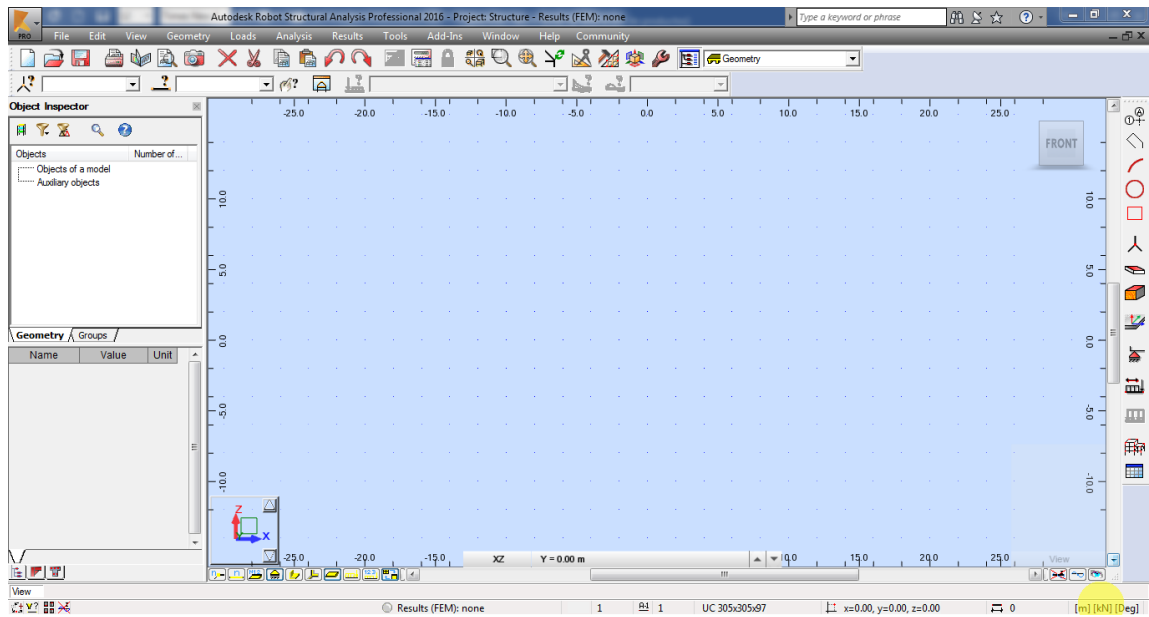
Fuente: Elaboración propia.

Para las estructuras en deformaciones planas siempre tendrán un ancho unitario.



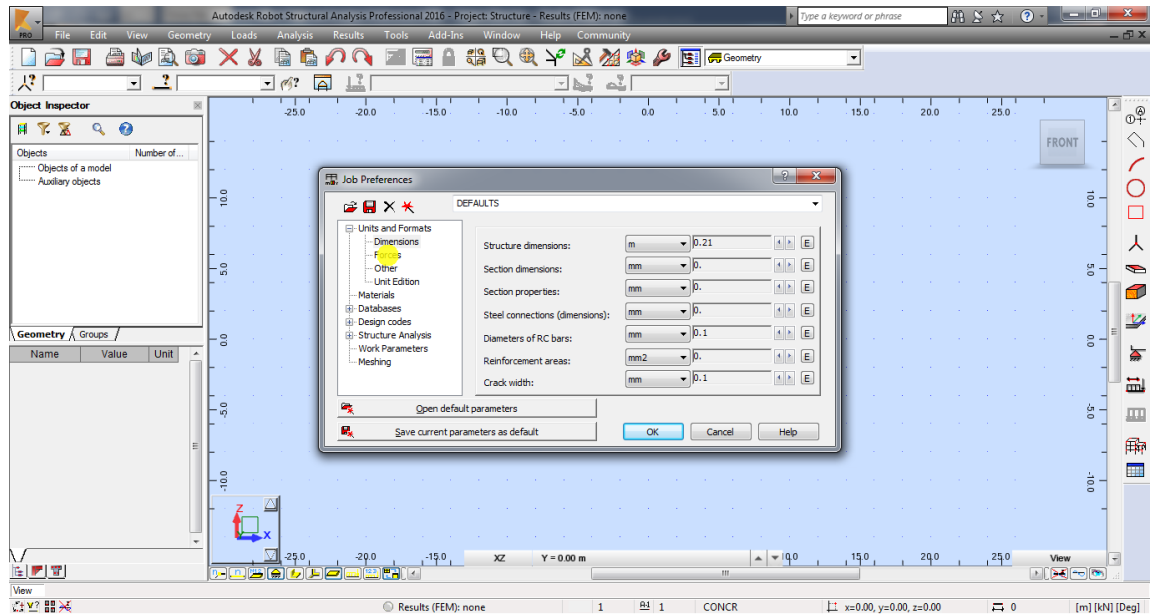
Fuente: Elaboración propia.

Configuración de unidades.



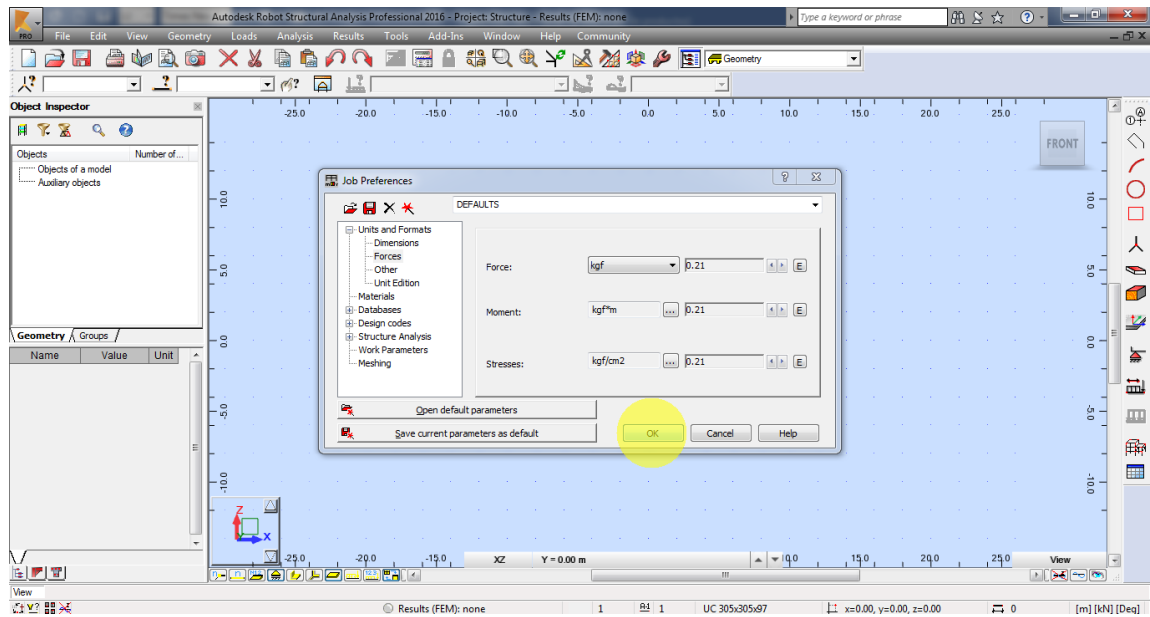
Fuente: Elaboración propia.

Unidades elegidas.



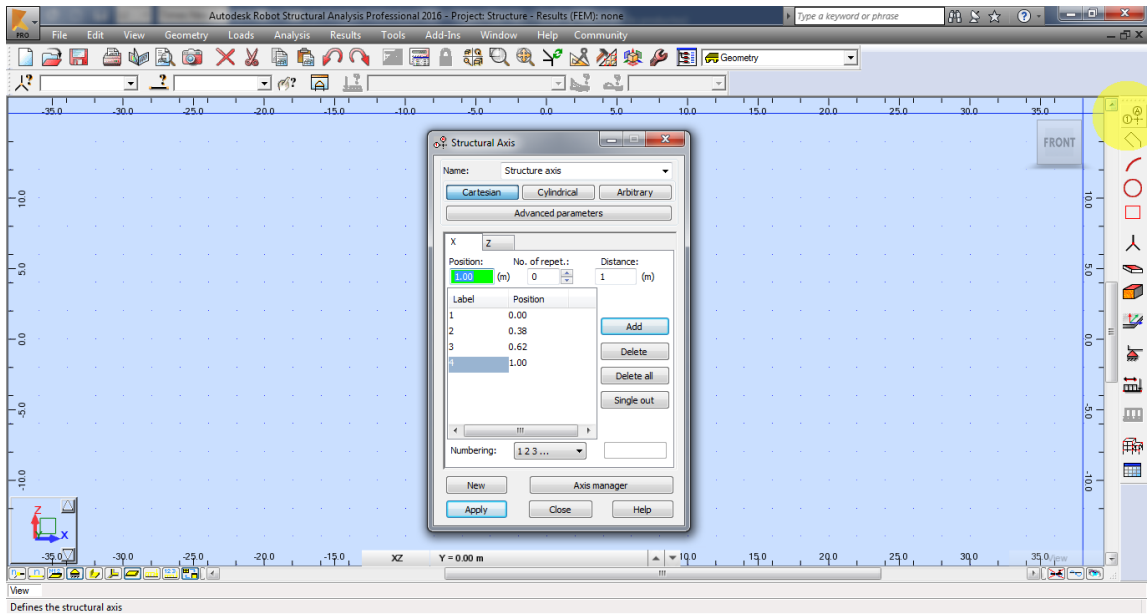
Fuente: Elaboración propia.

Unidades elegidas.



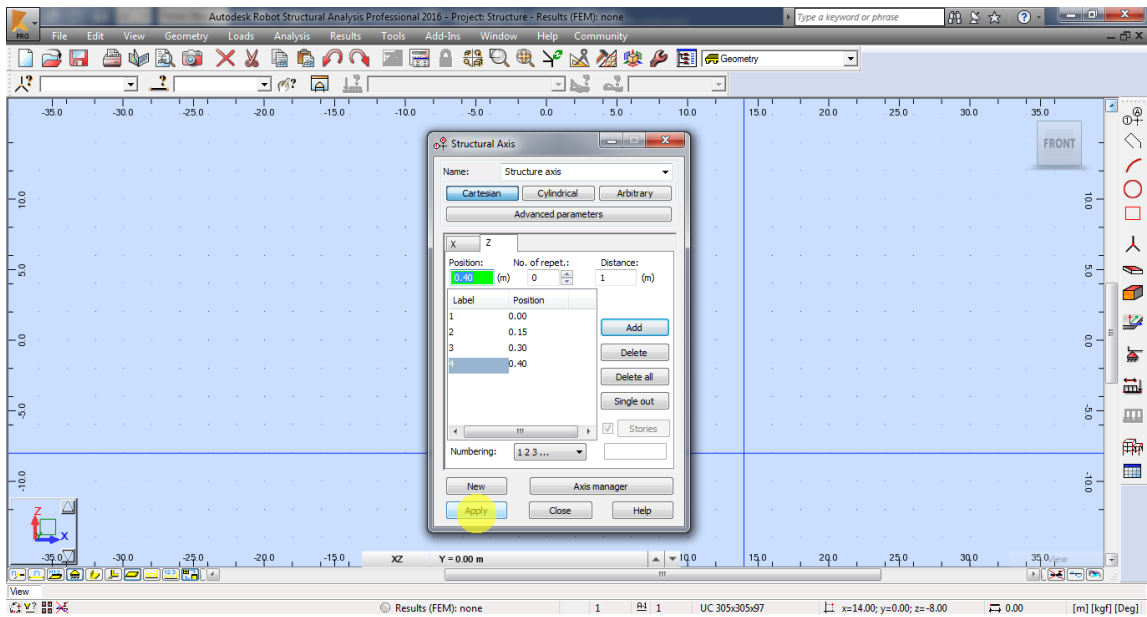
Fuente: Elaboración propia.

Generando nuestro modelo en función a X.



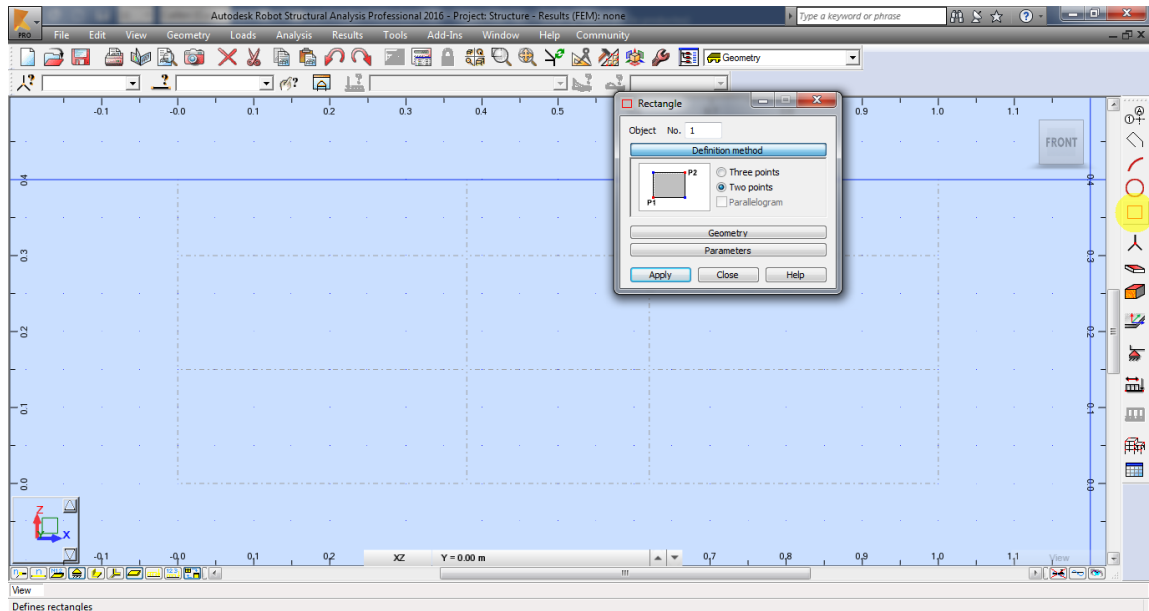
Fuente: Elaboración propia.

Generando nuestro modelo en función a Z.



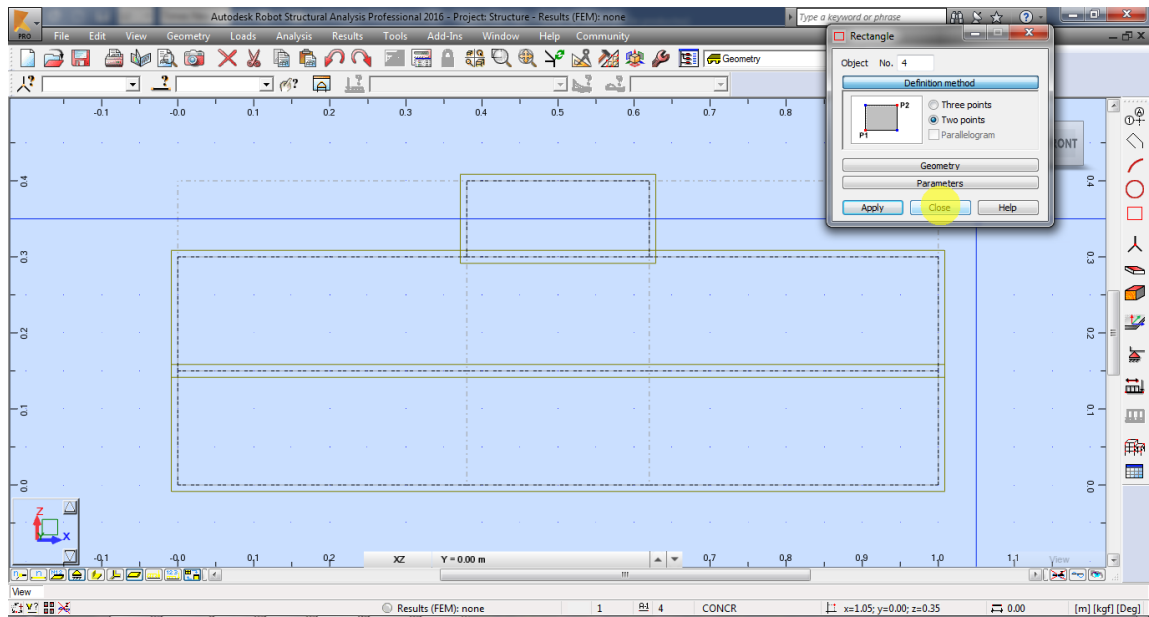
Fuente: Elaboración propia.

Generamos un rectángulo a través de dos puntos.



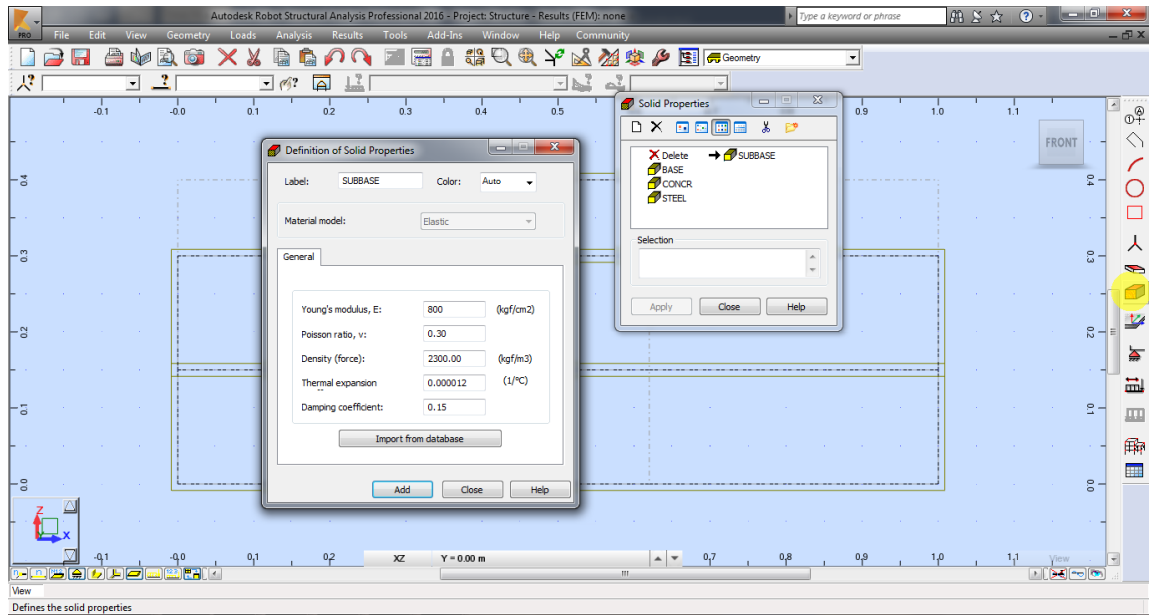
Fuente: Elaboración propia.

Rectángulo a través de dos puntos.



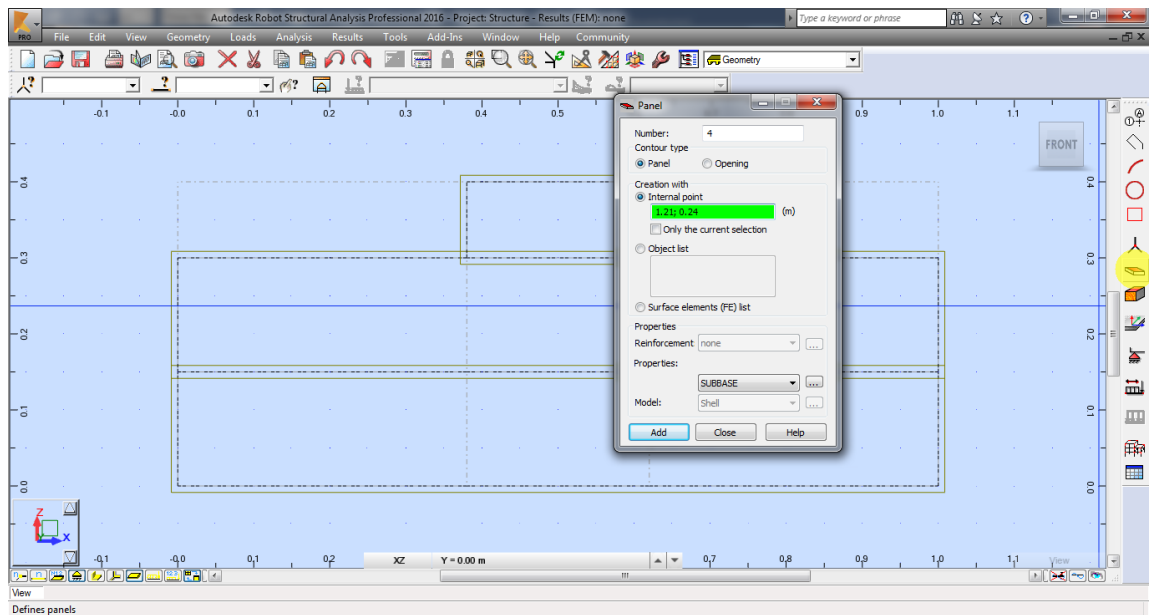
Fuente: Elaboración propia.

Característica de los sólidos.



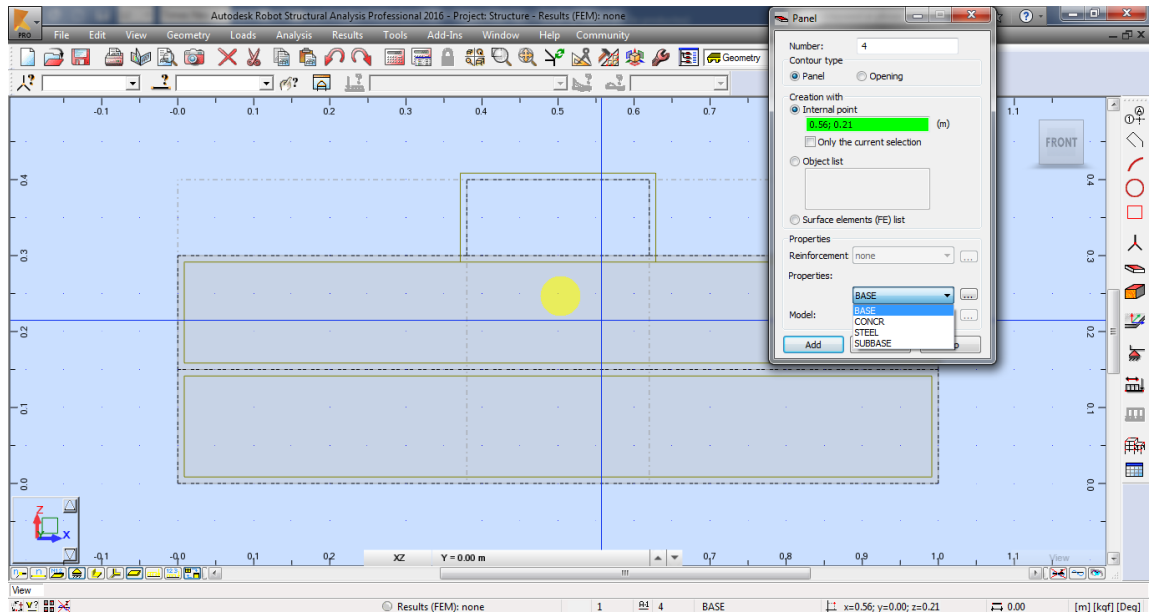
Fuente: Elaboración propia.

Creación de paneles.



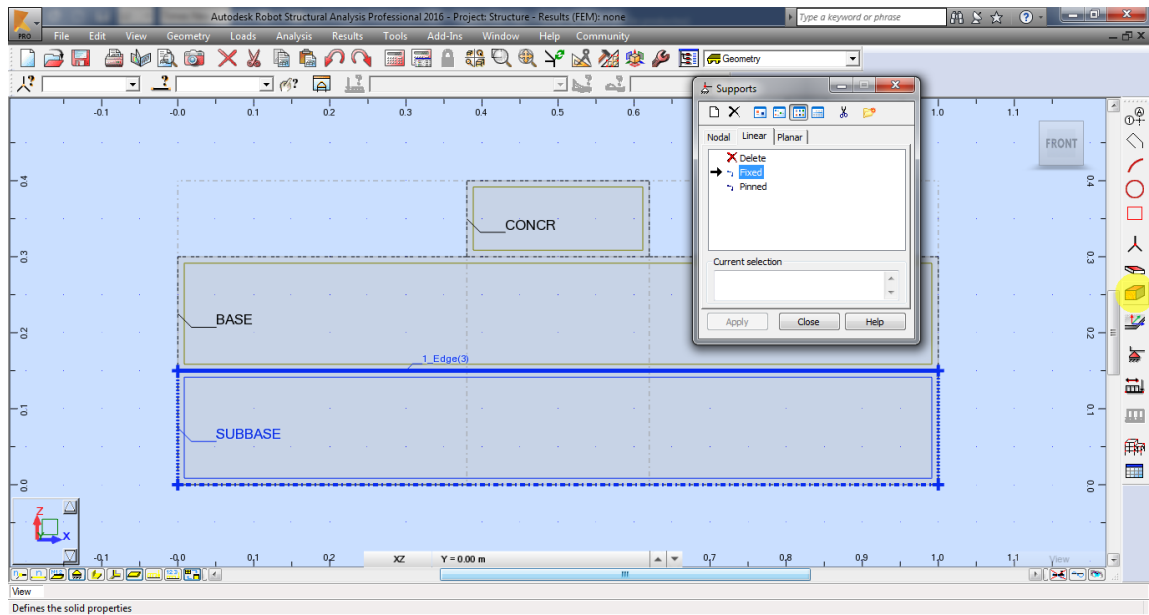
Fuente: Elaboración propia.

Asignación del material.



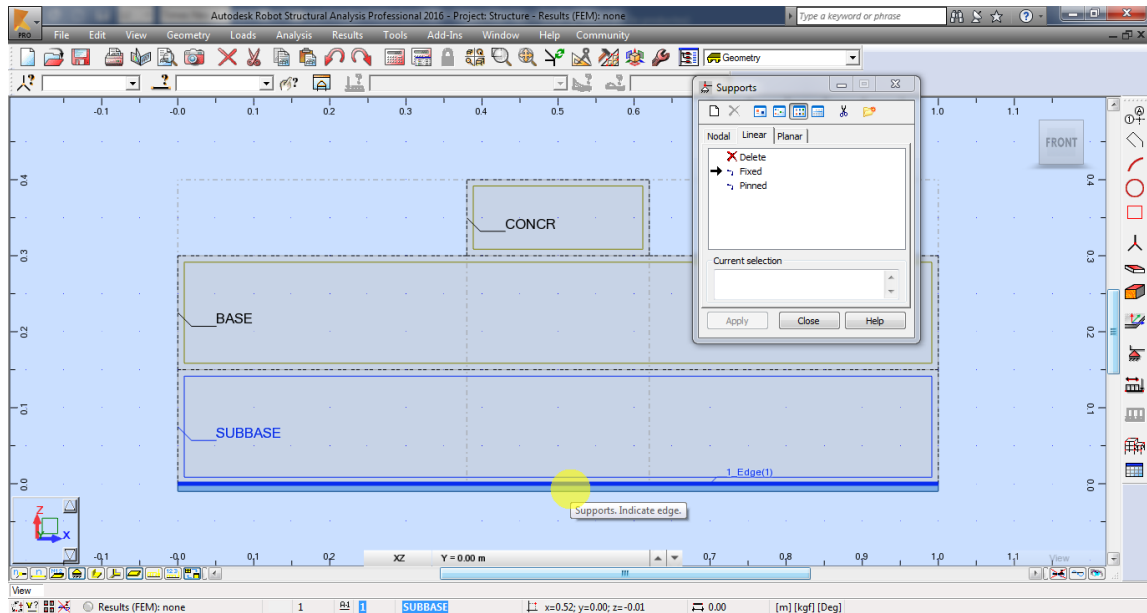
Fuente: Elaboración propia.

Aplicación del apoyo lineal a la estructura.



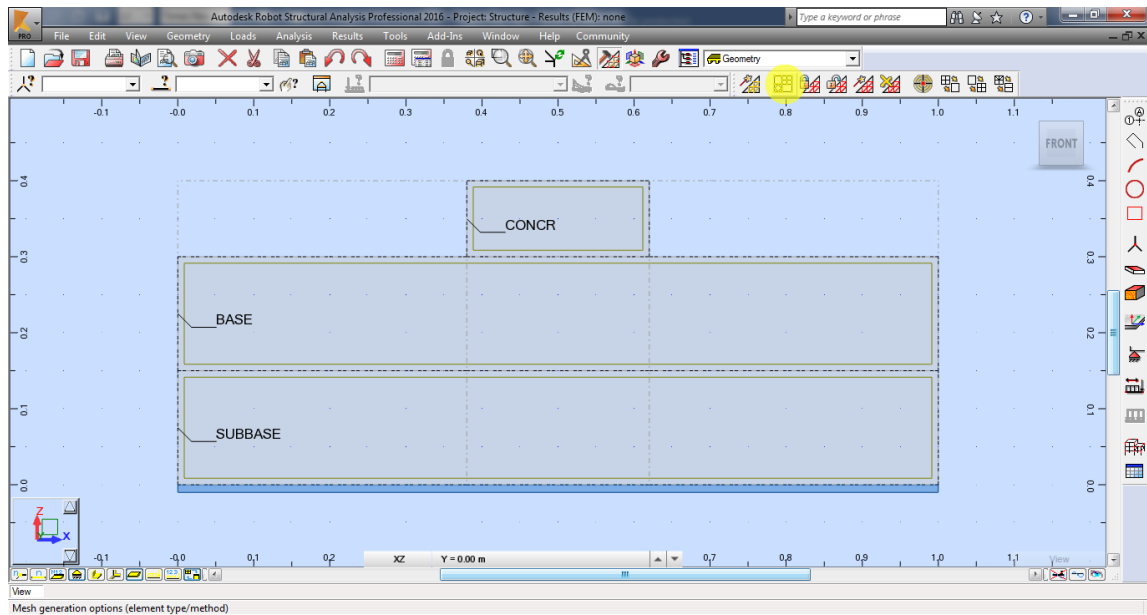
Fuente: Elaboración propia.

Aplicar en la parte inferior de la estructura que nos servirá de apoyo fijo.



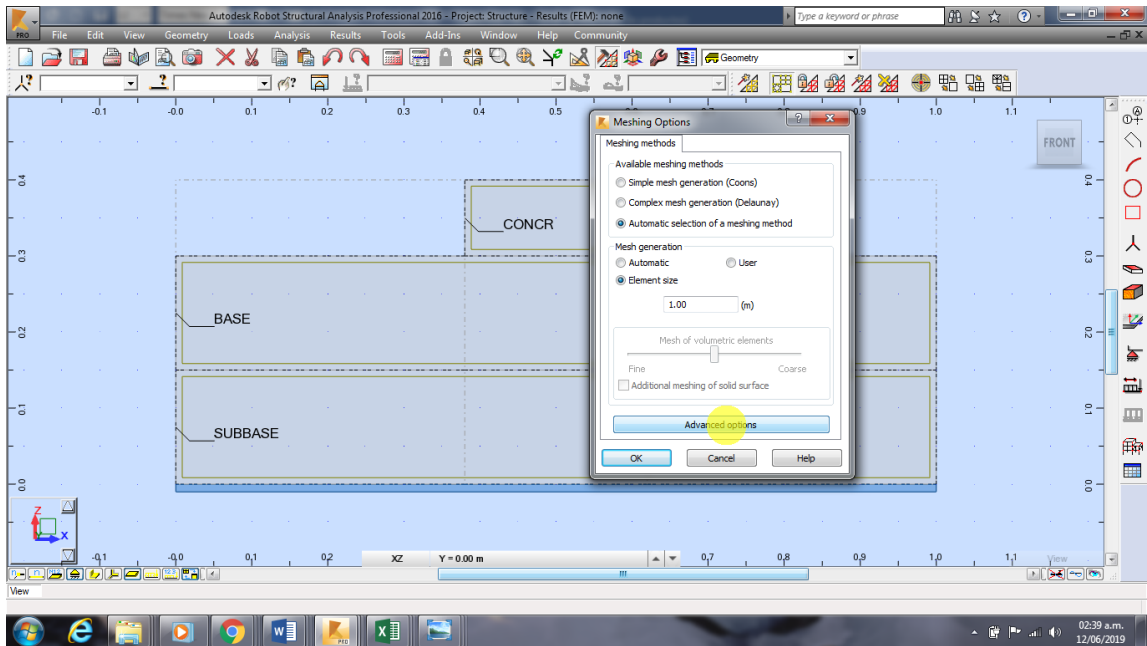
Fuente: Elaboración propia.

Discretización en malla de elemento finito.



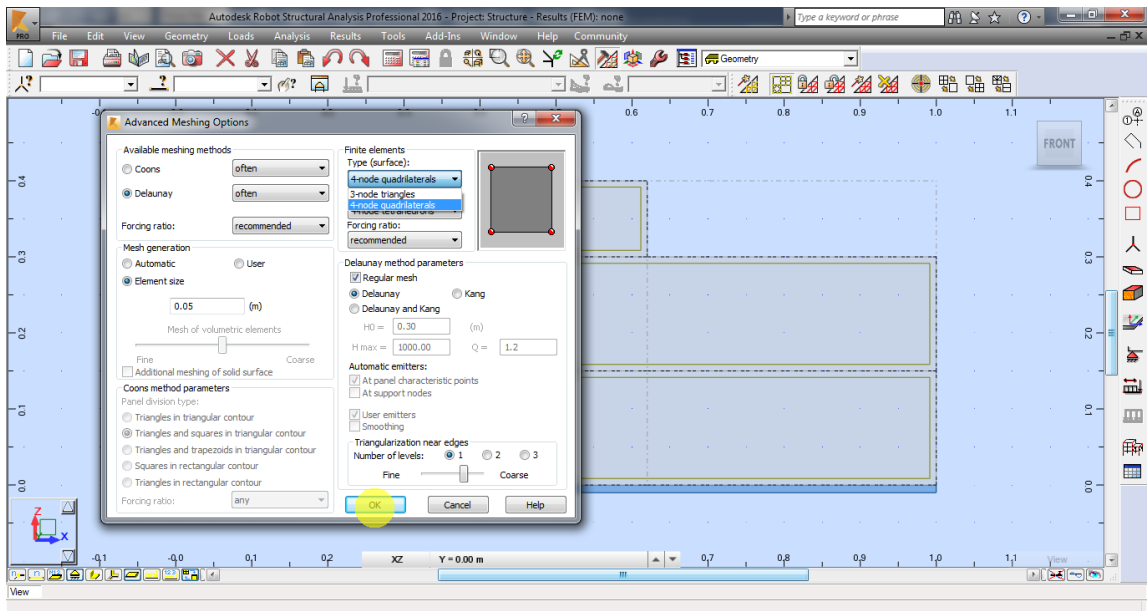
Fuente: Elaboración propia.

Discretización en malla de elemento finito.



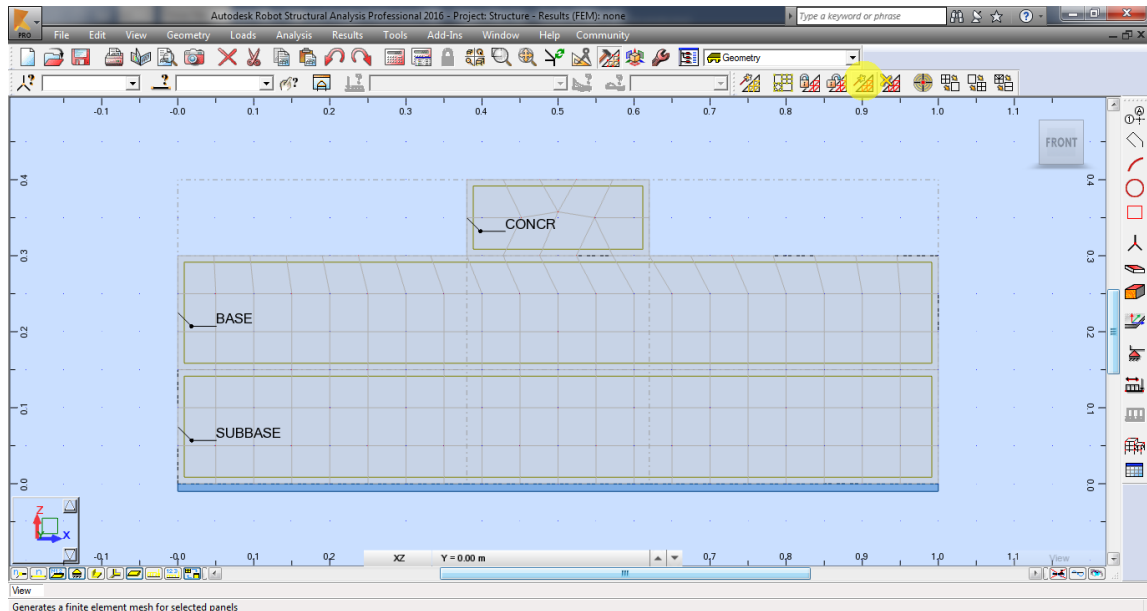
Fuente: Elaboración propia.

Modelación de las mallas de 4 nodos.



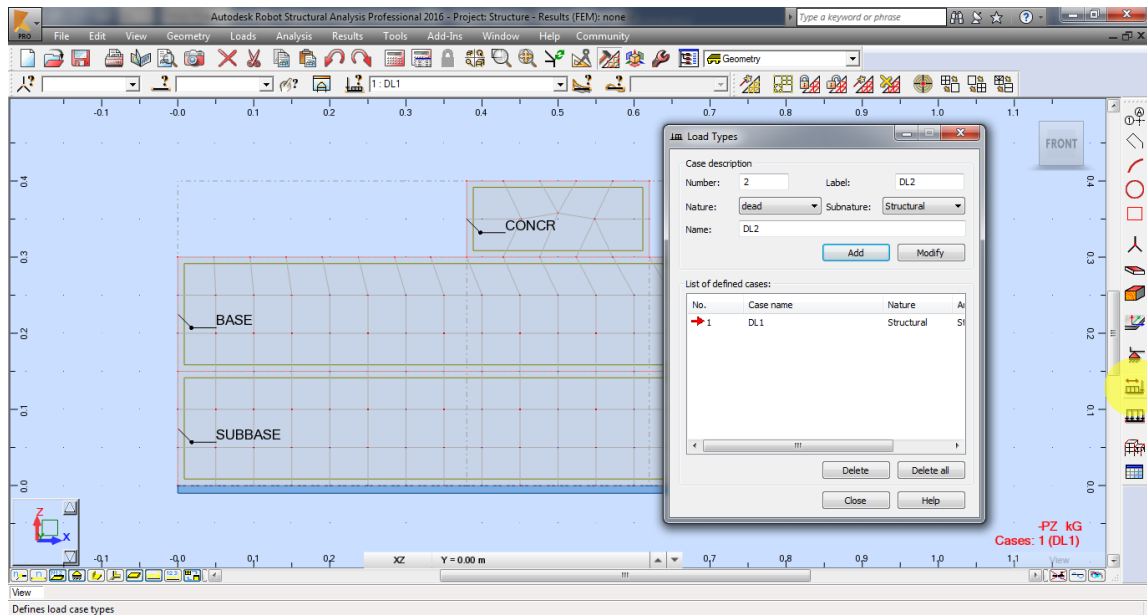
Fuente: Elaboración propia.

Generamos las mallas locales.



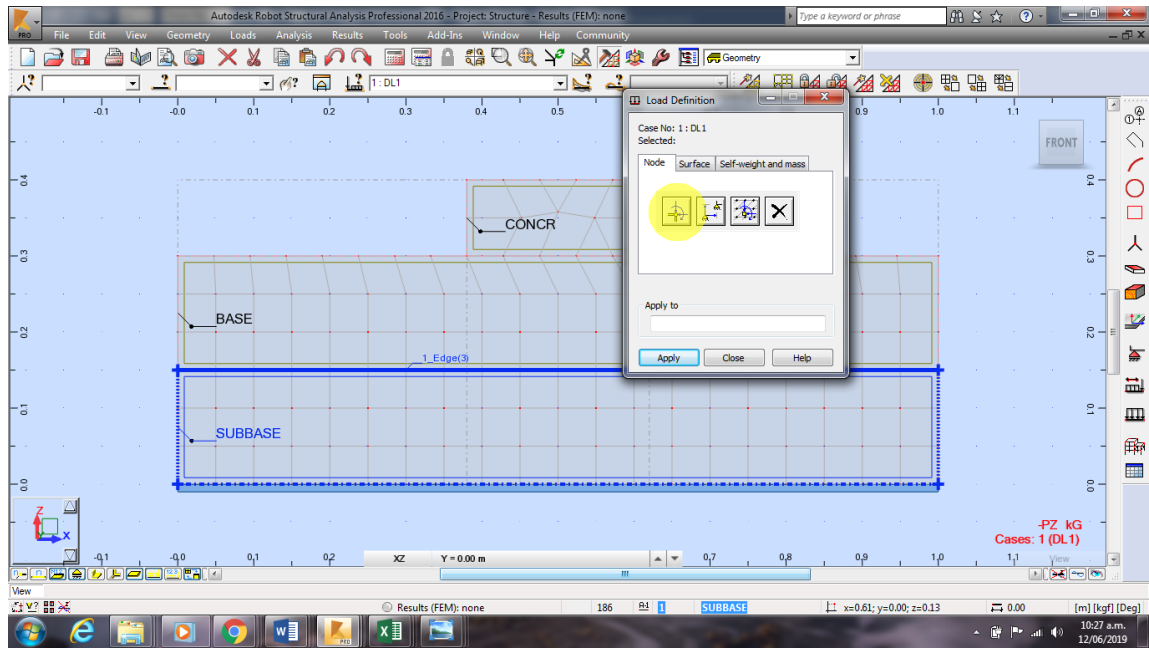
Fuente: Elaboración propia.

Realizamos el colocado de carga del vehículo tipo de 80 KN.



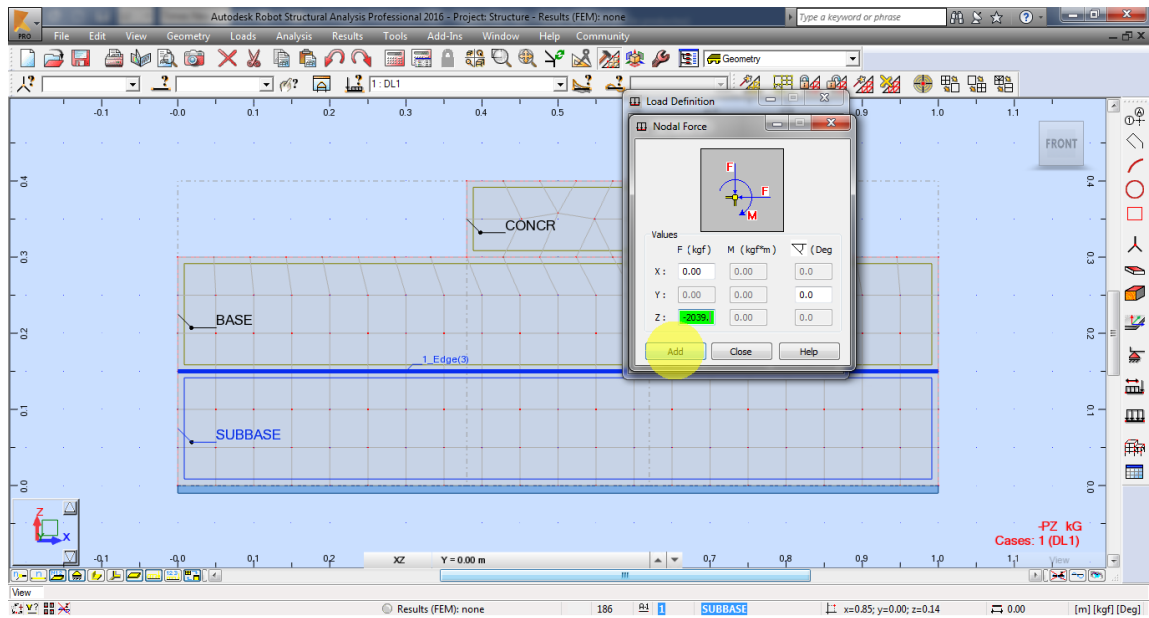
Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de las cargas en los nudos de las mallas en kgf.



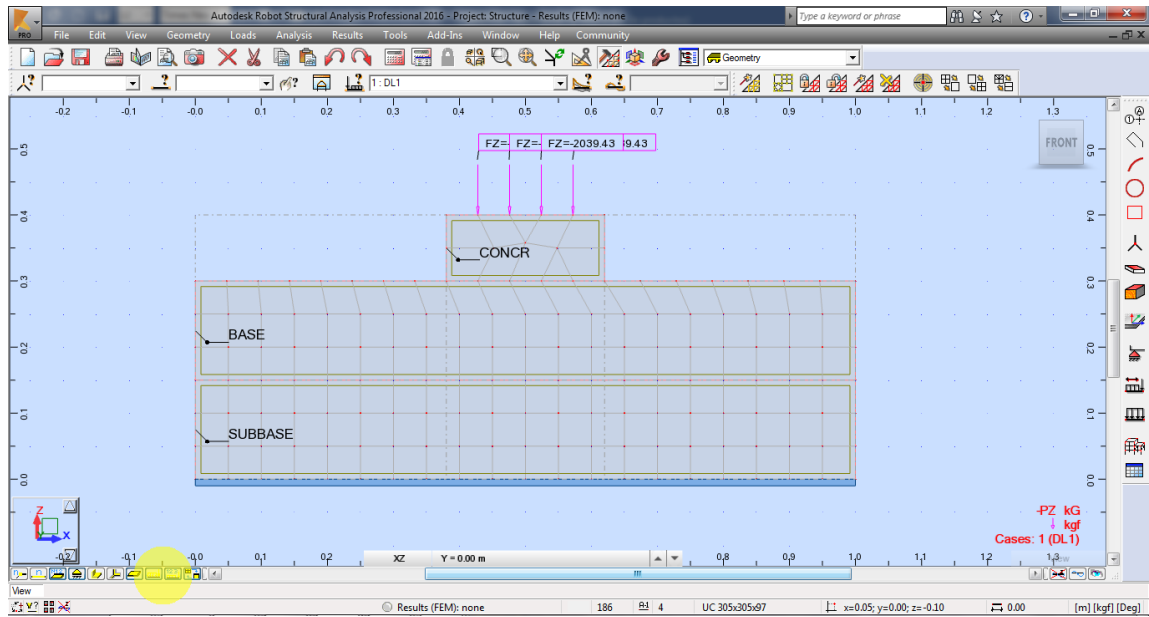
Fuente: Elaboración propia.

Distribución de la carga en los nudos.



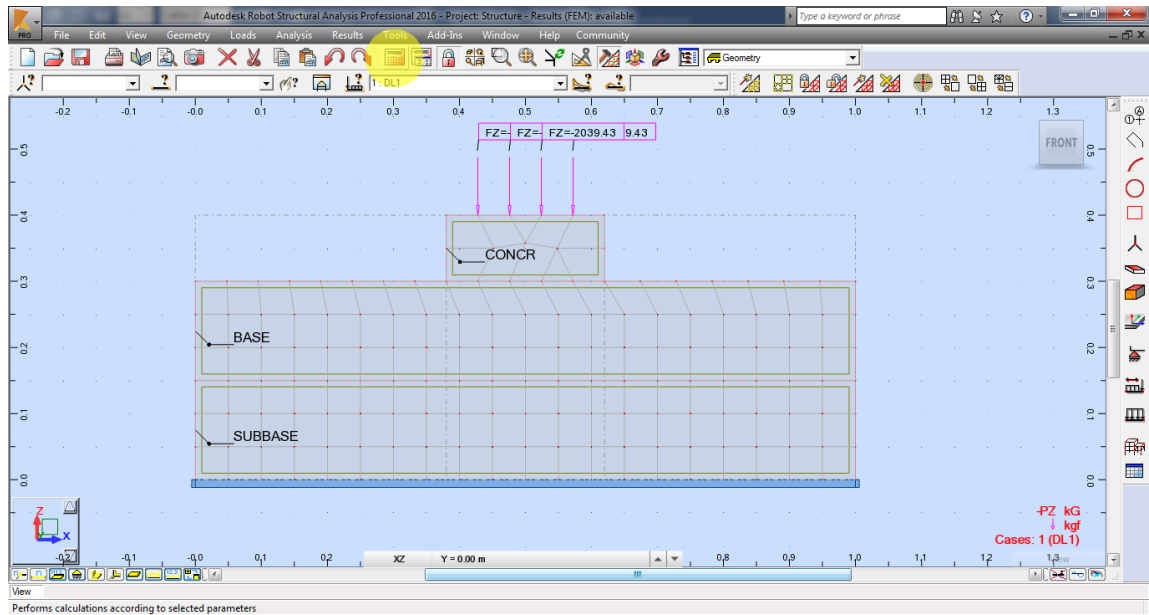
Fuente: Elaboración propia.

Visualización de la distribución de las cargas.



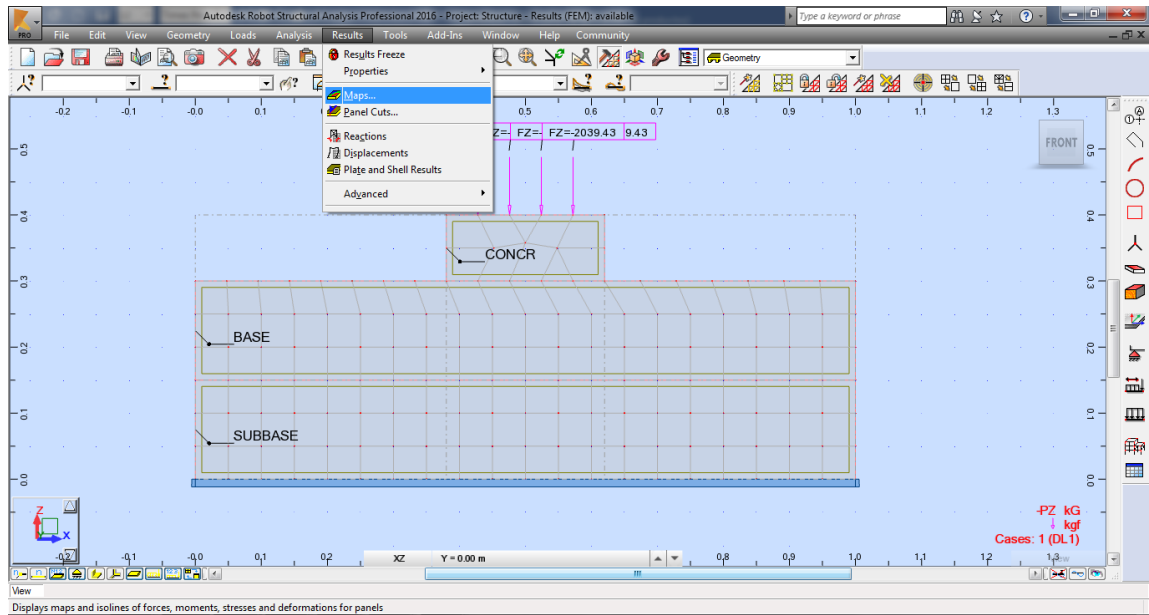
Fuente: Elaboración propia.

Calculamos la estructura.

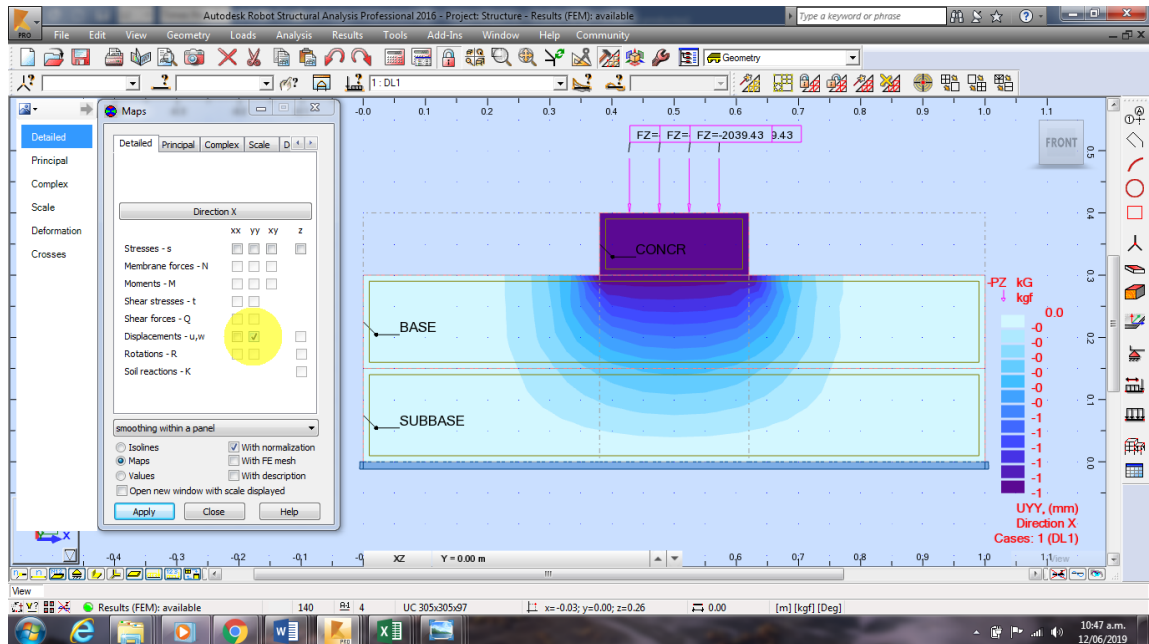


Fuente: Elaboración propia.

Vista de los desplazamientos en la estructura.

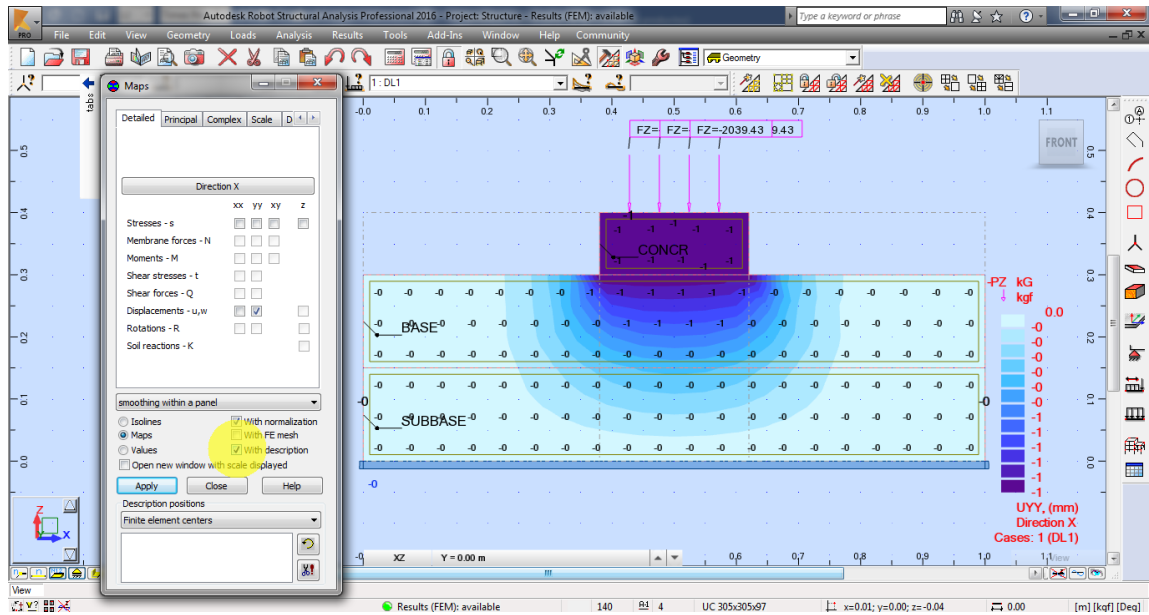


Desplazamiento en el eje Y representado con esquema de colores.



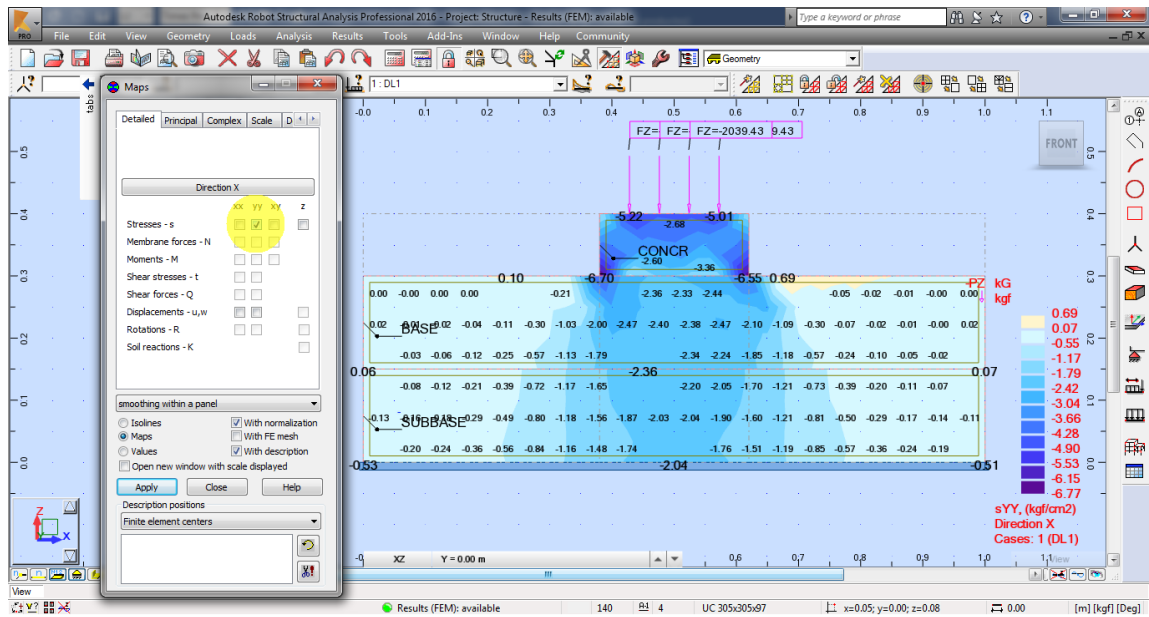
Fuente: Elaboración propia.

Descripción de la deformación del paquete estructural.



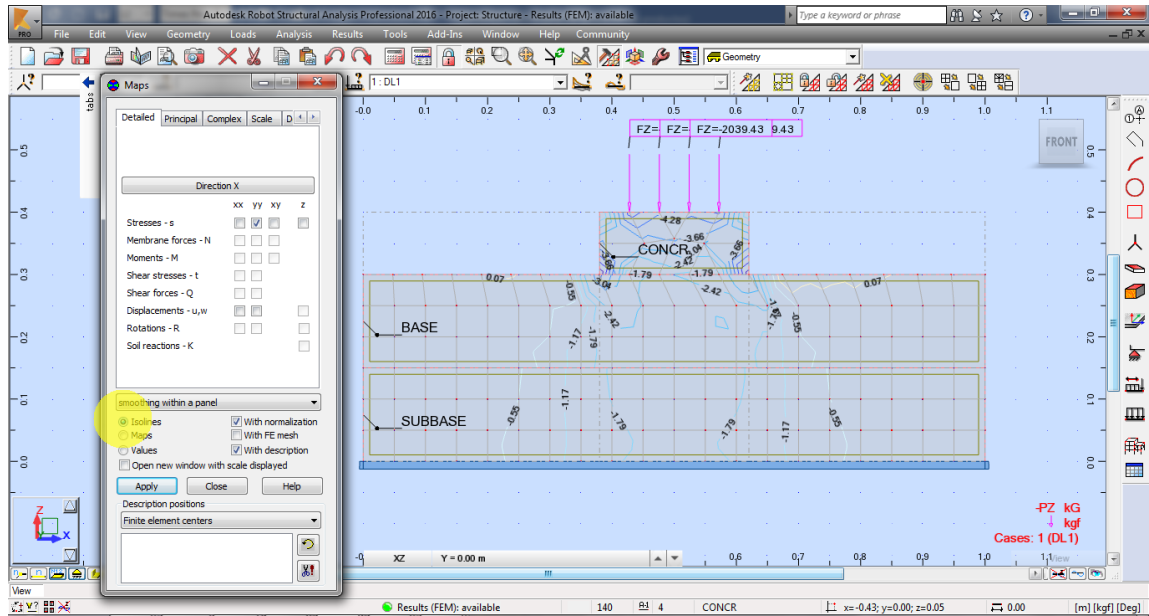
Fuente: Elaboración propia.

Estado tensional dentro del paquete estructural de la vía.



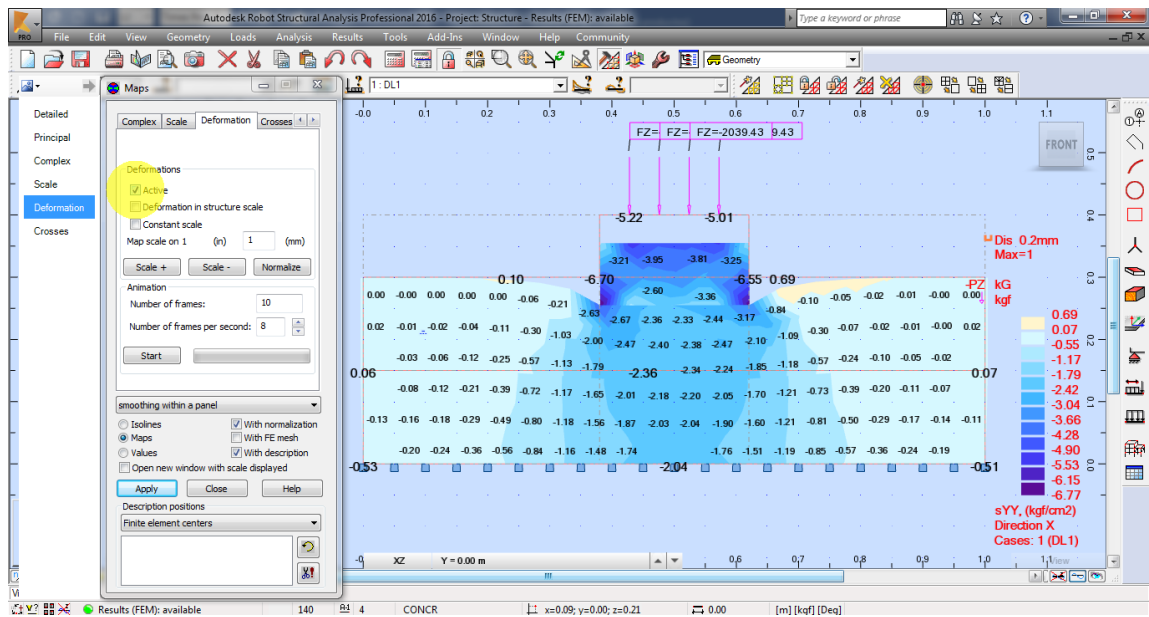
Fuente: Elaboración propia.

Visualización de las isóneas en el paquete estructural donde se muestra las curvas de igual tensión.



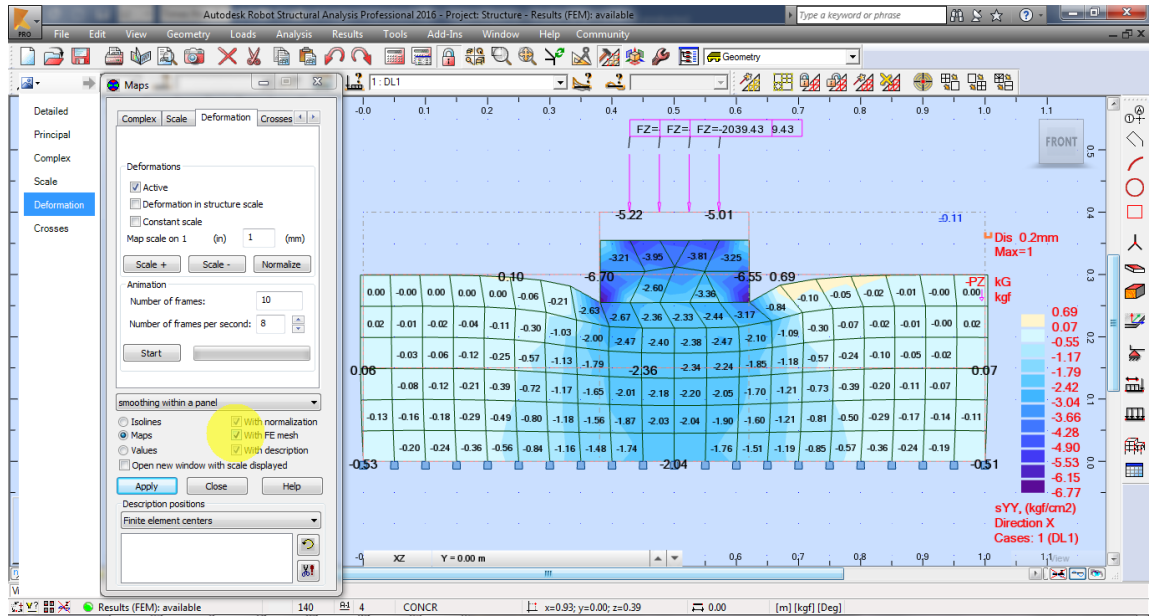
Fuente: Elaboración propia.

Visualización mediante mapas de las deformaciones.



Fuente: Elaboración propia.

Visualización del enmallado de los elementos finitos mostrando el comportamiento del paquete estructural.



Fuente: Elaboración propia.

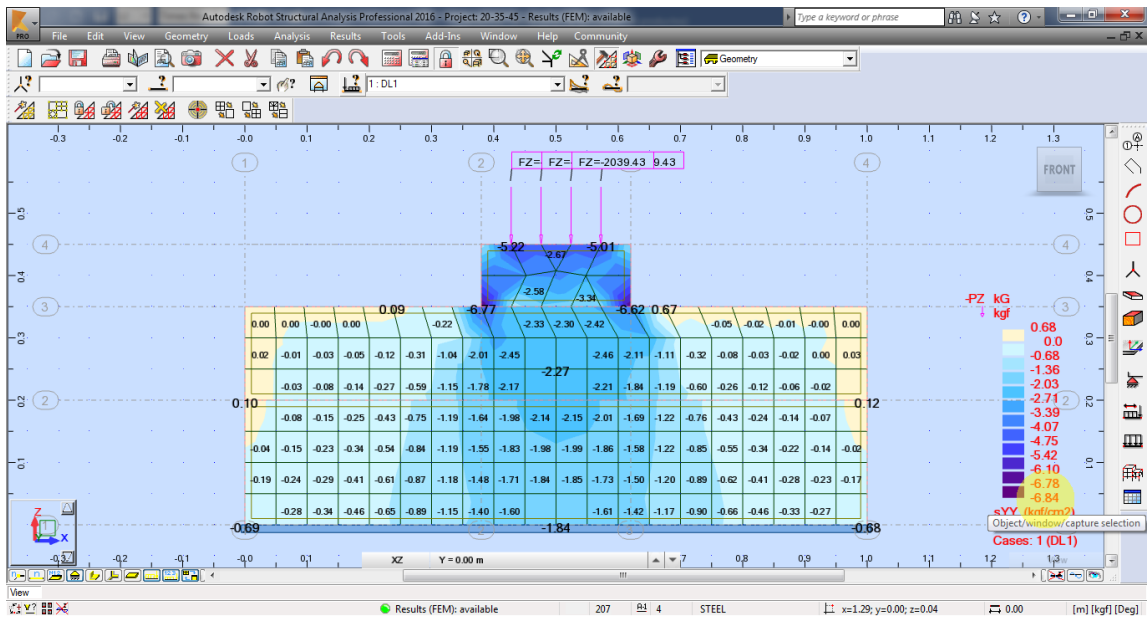
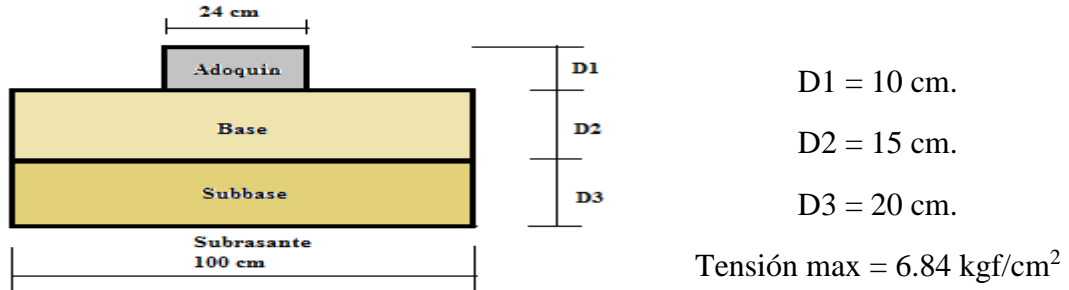
ANEXO 10

CÁLCULO DE 4 DIFERENTES ESPESORES DEL PAVIMENTO CON ADOQUÍN

(Método elemento finito).

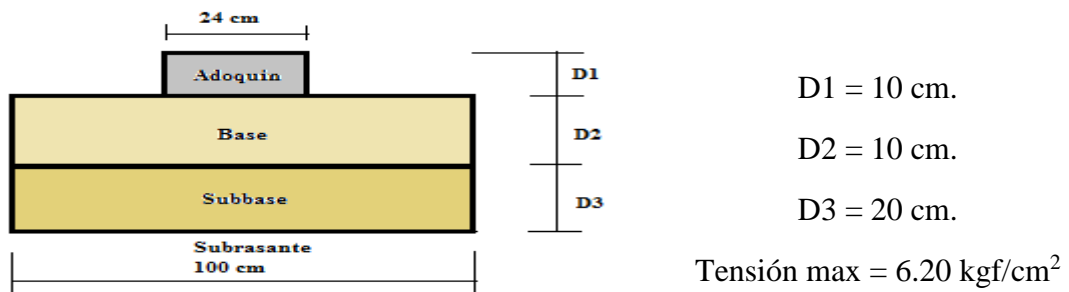
Realización de 4 diferentes cálculos para el dimensionamiento de los espesores del pavimento con adoquines mediante el método elemento finito por el programa AUTODESK ROBOT ESTRUCTURAL 2016.

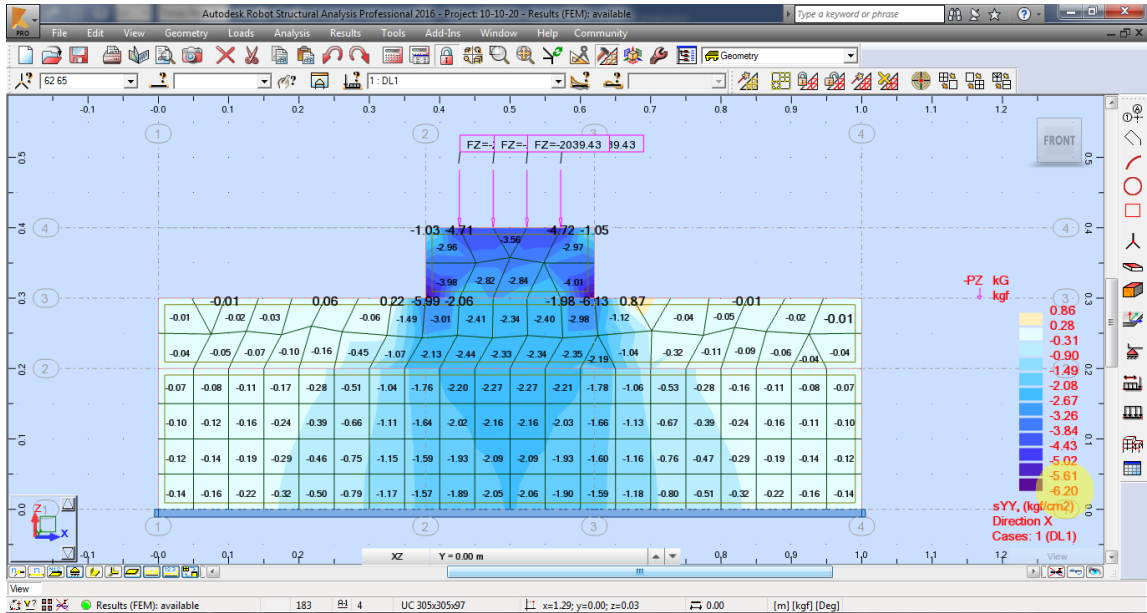
Opción 1.



Fuente: Elaboración propia.

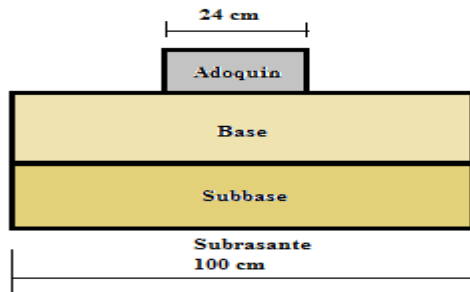
Opción 2.





Fuente: Elaboración propia.

Opción 3.



D1

D1 = 10 cm.

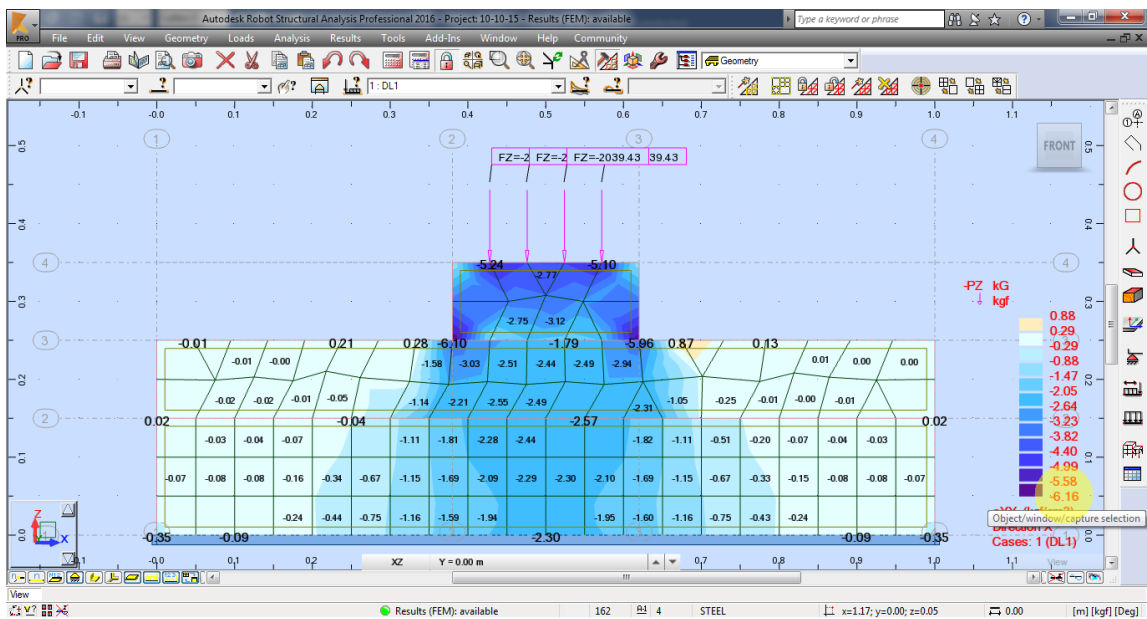
D2

D2 = 10 cm.

D3

D3 = 15 cm.

Tensión max = 6.16 kgf/cm²



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 11

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y
COSTOS DEL PAQUETE ESTRUCTURAL
CON ADOQUÍN.**

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

N Item 1

REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO

Unidad: m

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productiv.	Costo Total
1. MATERIALES				
Estacas de Madera	PZA	0.20000	0.96	0.19
Pintura	LTR	0.00200	70.00	0.14
Clavos	Kg	0.01000	12.50	0.13
TOTAL MATERIALES				0.46
2. MANO DE OBRA				
Topógrafo	HR	0.04000	21.00	0.84
Alarife	HR	0.04000	13.50	0.54
SUBTOTAL MANO DE OBRA				1.38
BENEFICIOS SOCIALES = % DEL SUBTOTAL DE MANO DE O			71.18%	0.98
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO = % SUBTOT M.O.+ CAR			14.94%	0.35
TOTAL MANO DE OBRA				2.71
3. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
Teodolito	HR	0.02000	12.00	0.24
Estación Total	HR	0.04000	20.00	0.80
HERRAMIENTAS = % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.14
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS				1.18
4. GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			8.00%	0.35
TOTAL GASTOS GENERALES				0.35
5. UTILIDAD				
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	0.47
TOTAL UTILIDAD				0.47
6. IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	0.16
TOTAL IMPUESTOS				0.16
TOTAL PRECIO UNITARIO				5.33

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

NITEM Nro.2

PROVISIÓN, CONFORMACIÓN Y TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE

Unidad: M3

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productiv.	Costo Total
1. MATERIALES				
Sub-Base	M3	1.20000	70.00	84.00
TOTAL MATERIALES				84.00
2. MANO DE OBRA				
Operador	HR	0.03143	24.04	0.76
Operador de Equipo Liviano	HR	0.07140	16.01	1.14
Chofer	HR	0.01429	16.83	0.24
Ayudante	HR	0.03571	12.01	0.43
Capataz	HR	0.08500	28.85	2.45
SUBTOTAL MANO DE OBRA				5.02
BENEFICIOS SOCIALES = % DEL SUBTOTAL DE MANO DE O			71.18%	3.57
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO = % SUBTOT M.O.+ CAR			14.94%	1.28
TOTAL MANO DE OBRA				9.87
3. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
Camión Sisterna	HR	0.02250	174.00	3.92
Tractor con Rastra	HR	0.00714	80.00	0.57
Camión Volqueta	HR	0.05140	134.00	6.89
Motoniveladora	HR	0.01940	452.40	8.78
Compactador Rodillo Liso	HR	0.01714	260.00	4.46
Pala Cargadora Frontal	HR	0.00750	350.00	2.63
HERRAMIENTAS = % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.49
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS				27.72
4. GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			8.00%	9.73
TOTAL GASTOS GENERALES				9.73
5. UTILIDAD				
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	13.13
TOTAL UTILIDAD				13.13
6. IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	4.46
TOTAL IMPUESTOS				4.46
TOTAL PRECIO UNITARIO				148.91

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productiv.	Costo Total
1.- MATERIALES				
Sub-Base	M3	1.20000	85.00	102.00
TOTAL MATERIALES				102.00
2.- MANO DE OBRA				
Operador	HR	0.03143	24.04	0.76
Operador de Equipo Liviano	HR	0.07140	16.01	1.14
Chofer	HR	0.01429	16.83	0.24
Ayudante	HR	0.03571	12.01	0.43
Capataz	HR	0.08500	28.85	2.45
SUBTOTAL MANO DE OBRA				5.02
BENEFICIOS SOCIALES = % DEL SUBTOTAL DE MANO DE O			71.18%	3.57
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO = % SUBTOT M.O.+ CAR			14.94%	1.28
TOTAL MANO DE OBRA				9.87
3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
Camión Sisterna	HR	0.02250	174.00	3.92
Tractor con Rastra	HR	0.00714	80.00	0.57
Camión Volqueta	HR	0.05140	134.00	6.89
Motoniveladora	HR	0.01940	452.40	8.78
Compactador Rodillo Liso	HR	0.01714	260.00	4.46
Pala Cargadora Frontal	HR	0.00750	350.00	2.63
HERRAMIENTAS = % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.49
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS				27.72
4.- GASTOS GENERALES				
GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			8.00%	11.17
TOTAL GASTOS GENERALES				11.17
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	15.08
TOTAL UTILIDAD				15.08
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	5.12
TOTAL IMPUESTOS				5.12
TOTAL PRECIO UNITARIO				170.96

CÓMPUTOS MÉTRICO

ITEM Nro. 1 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO UNID, m

DESCRIPCION	LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	Nº VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
C. GILBERTO ZILVETTY	270.00	-	-	1.00	270.00	
C. GABRIEL LUNDA	280.00	-	-	1.00	280.00	
					-	
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA					550.00	

ITEM Nro. 2 PROVISION, CONFORMACION DE CAPA SUB BASE UNID. m3

PROGRESIVAS		LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	Nº VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
DE [PK]	A [PK]						
00+000	00+270	270.00	0.20	6.00	1.00	324.00	C. GILBERTO ZILVETTY
00+000	00+280	280.00	0.20	6.00	1.00	336.00	C. GABRIEL LUNDA
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA					660.00		

ITEM Nro. 3 PROVISION, CONFORMACION DE CAPA BASE UNID. m3

PROGRESIVAS		LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	Nº VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
DE [PK]	A [PK]						
00+000	00+270	270.00	0.15	6.00	1.00	243.00	C. GILBERTO ZILVETTY
00+000	00+280	280.00	0.15	6.00	1.00	252.00	C. GABRIEL LUNDA
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA					495.00		

ITEM Nro. 4 PROVISION Y COLOCADO DE ADOQUIN UNID. m2

PROGRESIVAS		LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	Nº VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
DE [PK]	A [PK]						
00+000	00+270	270.00	-	6.00	1.00	1,620.00	C. GILBERTO ZILVETTY
00+000	00+280	280.00	-	6.00	1.00	1,680.00	C. GABRIEL LUNDA
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA					3,300.00		

Presupuesto (método mecanicista).

	Descripción	Unid.	P.U.	Cantidad	Costo
I	Obras preliminares				
1	Replanteo y control topográfico	m	5.33	550.00	2,931.50
II	Pavimento articulado (adoquín)				
2	Prov. y conf. de subbase	m ³	148.91	660.00	98,280.60
3	Prov. y conf. de capa base	m ³	170.96	495.00	84,625.20
4	Prov. y coloc. del adoquín	m ²	267.66	3,300.00	883,278.00
					1,069,115.30

CÓMPUTOS MÉTRICO

ITEM Nro. 1 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO UNID. m

DESCRIPCION	LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	N° VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
C. GILBERTO ZILVETTY	270.00	-	-	1.00	270.00	
C. GABRIEL LUNDA	280.00	-	-	1.00	280.00	
					-	
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA					550.00	

ITEM Nro. 2 PROVISION, CONFORMACION Y TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE UNID. m3

PROGRESIVAS		LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	N° VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
DE [PK]	A [PK]						
00+000	00+270	270.00	0.15	6.00	1.00	243.00	C. GILBERTO ZILVETTY
00+000	00+280	280.00	0.15	6.00	1.00	252.00	C. GABRIEL LUNDA
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA						495.00	

ITEM Nro. 3 PROVISION, CONFORMACION Y TRANSPORTE DE CAPA BASE UNID. m3

PROGRESIVAS		LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	N° VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
DE [PK]	A [PK]						
00+000	00+270	270.00	0.15	6.00	1.00	243.00	C. GILBERTO ZILVETTY
00+000	00+280	280.00	0.15	6.00	1.00	252.00	C. GABRIEL LUNDA
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA						495.00	

ITEM Nro. 4 PROVISION Y COLOCACION DE ADOQUIN UNID. m2

PROGRESIVAS		LONGITUD [M]	ALTO [M]	ANCHO [M]	N° VECES	VOLUMEN PARCIAL [M3]	OBSERVACIONES
DE [PK]	A [PK]						
00+000	00+270	270.00	-	6.00	1.00	1,620.00	C. GILBERTO ZILVETTY
00+000	00+280	280.00	-	6.00	1.00	1,680.00	C. GABRIEL LUNDA
CANTIDAD TOTAL ACUMULADA						3,300.00	

Presupuesto (método elementos finitos).

	Descripción	Unid.	P.U.	Cantidad	Costo
I	Obras preliminares				
1	Replanteo y control topográfico	m	5.33	550.00	2,931.50
II	Pavimento articulado (adoquín)				
2	Prov. y conf. de subbase	m ³	148.91	495.00	73,710.45
3	Prov. y conf. de capa base	m ³	170.96	495.00	84,625.20
4	Prov. y coloc. del adoquín	m ²	267.66	3,300.00	883,278.00
					1,044,545.15

ANEXO 12

SOLICITUDES Y CERTIFICADOS

Tarija, 08 de Marzo del 2017

Señor
Ing. Moisés Días Ayarde
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
Presente.-

Ref.: Solicitud uso de los laboratorios de suelos y hormigones.

Distinguido Ingeniero:

Me dirijo a su autoridad para solicitar el uso de los laboratorios de suelos y hormigones para realizar los ensayos correspondientes de mi trabajo final titulado: "ANALISIS COMPARATIVO DE TIPOS DE PAVIMENTOS NO CONVENCIONALES MEDIANTE LOS METODOS ELASTICOS, MECANICISTAS Y ELEMENTOS FINITOS APLICADO AL TRAMO URBANO DE SAN LORENZO", trabajo que será puesto en consideración a la facultad de Ciencias y Tecnología para la titulación directa en ingeniería civil.

Sin otro particular y esperando su respuesta favorable me despido deseándole éxitos en la labor que desempeña.

Atte:

Univ.: Ramiro Ramos Calizaya

CI: 4978993 RU: 31901

V°B

Ing.: Trinidad Cinthia Baldiviezo Montalvo

Docente Guía de Materia CIV 502

Proyecto de Ing. Civil II (Mención Vías)



Ing. Moisés Días Ayarde
ENCARGADO DE LABORATORIO DE
SUELOS Y HORMIGONES

17/03/17

V°B°

M.Sc. Ing. Mario L. Ticona C.
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA
Y VIAS DE COMUNICACION

Tarija, 09 de Marzo del 2017

Señor
Dr. Miguel Ávila Navajas
HONORABLE ALCALDE MUNICIPAL DE SAN LORENZO
San Lorenzo.-



Ref.: Solicitud de autorización para la extracción de muestras de suelos de la subrasante.

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo a su autoridad para solicitar autorización correspondiente en la extracción de las muestras de suelos de las calles (Rosendo Antelo, G.Zilvetty y Gabriel Lunda), los que serán debidamente restituidos los suelos a emplear, para la elaboración del proyecto de grado denominado: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPOS DE PAVIMENTOS NO CONVENCIONALES (ADOQUIN) MEDIANTE LOS METODOS ELASTICOS, MECANICISTAS Y ELEMENTOS FINITOS APLICADO AL TRAMO URBANO DE SAN LORENZO", el cual será presentado a consideración de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UAJMS, para optar al título académico en Ingeniería Civil.

Esperando su respuesta favorable, saludarle a usted atentamente.

Univ.: Ramiro Ramos Calizaya

CI: 4978993 RU: 31901

V°B°

Ing.: Trinidad Cinthia Baldiviezo Montalvo

Docente Guía de Materia CIV 502

Proyecto de Ing. Civil II (Mención Vías)

V°B°

M.Sc. Ing. Mario L. Ticona C.
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA
Y VIAS DE COMUNICACION

Tarija, 04 de Octubre del 2018

Señor
Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DE LABORATORIO DE HORMIGONES
Presente.-

Ref.: Solicitud uso de laboratorio de hormigones.

Distinguido Ingeniero:

Me dirijo a su autoridad para solicitar el uso de los laboratorios de suelos y hormigones para realizar los ensayos correspondientes de mi trabajo final titulado: **“ANALISIS COMPARATIVO DE TIPOS DE PAVIMENTOS NO CONVENCIONALES MEDIANTE LOS METODOS ELASTICOS, MECANICISTAS Y ELEMENTOS FINITOS APLICADO AL TRAMO URBANO DE SAN LORENZO”**, trabajo que será puesto en consideración a la facultad de Ciencias y Tecnología para la titulación directa en ingeniería civil.


Sin otro particular y esperando su respuesta favorable me despido deseándole éxitos en la labor que desempeña.

Atte:


.....
Univ.: Ramiro Ramos Calizaya

CI: 4978993 RU: 31901

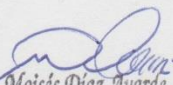
VºB


.....
Ing.: Wilson Roger Yucra Rivera

Docente Guía de Materia CIV 502

Proyecto de Ing. Civil II (Mención Vías)




Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DE LABORATORIO DE
HORMIGONES Y RESIST. MAT.

9/10/18

A QUIEN CORRESPONDA

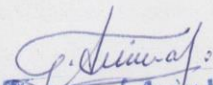
El suscrito, a petición verbal de la parte interesada y para los fines consiguientes, mediante el presente documento,

CERTIFICA:

Que, revisado el Proyecto de Grado titulado: **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPOS DE PAVIMENTOS NO CONVENCIONALES MEDIANTE LOS MÉTODOS ELÁSTICOS, MECANICISTAS Y ELEMENTOS FINITOS APLICADO AL TRAMO URBANO DE SAN LORENZO"** presentado por el postulante **RAMIRO RAMOS CALIZAYA** para optar el Grado Académico de Licenciatura en **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho", se evidencia que cumple con todos los requisitos exigidos por la gramática pues tanto la redacción como la organización de las oraciones y de los párrafos permiten la correcta comprensión de los pensamientos centrales que conforman el texto general.

Por otra parte, la aplicación correcta de la acentuación y de la puntuación y, sobre todo, el empleo del vocabulario propio del área, le dan al trabajo final el nivel académico que le corresponde.

Tarija, 07 de Agosto de 2019


Lic. J. Gonzalo Aneiva I.
Lic. J. Gonzalo Aneiva Idiáquez
Profesor de Lenguaje