

GUIA LINEAS DE INFLUENCIA, MODELACION PUENTES SAP 2000 V10

POR: VICTOR MENDOZA

Procedimiento comprobación Momento Máximo y línea de Influencia por Cortante o Momento.

Se desea Calcular el Momento máximo de una viga simplemente apoyada de una Longitud de 28 m, estos resultados los corroboramos con el programa SAP 2000 V.10.

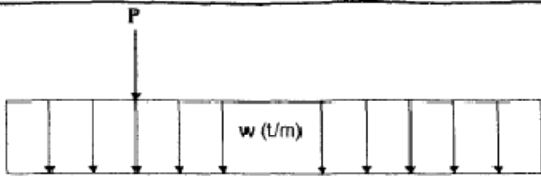
Según el Código Colombiano de diseño de puentes definimos la carga viva como línea de carga o camión de diseño según A.3.4.2.1 que define una línea de carga o un camión estándar (C-40-95).

Para la línea de carga debemos definir una carga puntual y una distribuida para el cálculo cortante y momento en el punto deseado (Recomendable cada $0,1L$ de la luz analizada).

Una vez que se defina la línea de influencia se determina si gobierna el camión de diseño o la línea de carga.

PROCEDIMIENTO LINEA DE CARGA

Línea de Carga

	
LUZ	CARGA
Momento: $L < 28.0$	Camión $P = 12.0t$
$28.0 \leq L < 100$	Carril $w = 1.50 - \frac{L - 28}{200}$ $P = 12.0t$
$L \geq 100$	Carril $w = 1.14$ t/m $P = 12.0t$
Cortante: $L < 24.0$	Camión $P = 16.0t$
$24.0 \leq L < 134$	Carril $w = 1.50 - \frac{L - 24}{300}$ $P = 16.0t$
$L \geq 134$	Carril $w = 1.14$ t/m $P = 16.0t$
C 40-95	

Para Nuestro caso $L = 28$ m

Momento

$W = 1.5$ t/m

$P = 12$ t

Cortante

$W=1.49\text{t/m}$

$P= 16\text{ t}$

El momento máximo será obtenido en del centro de la luz:

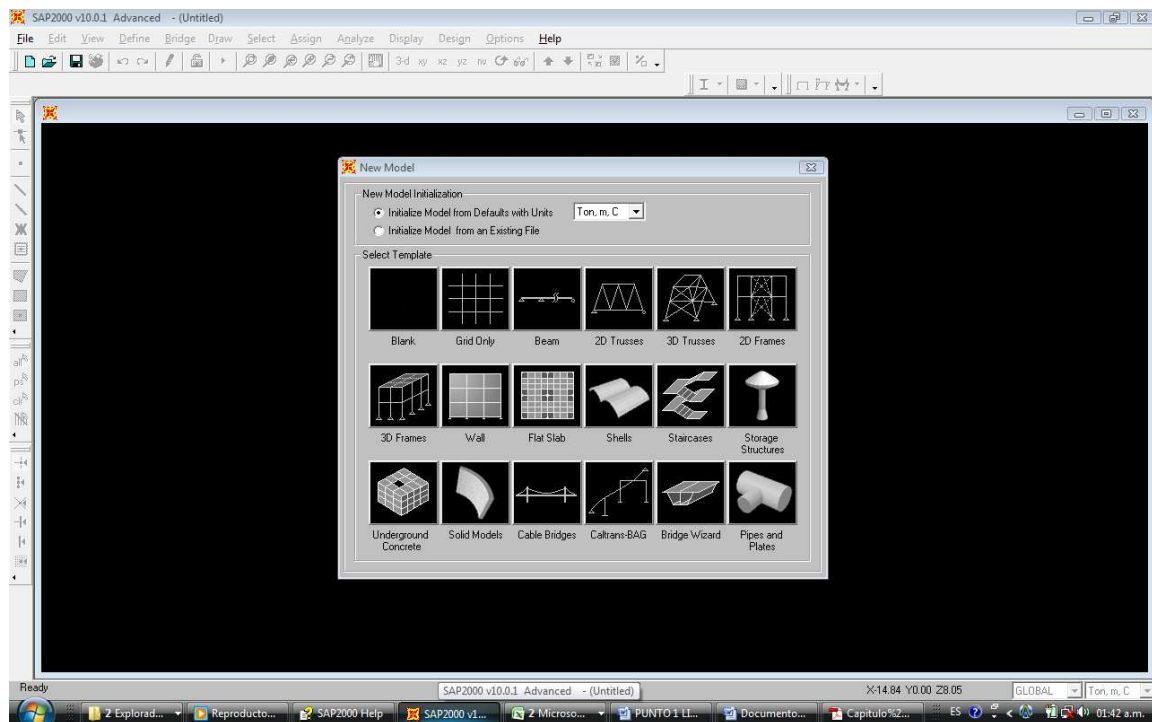
$M_{\max} = w \cdot L^2 / 8 + P \cdot L / 4 = 231\text{ t.m.}$

Considerando el impacto $I = 16 / (40 + L) = 0.23$

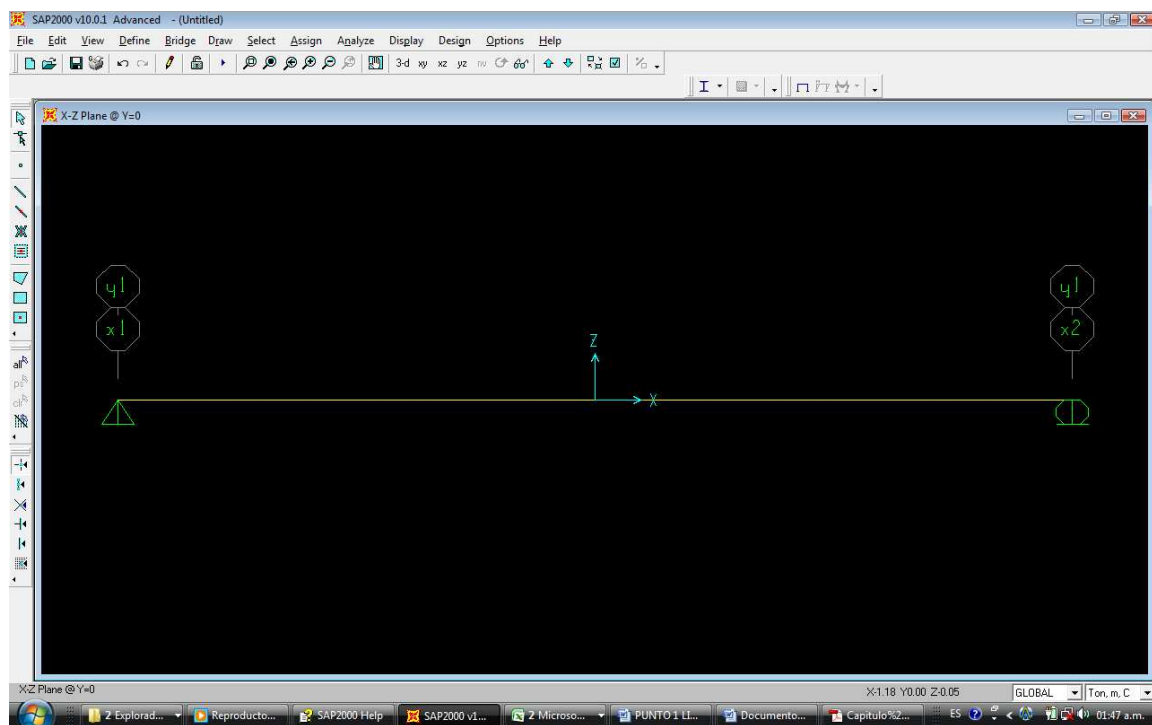
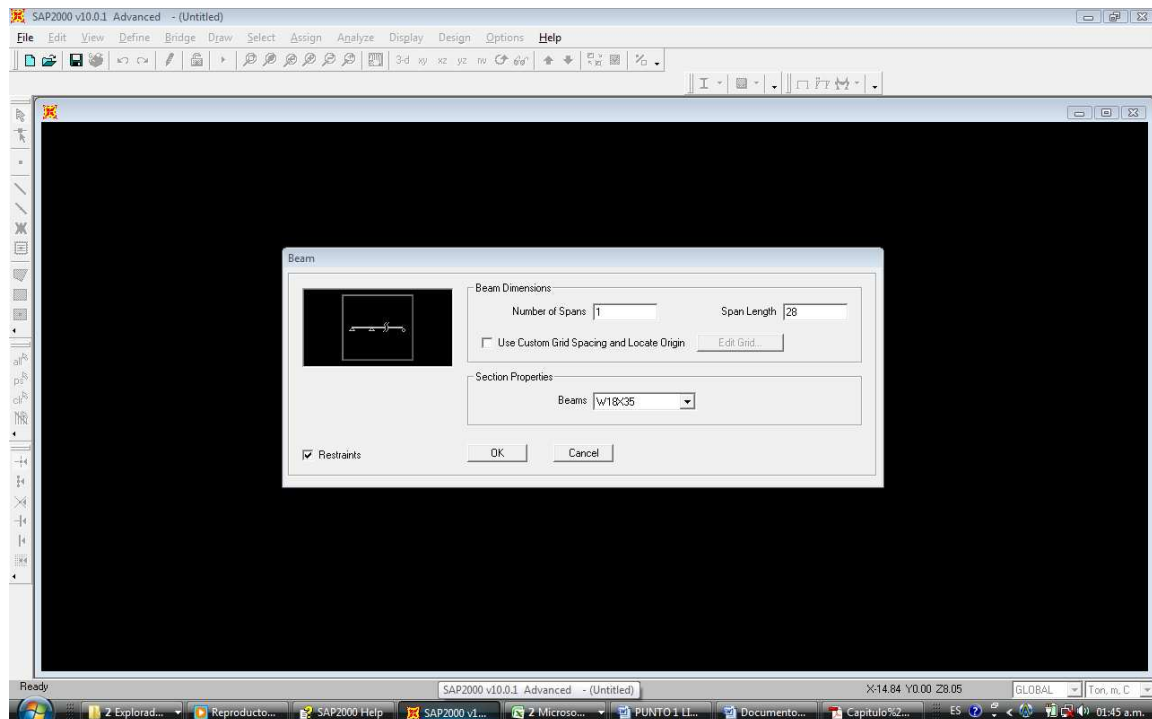
Corroboramos el valor de Momento máximo por Línea de Influencia.

LINEA DE INFLUENCIA.

File, New Model, defino mis unidades como Ton.m, que son la unidades congruentes con mis datos.

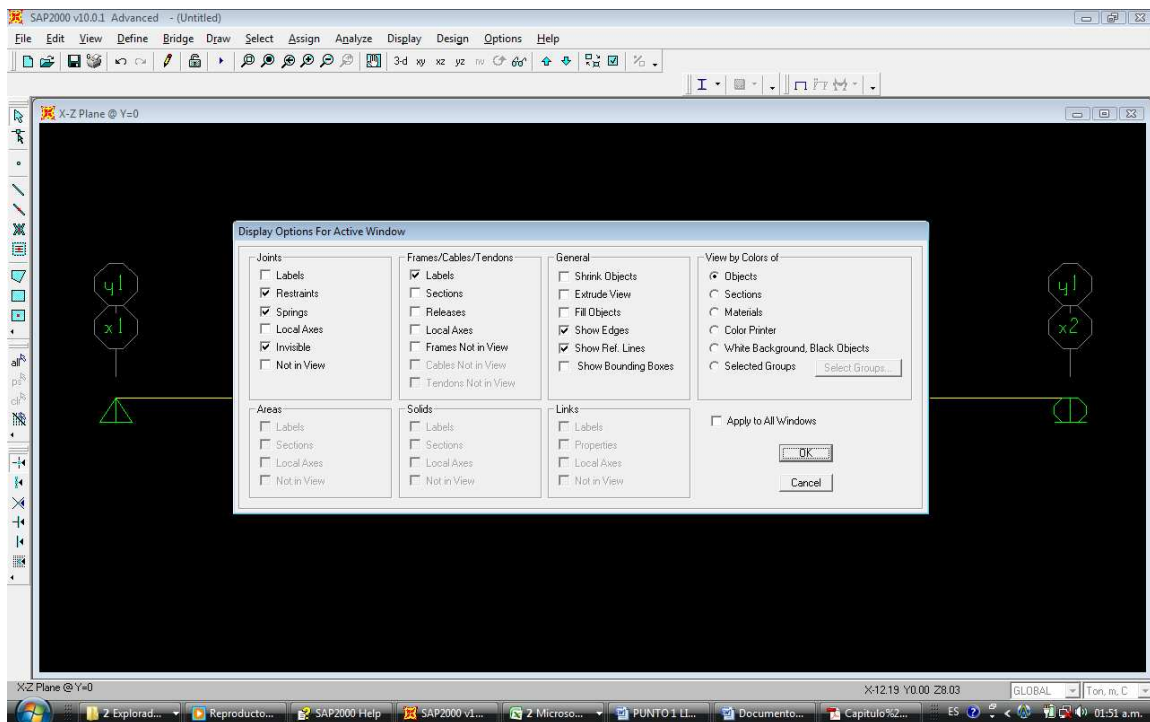


Defino Viga con una luz y una longitud de 28 m. (Numbers of Span = 1, Span lenght= 28, ok)

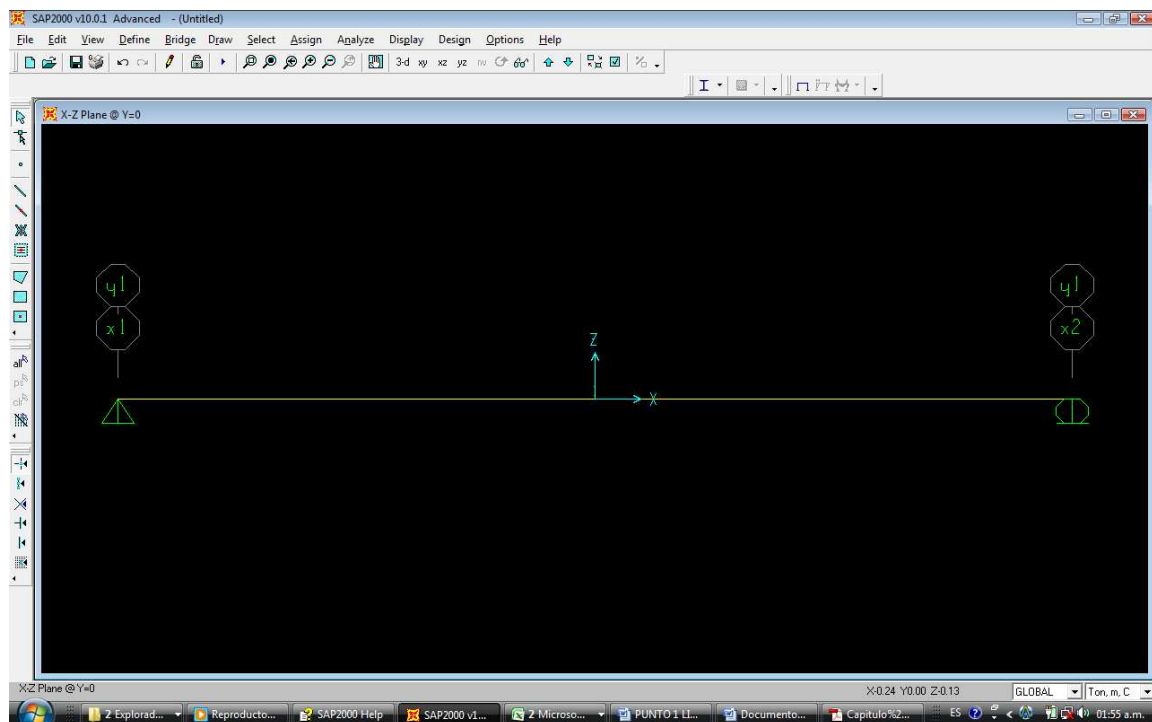
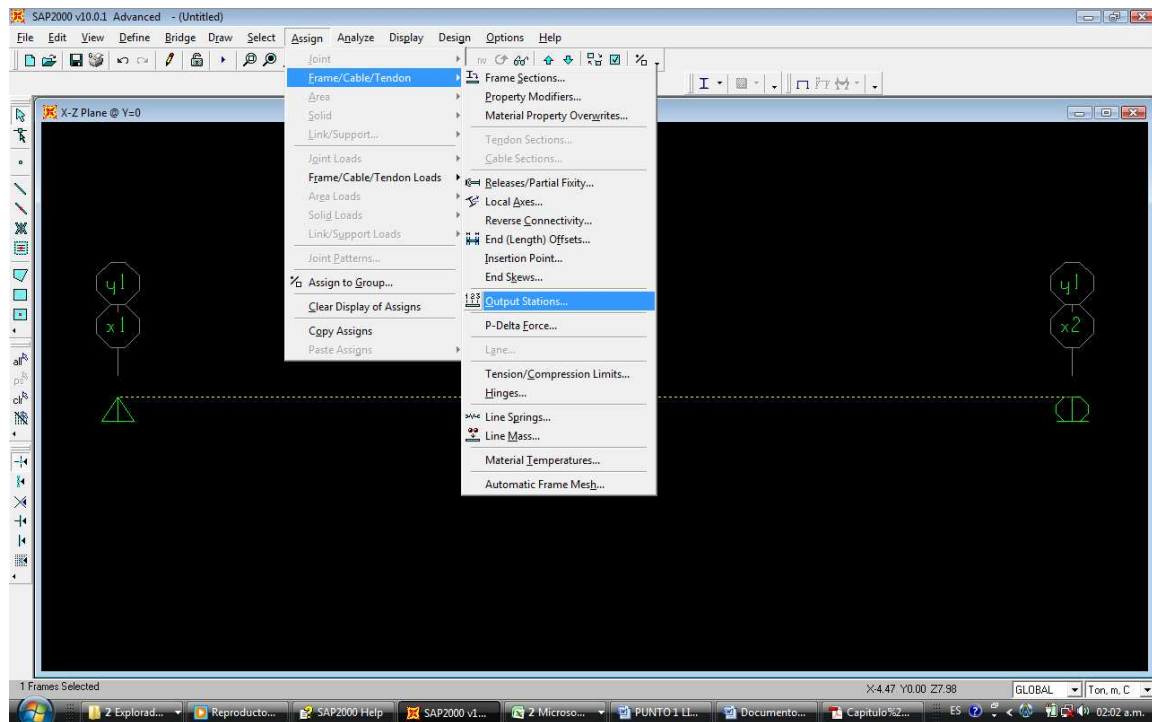


Ahora debo definir mi línea de influencia (Bueno previo a este análisis debo definir las propiedades de la sección si lo deseo en el caso del ejercicio el objetivo es definir el analisis de línea de influencia para puentes por lo tanto omito ese paso)

a) Debo definir los frames que tengo en el modelo para saber a cuales de ellos debo de asignar la linea de influencia, para ello View, set display option, en Frame cables section selecciono label, una vez que le de ok me contabiliza el numero de frame, para este caso solo me cuenta 1 (en caso de haber mas el los enumerara, vigas y columnas si existen columnas para nuestro caso no tenemos.

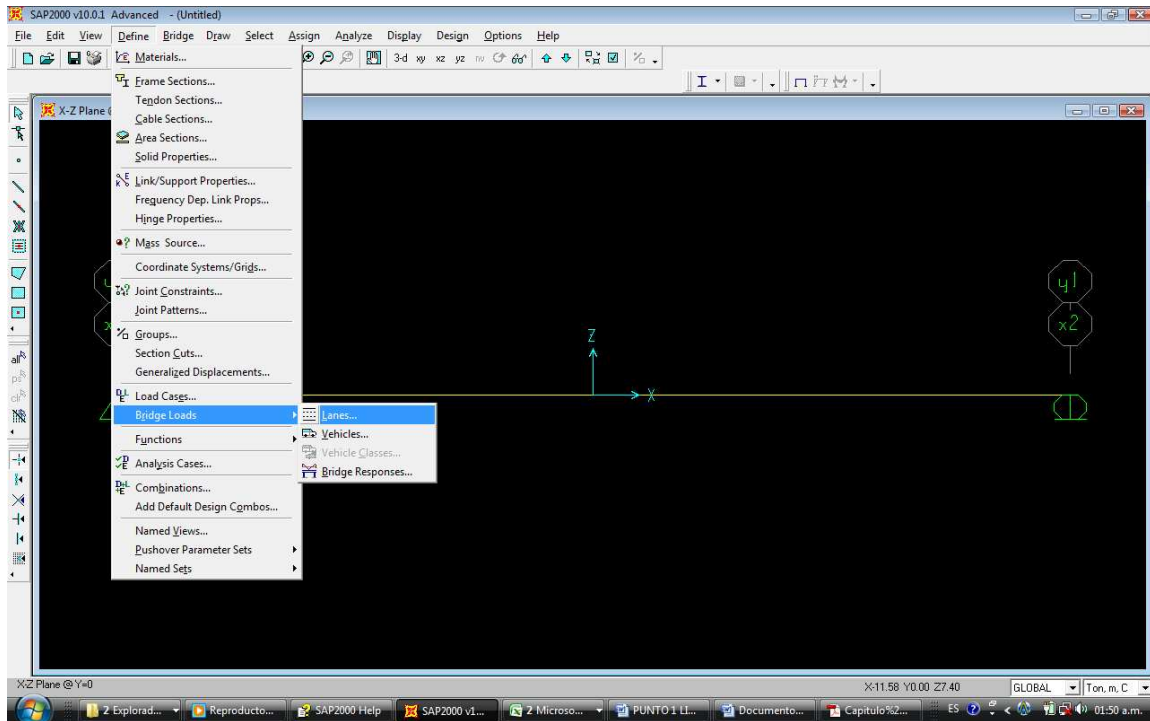


b) Defino el numero de estaciones para saber en las cuales deseo obtener mis valores para este caso define 11 estaciones, selecciono el element, assign, frame cable tendons, ouput station y en min number station = 11.

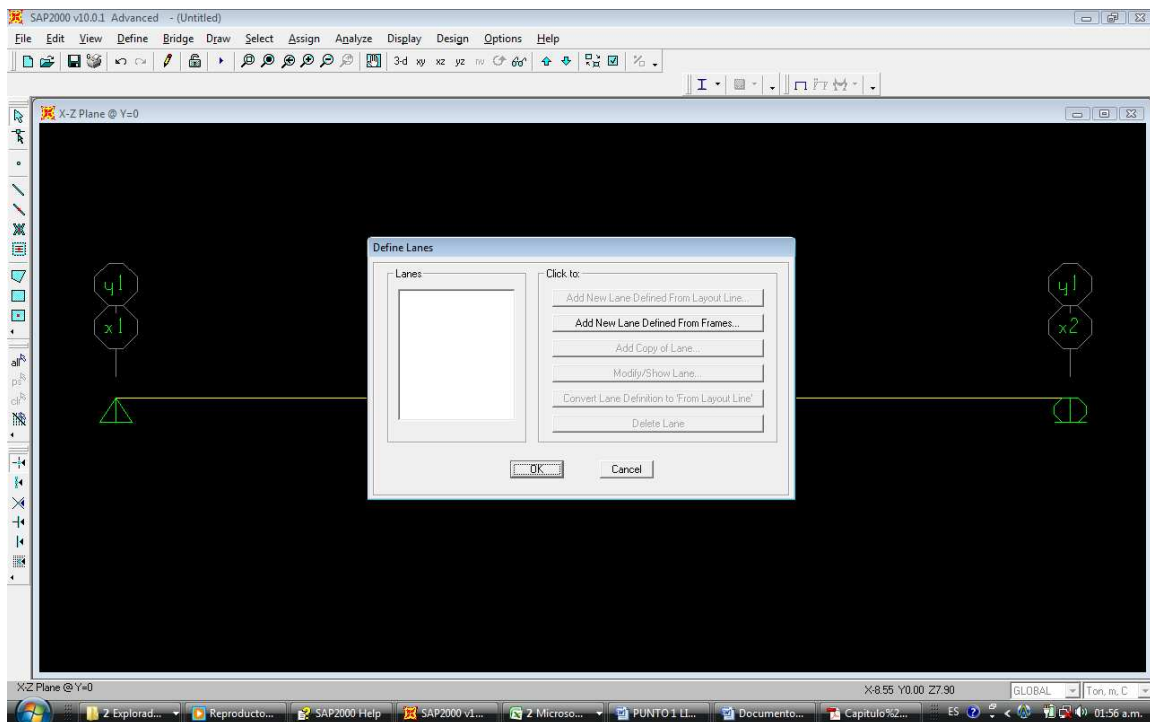


(El 1 del frame no alcanza a apreciarse pues esta bicado detras del eje de cordenadas, haciendole zoom lo apreciamos con claridad.

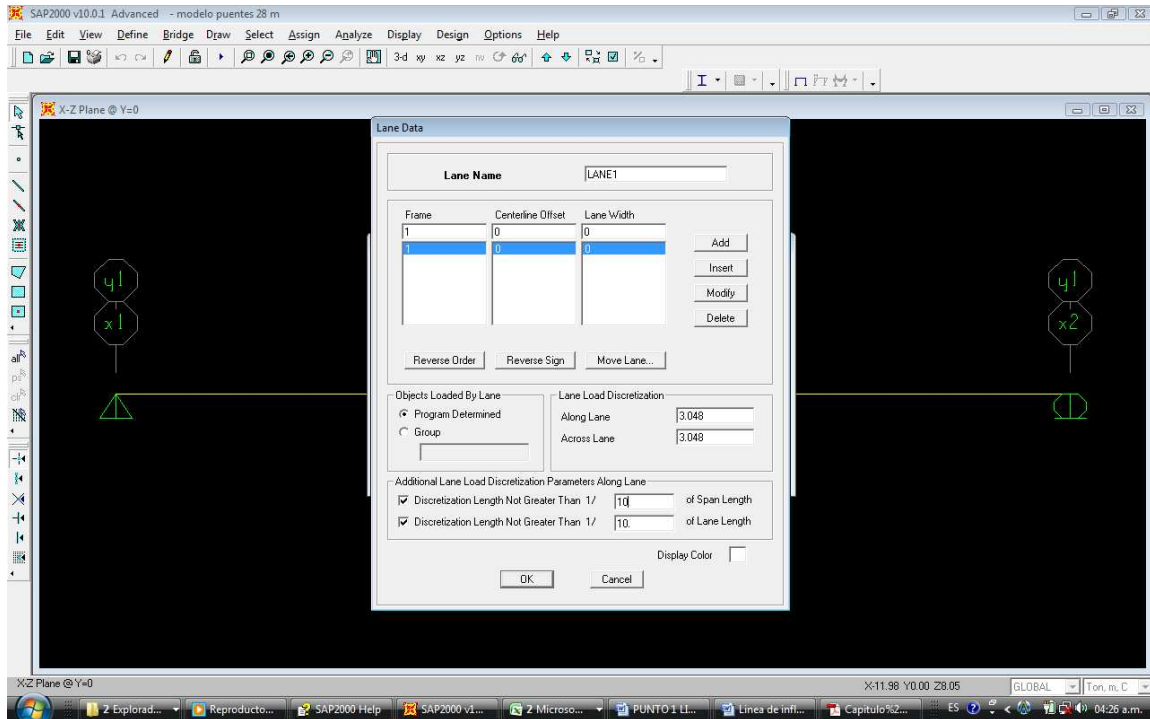
c) Define, Brigde load, Line.

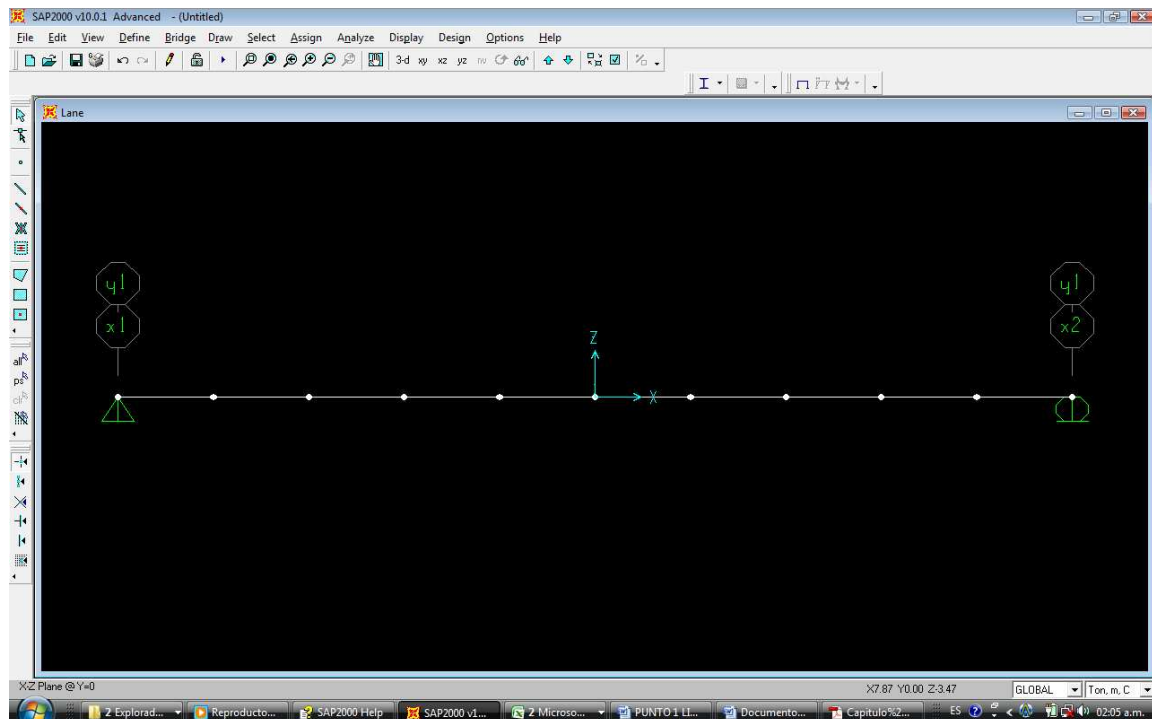


d) Add New line define from frames

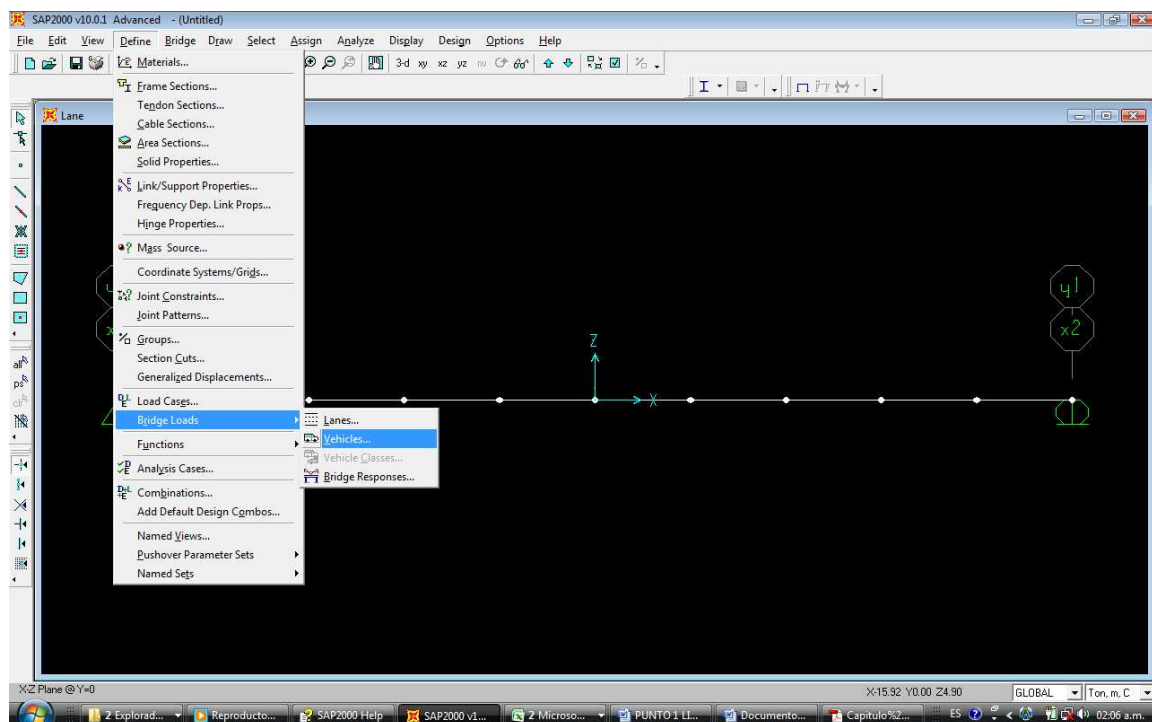


e) En frame defino el numero del elemento (para nuestro caso 1, en center offset 0 y add, repito este procedimeitno para todos los frame que estén definidos en la viga del puente según la numeración definida en los frames de viga), en la parte inferior en ADDITIONAL LINEDISCRETITTAION PARAMETERS, estoy dividiendo la luz y línea de carga en 10 segmentos.

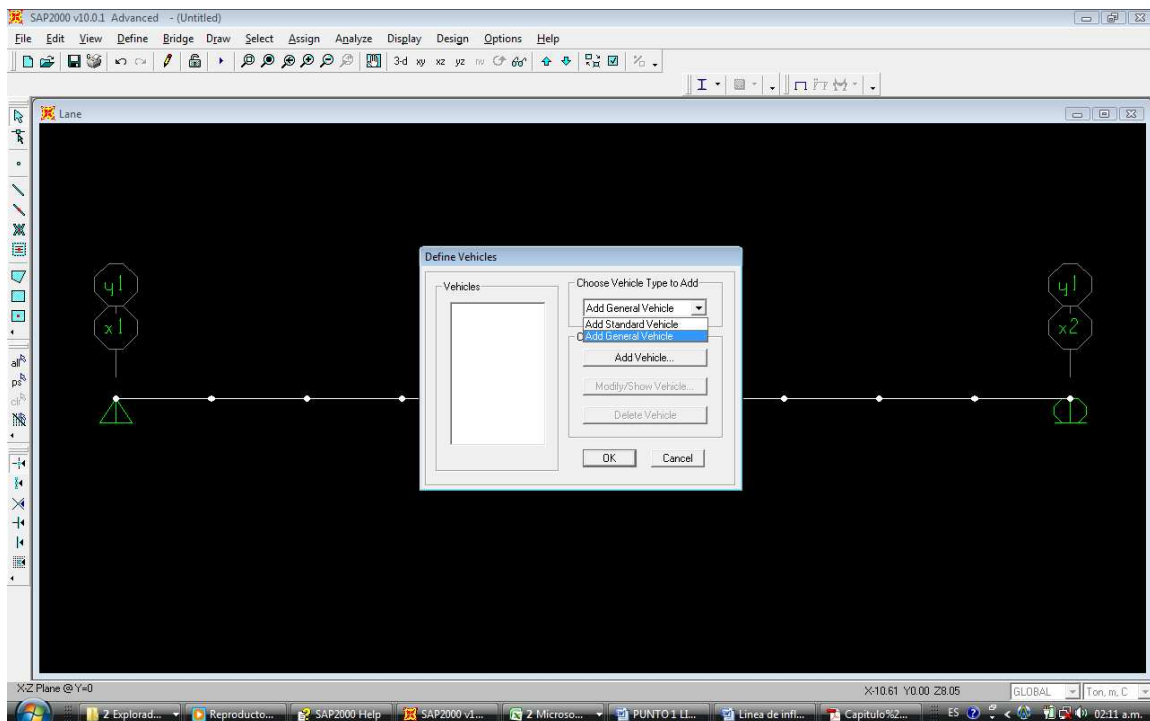
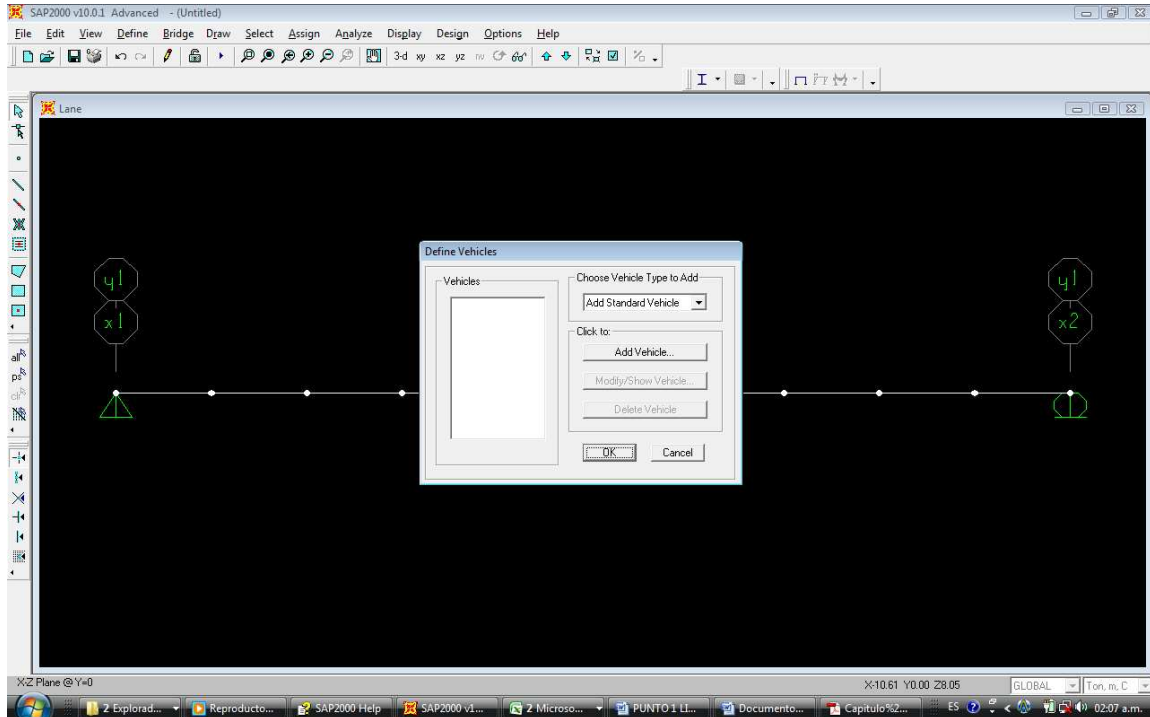




f) Una vez definido la línea de influencia debo definir el vehiculo define, brigde load, vehicle.

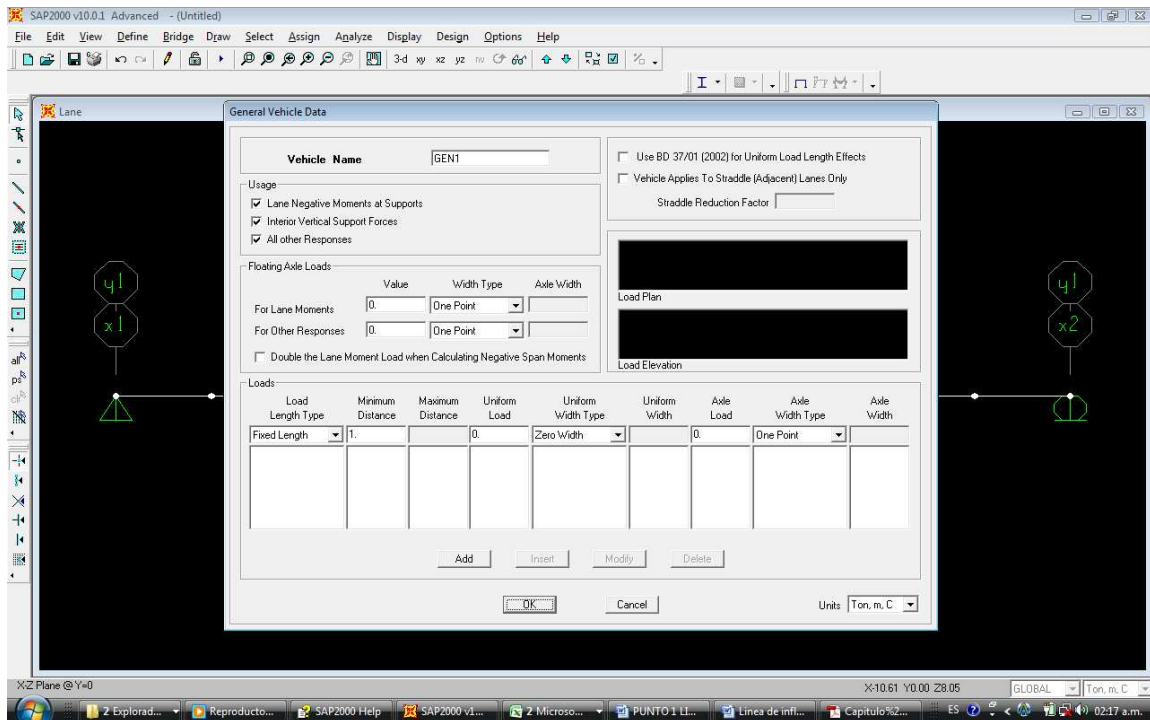


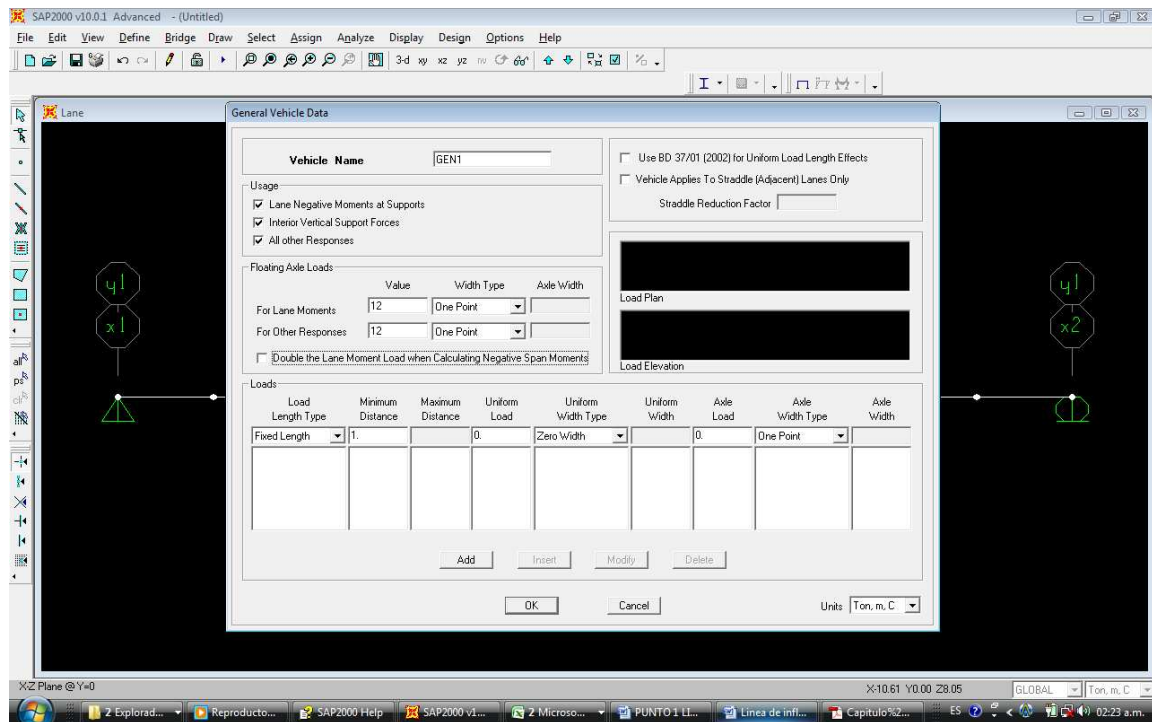
Aca defino en Choose vehicle tipo add, selecciono un estándar o adicionar un vehiculo general que es nuestro caso (donde definiré las propiedades de mi vehiculo, para este caso línea de carga de acuerdo al CCP-95) luego add vehicle



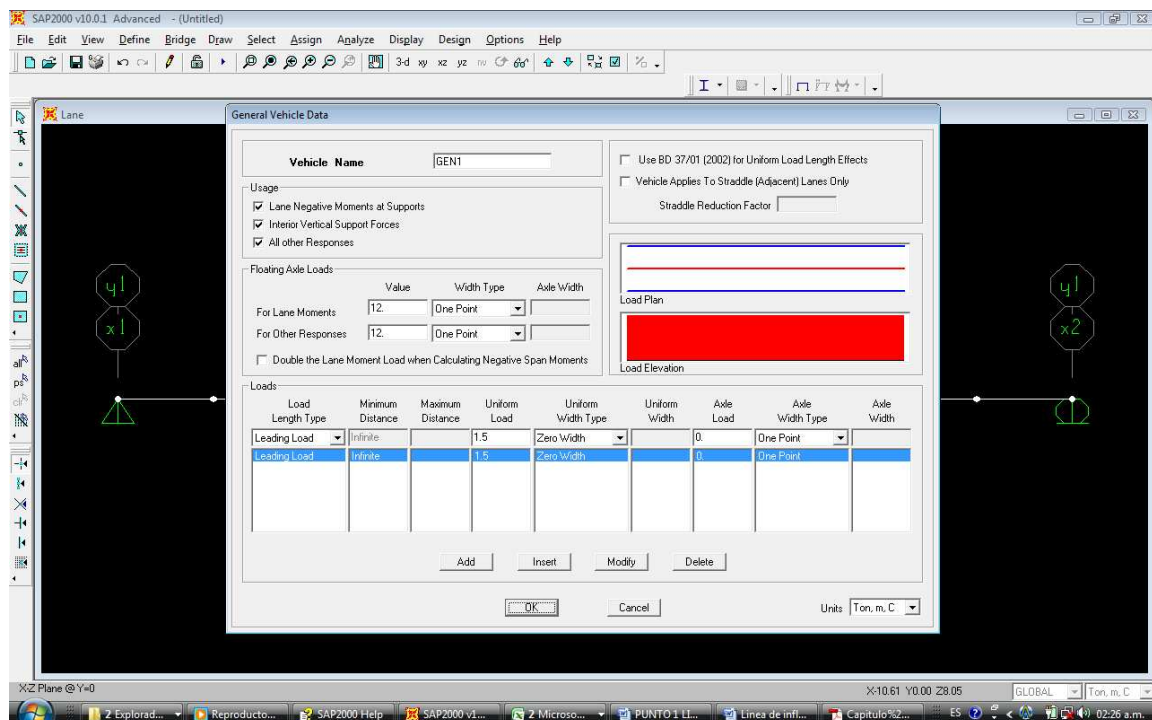
g) Me aparece en esta ventana en la cual defino las propiedades del vehiculo a utilizar, donde defino el nombre del vehiculo en este caso Momemto positivo MOMP, en usage defino los resultado que deseo obtener Linea para momento negativo, positivo o todas), En Floting Axel loads defino una carga flotante es decir la carga puntual de cortante o momento para cortante 16 t, para momento 12t de acuerdo a lo calculado en línea de carga arriba con el CCP-95.

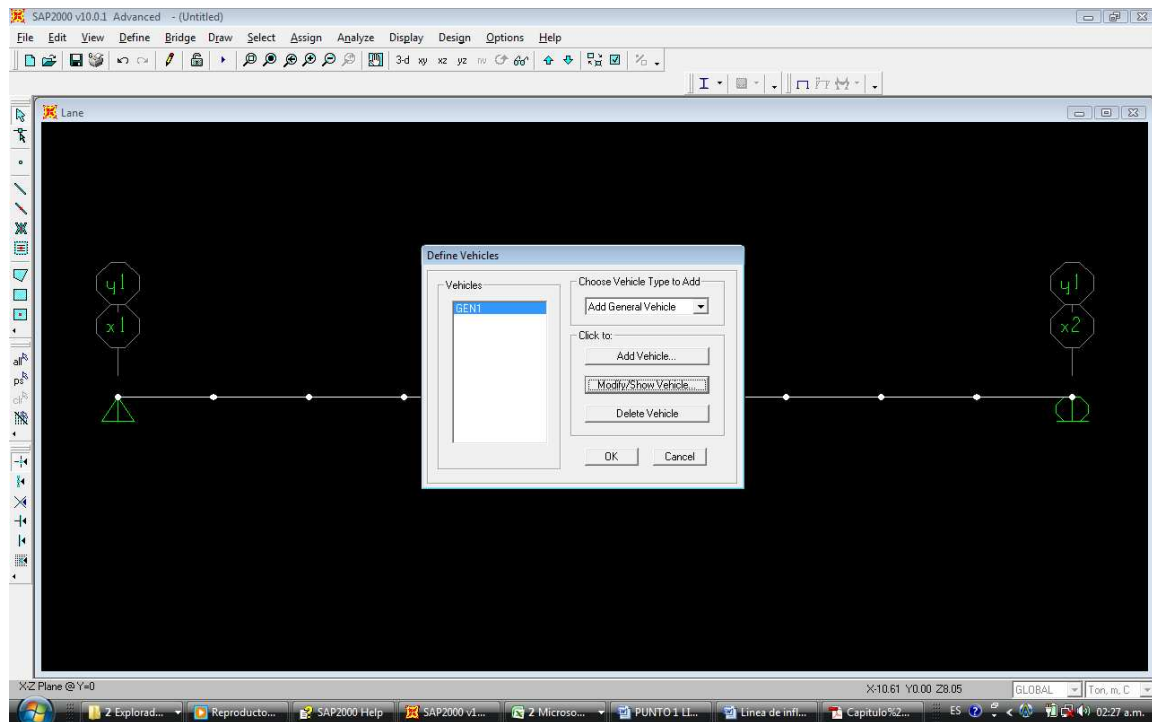
Debo definir el vaor en ambas casillas para que considere la carga cuando calcule el momento (como ejercicio si solo define for linea momento solo considerara la carga distribuida que se define arriba para el claculo del momento en la línea de influencia)



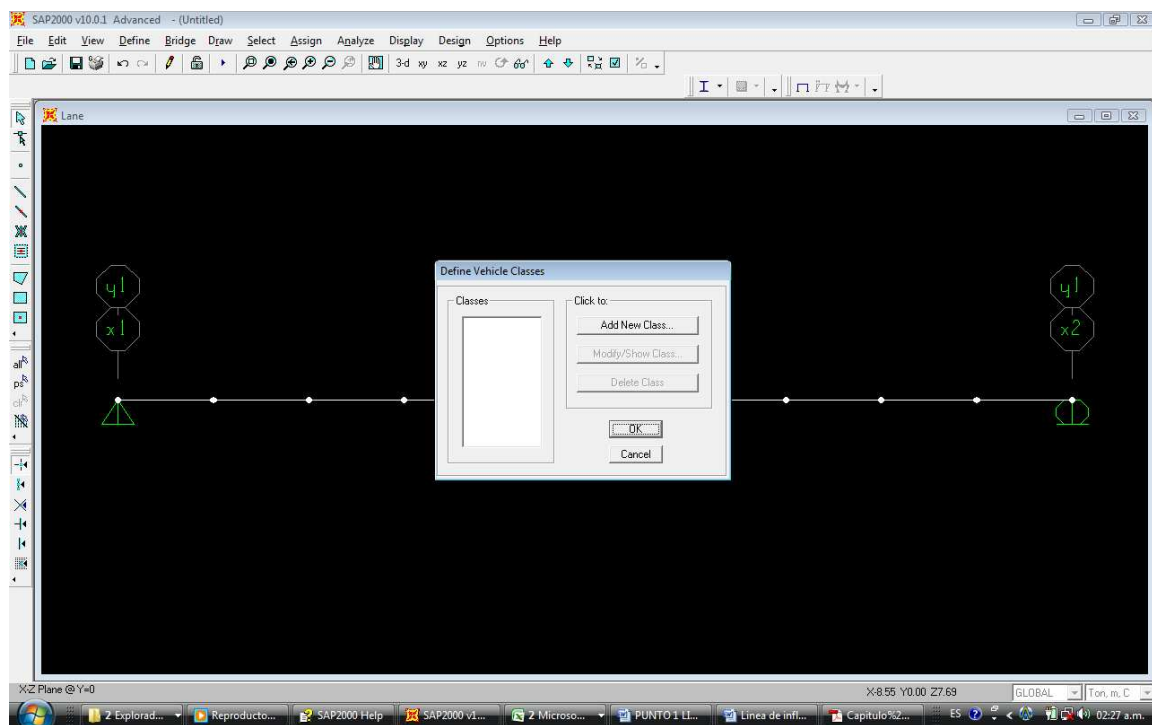


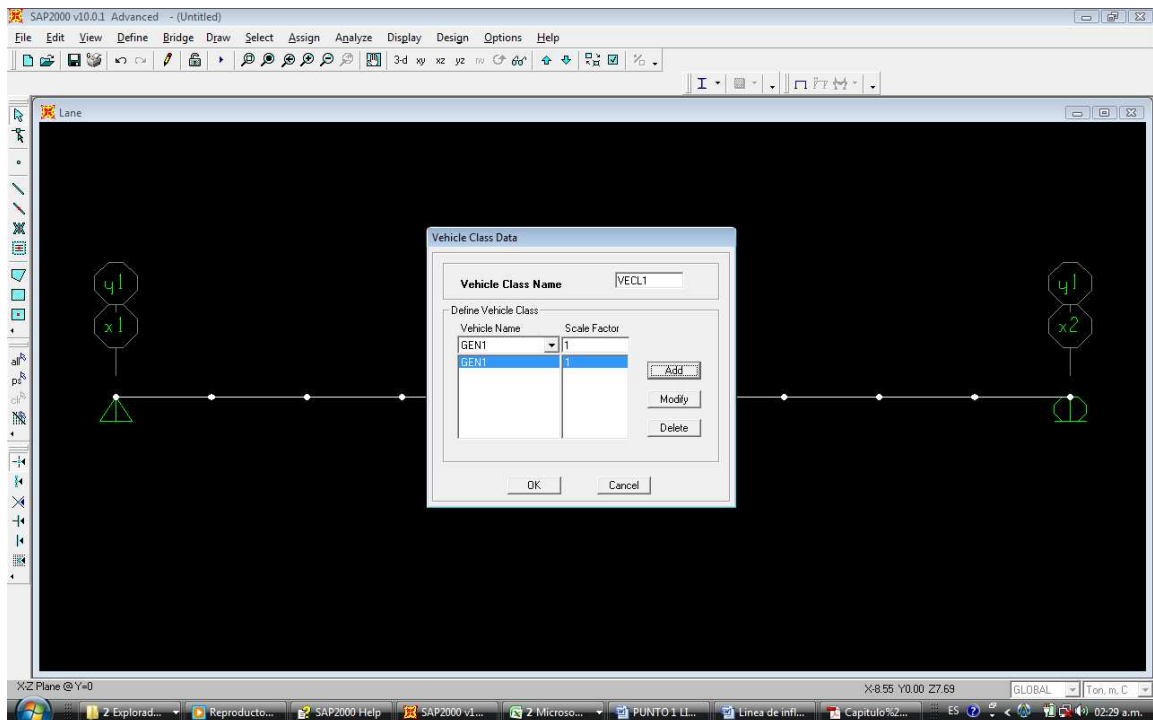
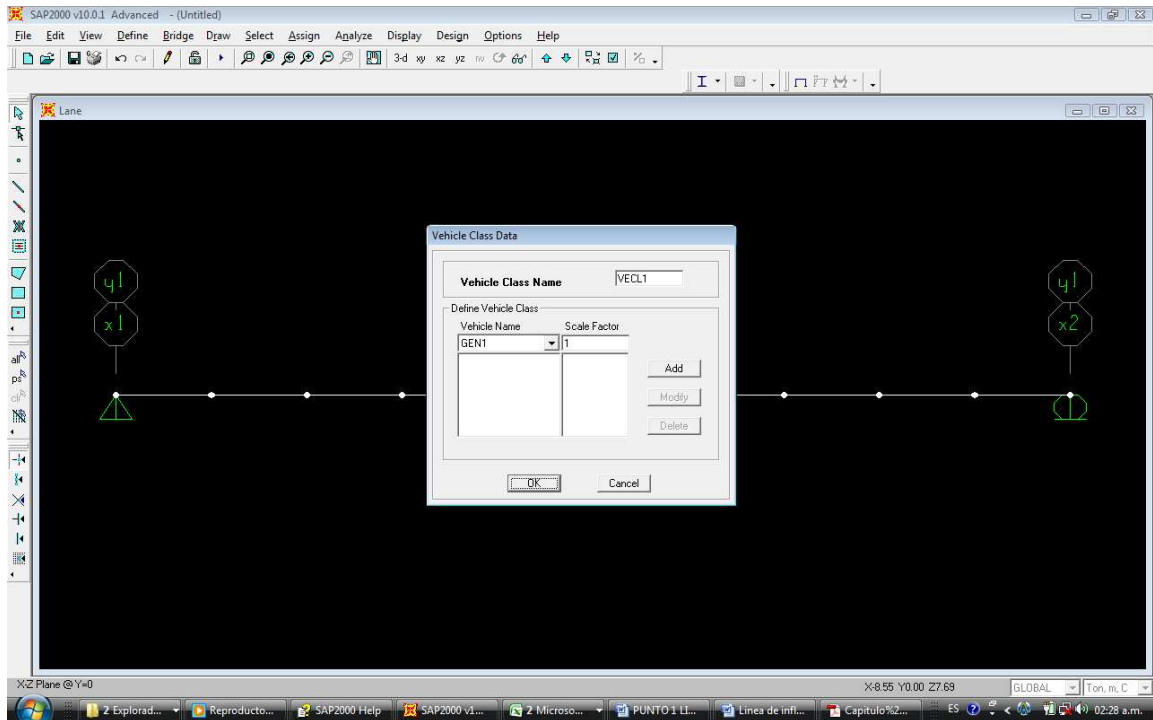
h) ahora definimos load saca defino la leght type= leanding load, Unifor load = 1.5 t/m (calculado de línea de cragpara moento) y add y ok.

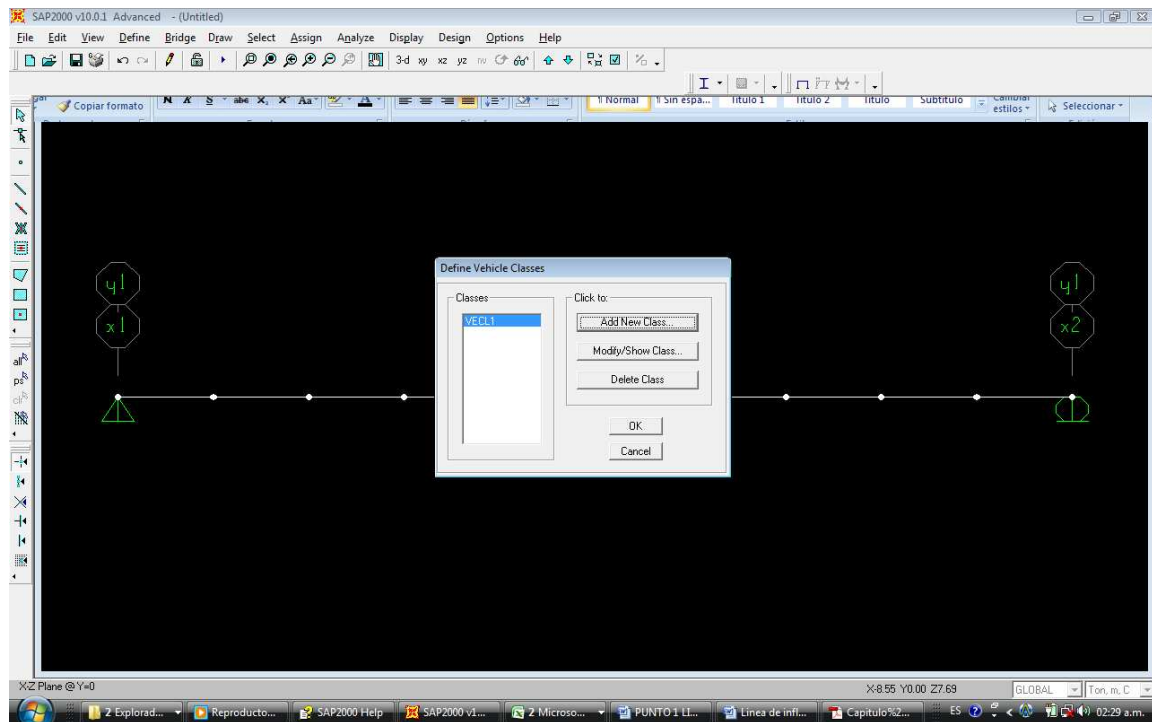




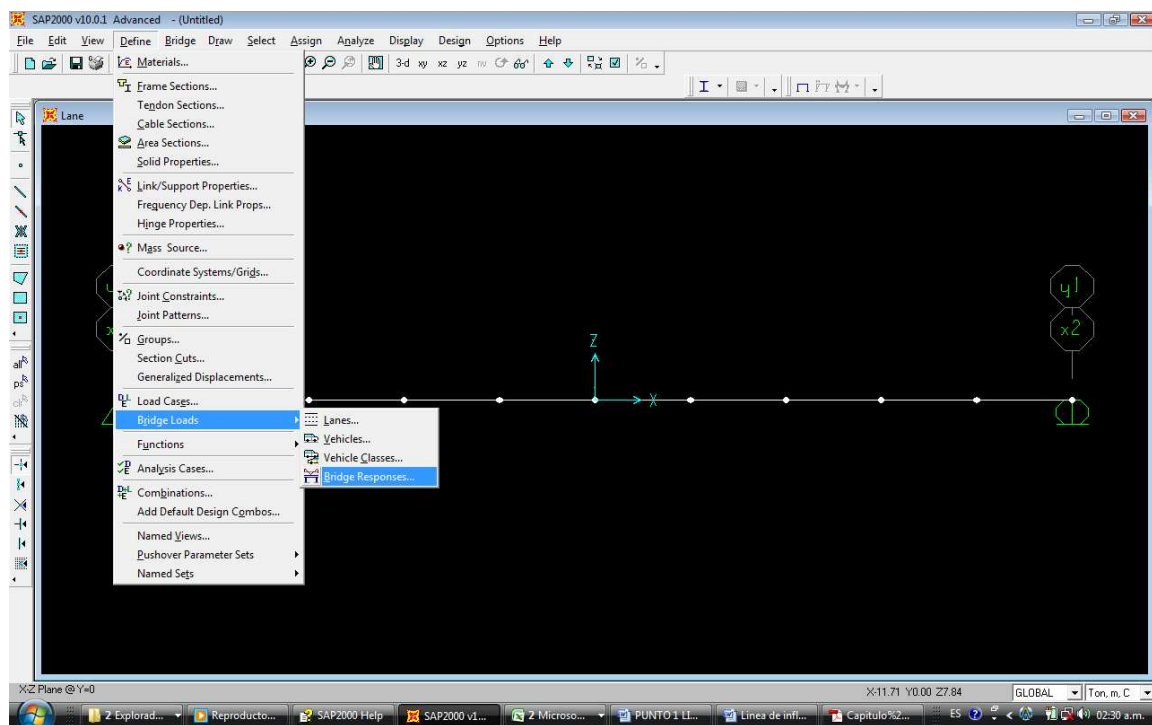
i) defino la clase de vehiculo, add new class, add y ok

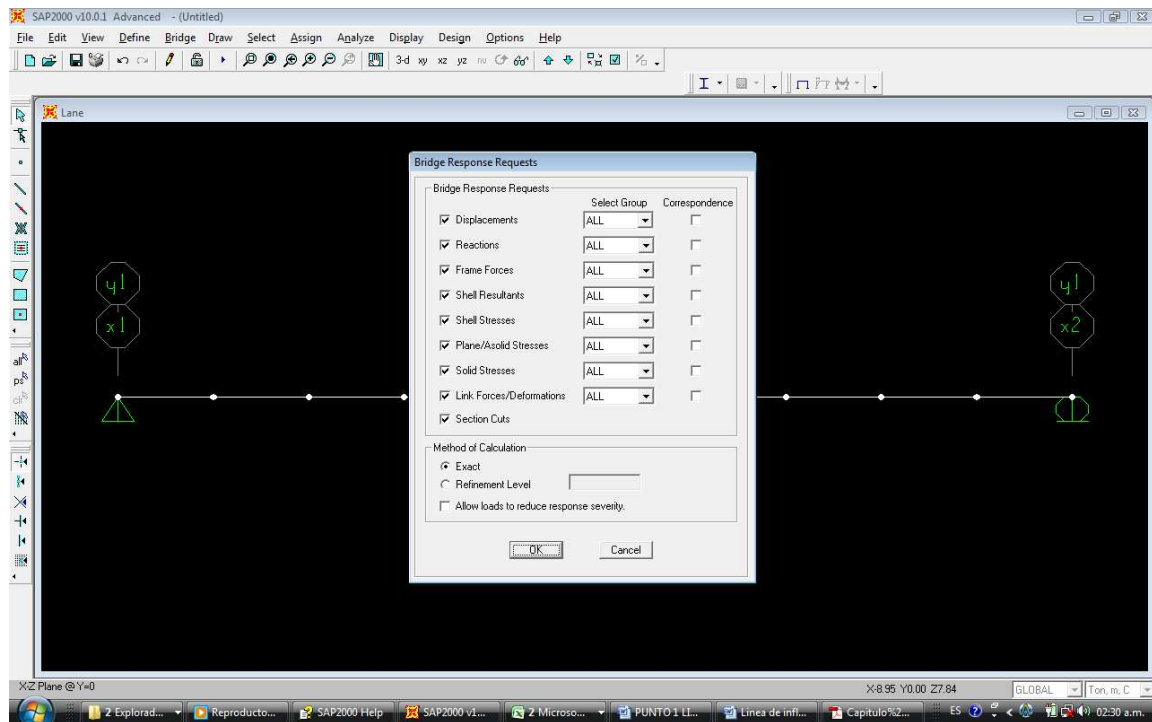




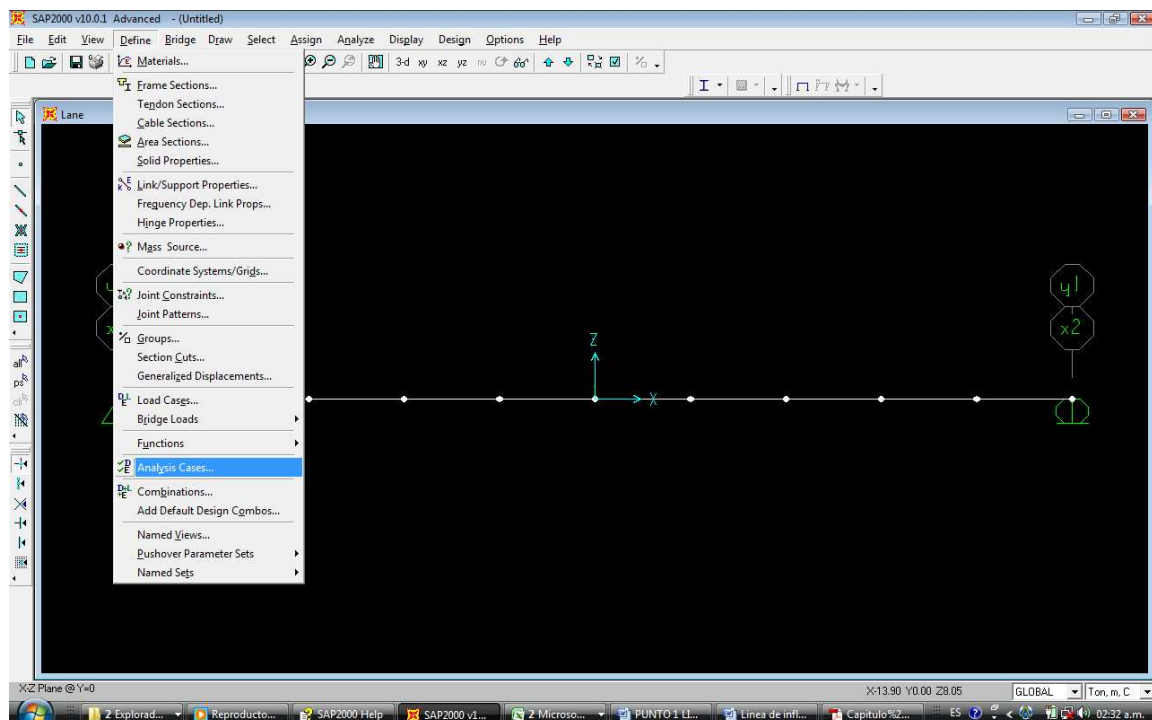


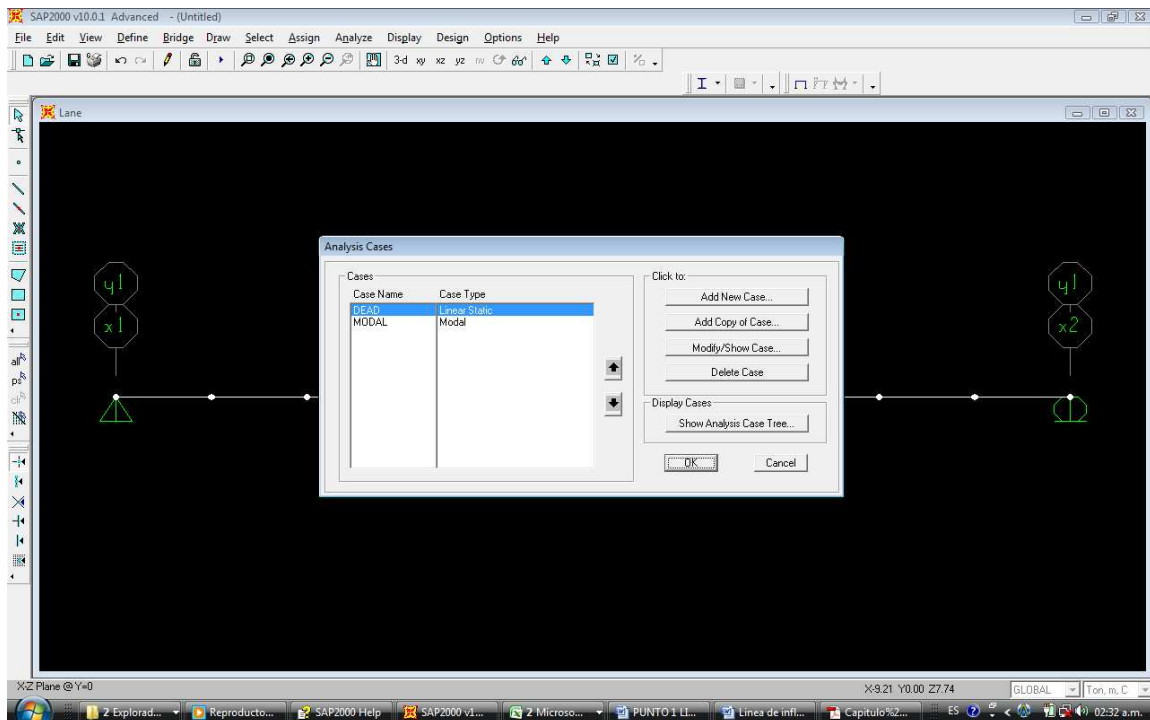
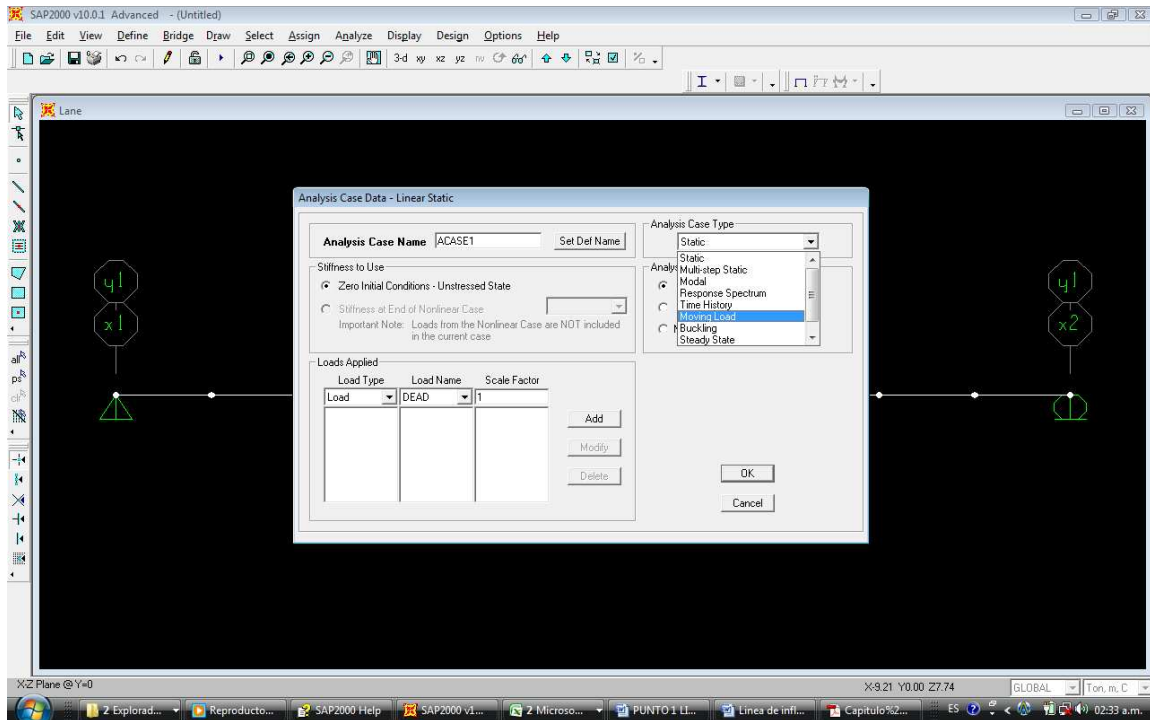
j) Define, bridge load, bridge response require y ok

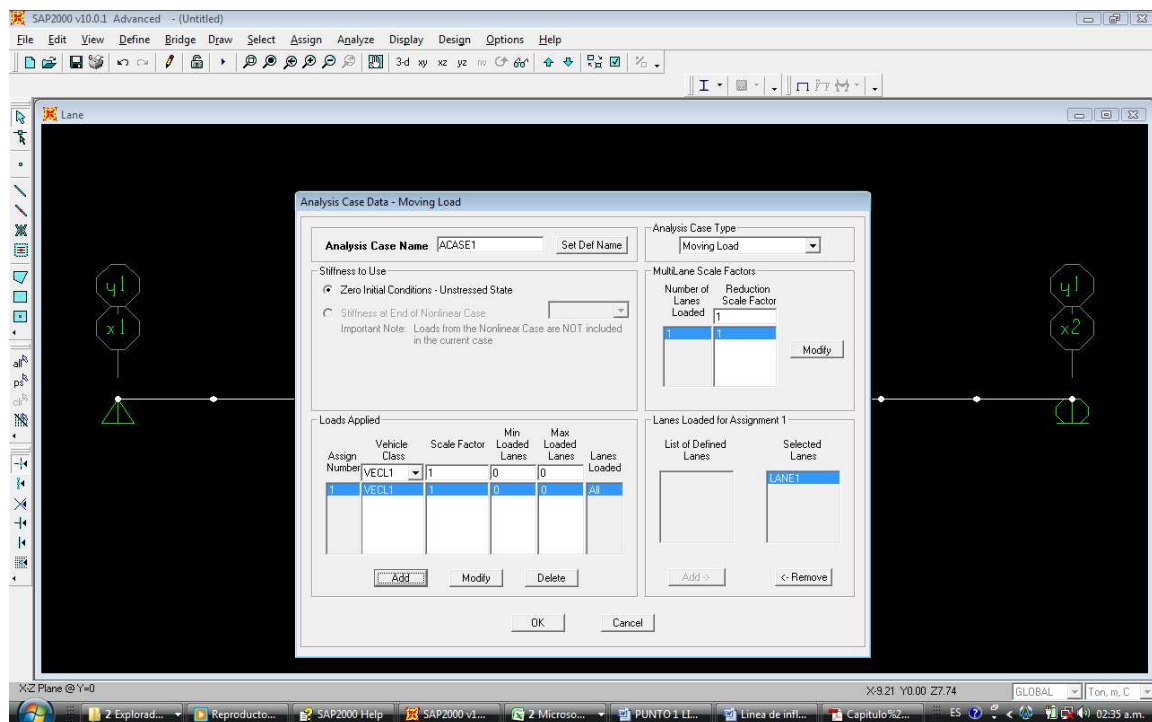
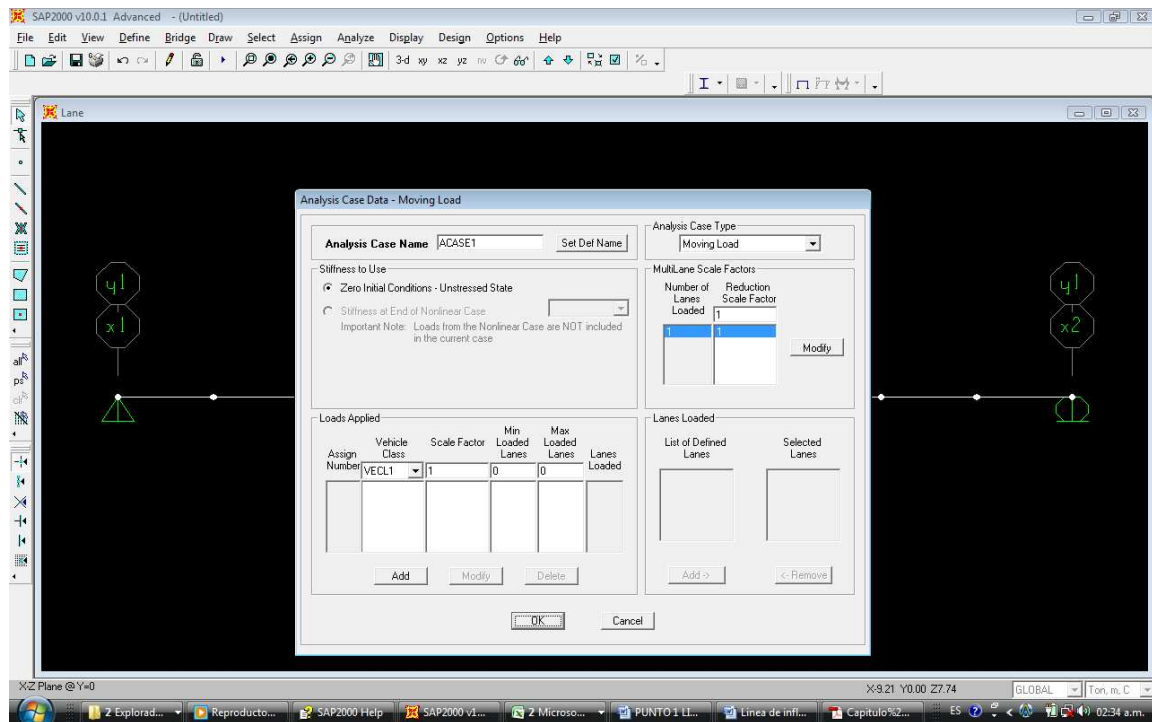




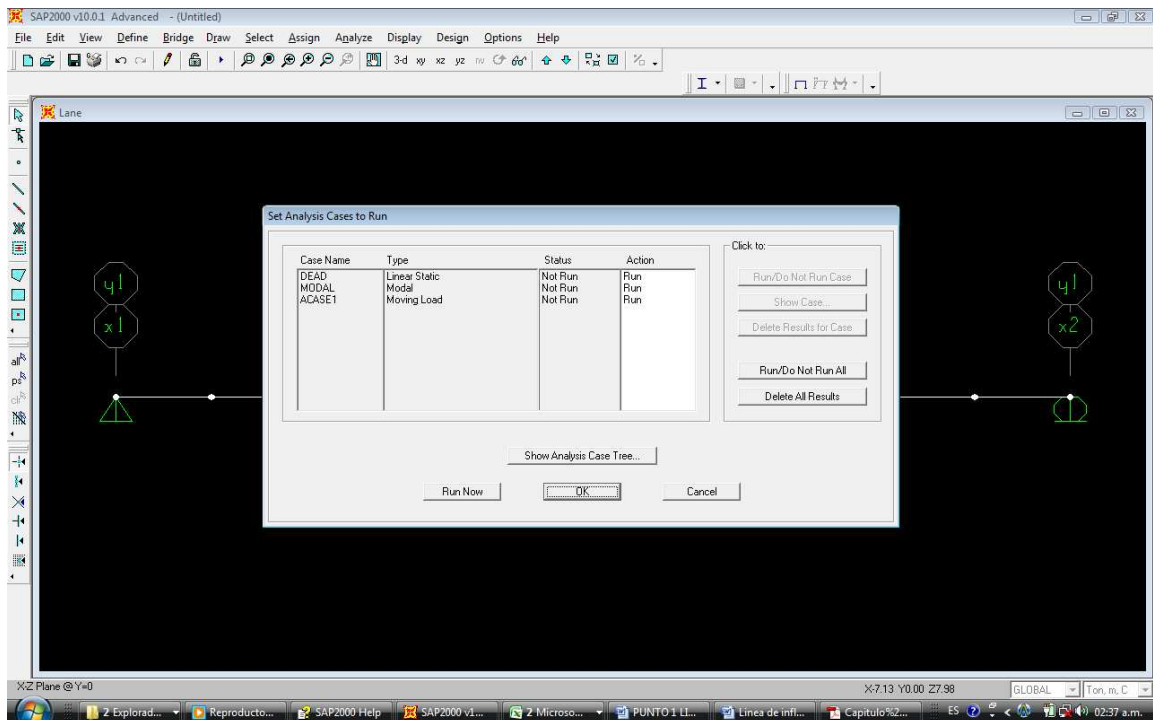
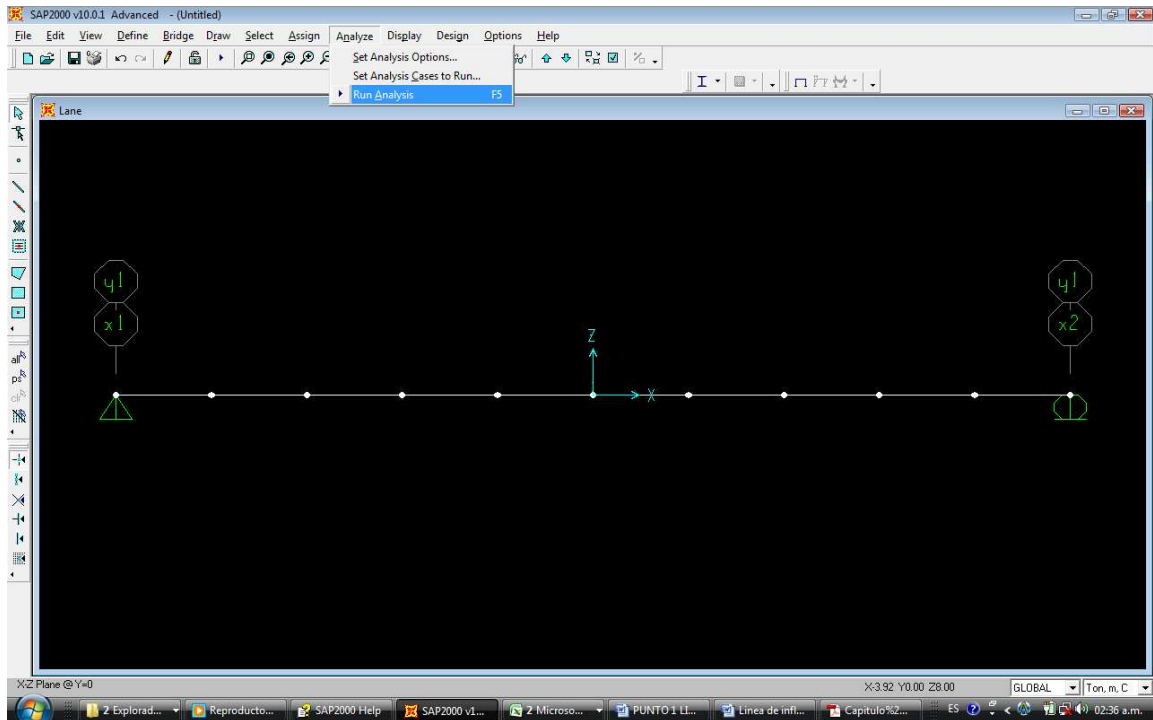
k) Defino el caso de análisis, define, analisis case, add new case, en analisis case type selecciono moving load y selecciono add y ok

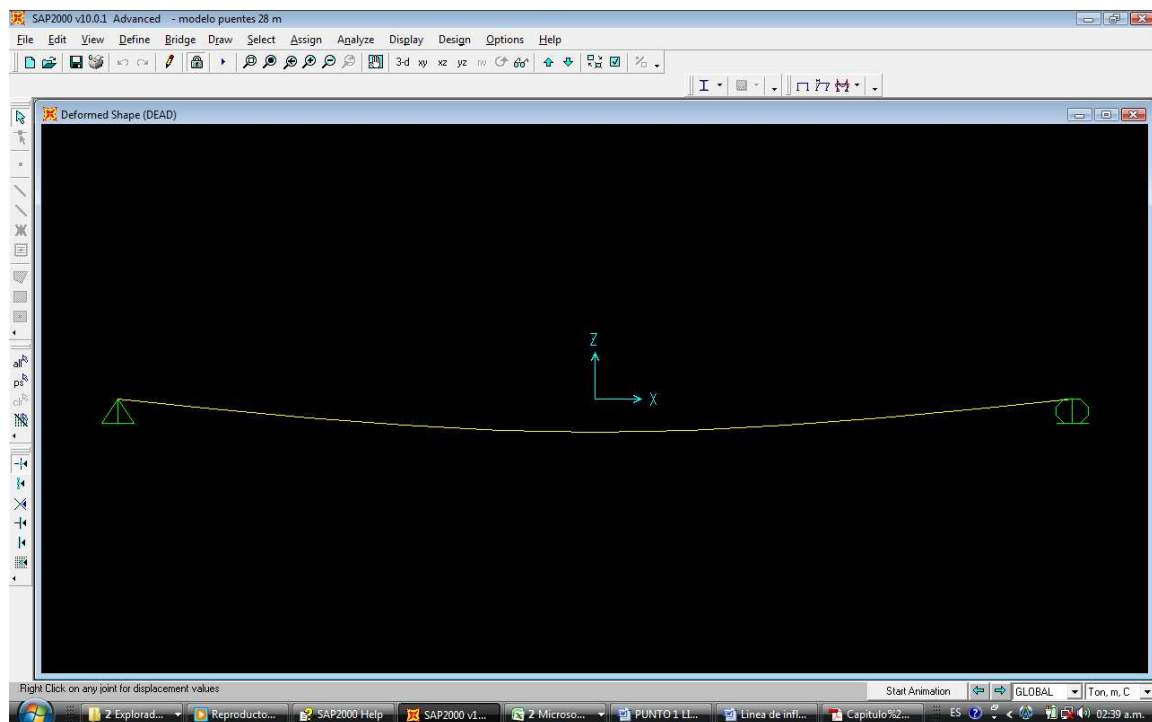
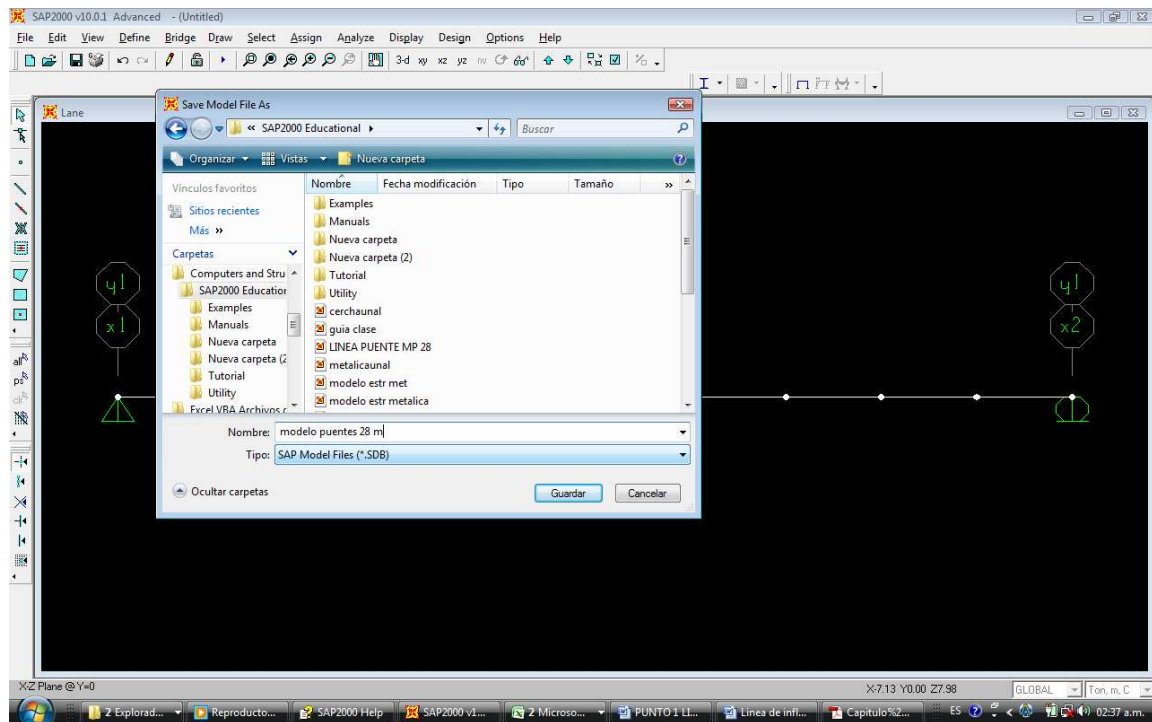




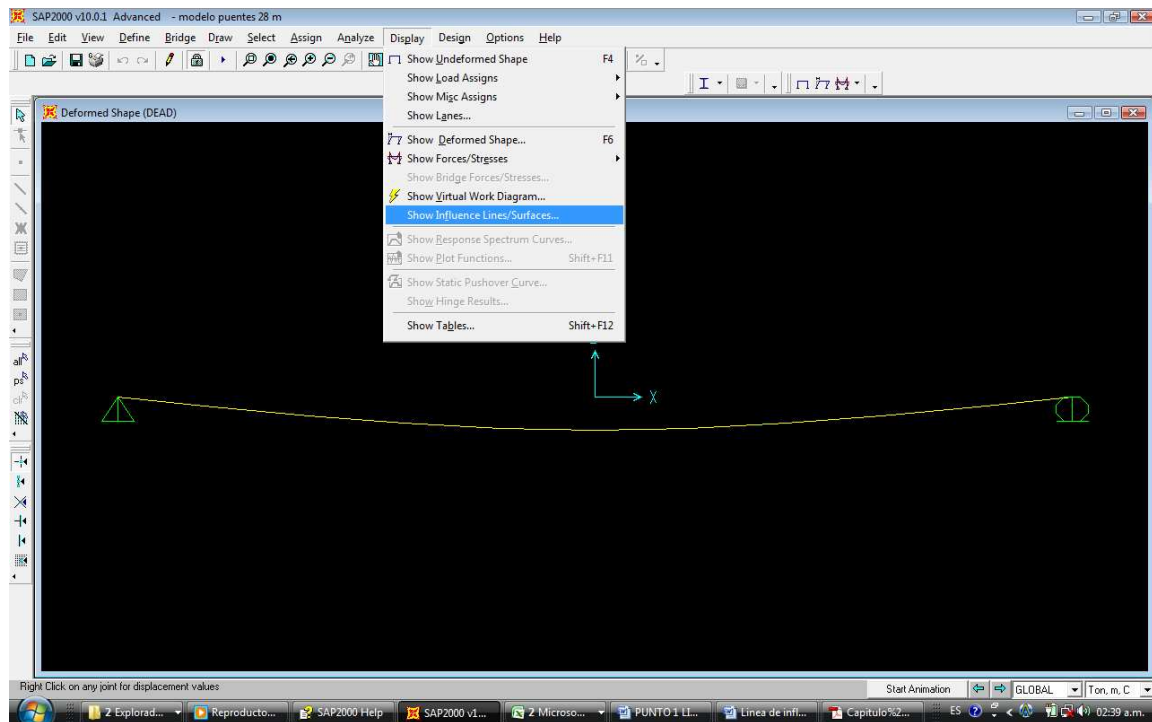


l) corro el modelo Analise, run análisis, run now y guardo el modelo con un nombre.

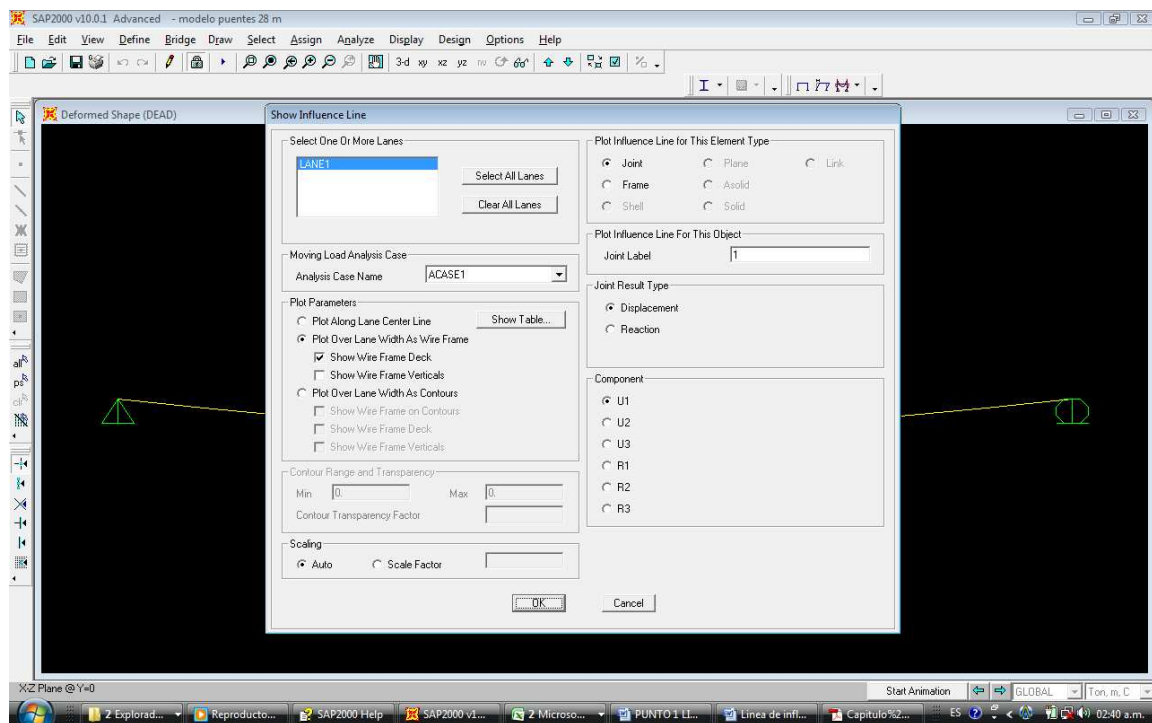




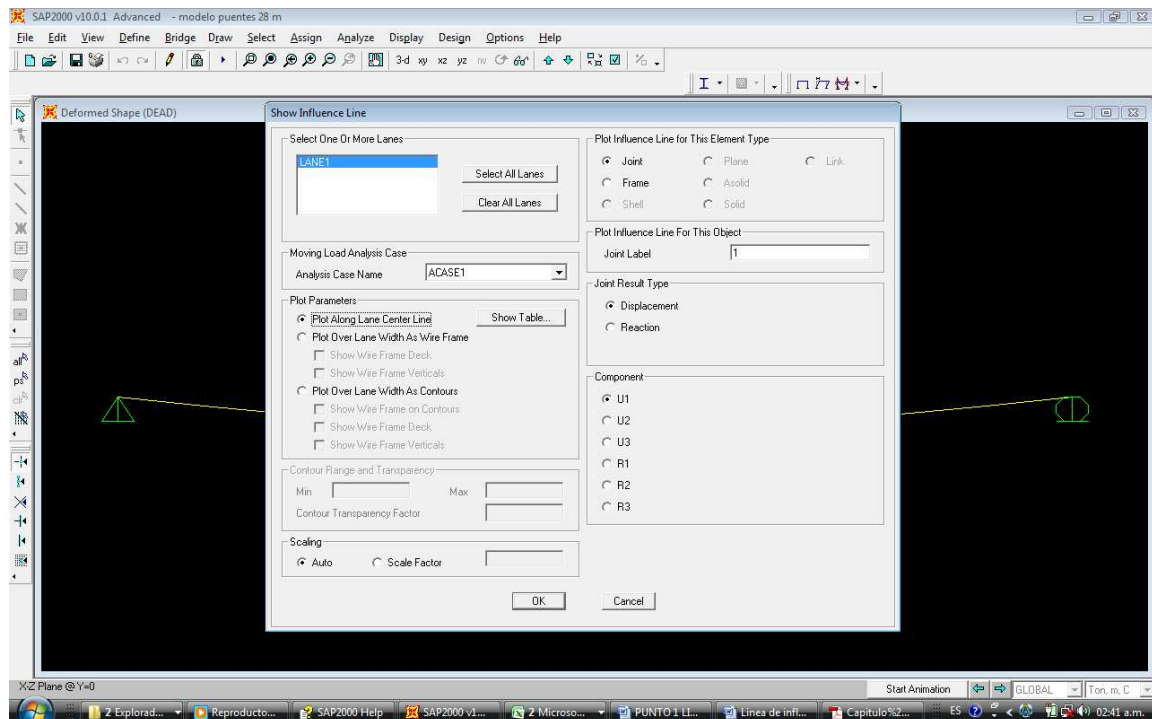
m) despliego los valores que necesito. Display, show line influence.



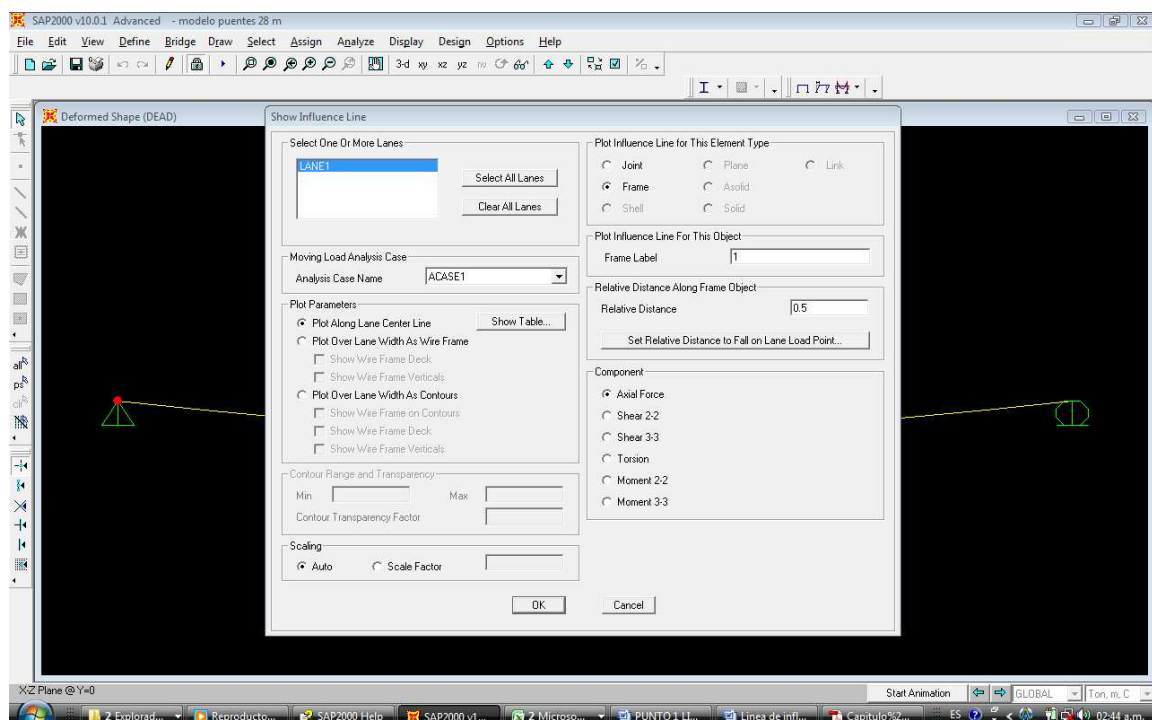
n) en esta ventana Select one o more line,



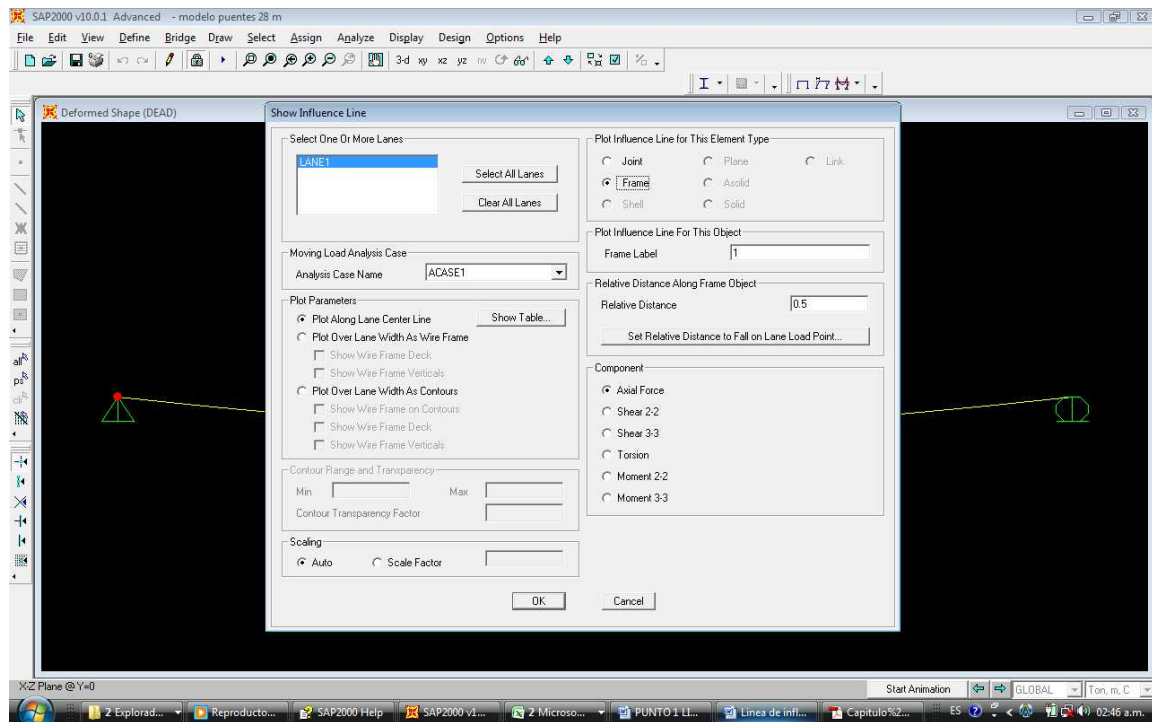
Plot a long lane center



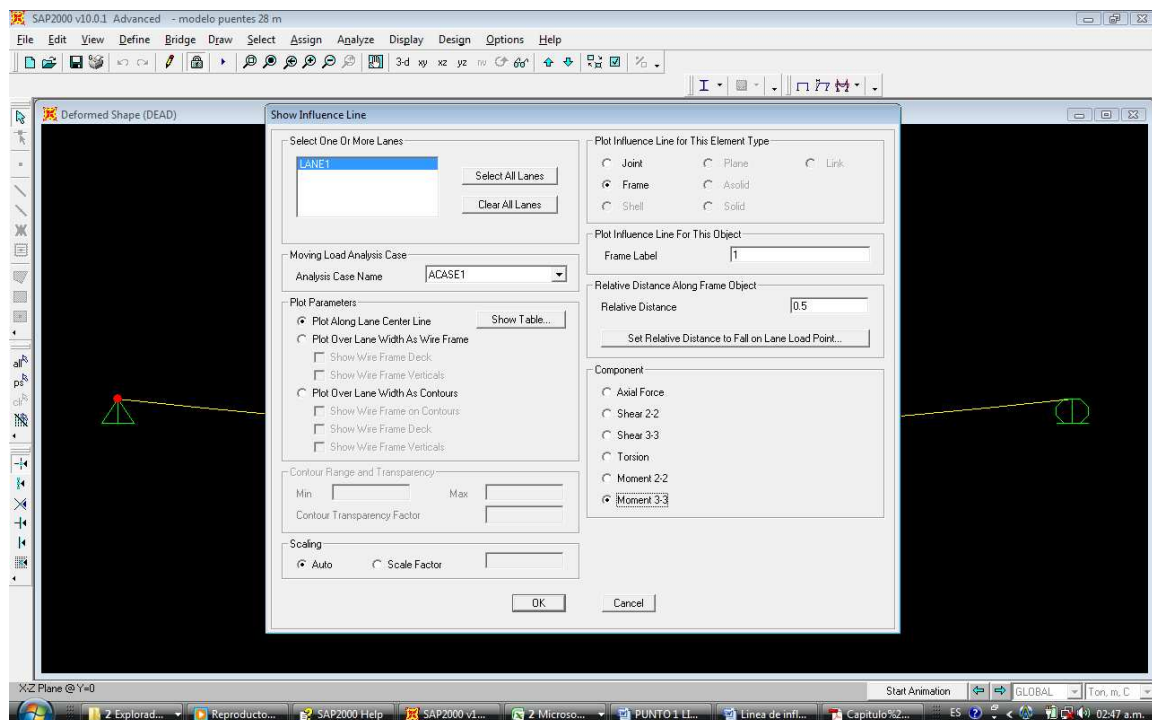
En plot influence line for this element type (selecciono si deseo la línea de influencia para un joint o frame selecciono frame y el numero del frame que para mi caso tengo solo 1)



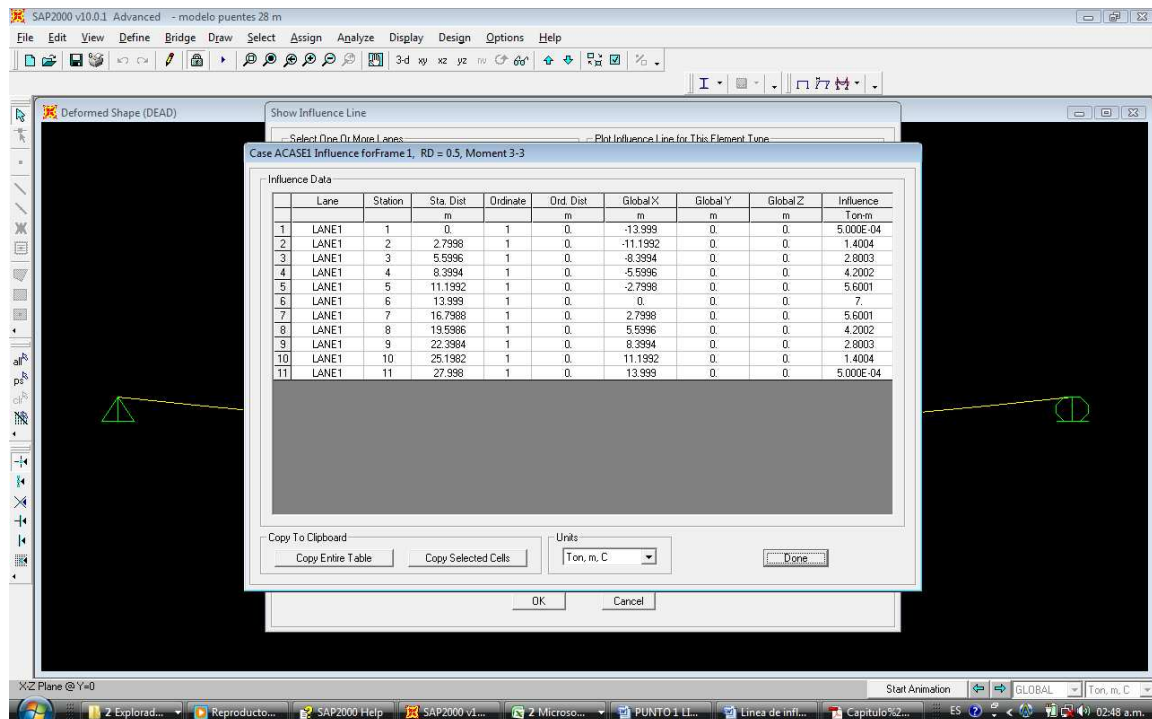
0) En relative distance along frame, selecciono la distancia a la cual deseo calcular la línea de influencia para momento en nuestro caso 0.5 para verificar con el valor de momento máximo calculado manualmente)



p) en componenent selecciono para lo que deso establecer mi línea de carga cortante v22, momento m33 en nuestro caso m33 para el momento.

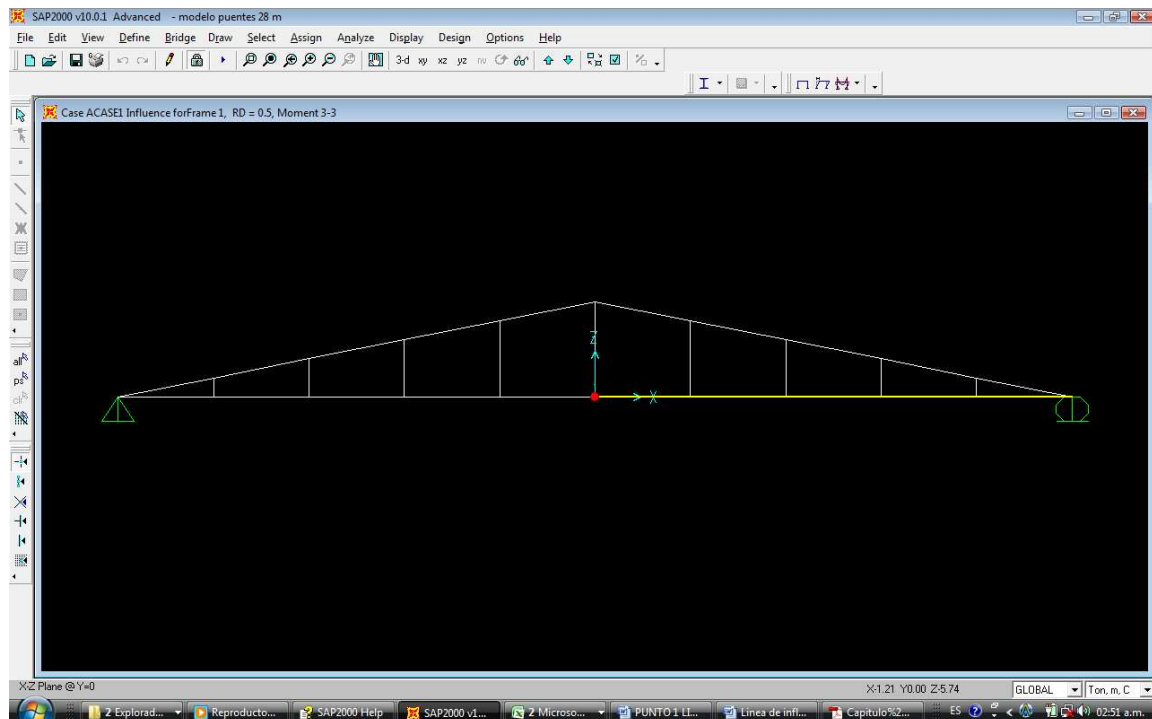


q) si deso ontener los valores de la tabla solo le dosy show table en plot paramert

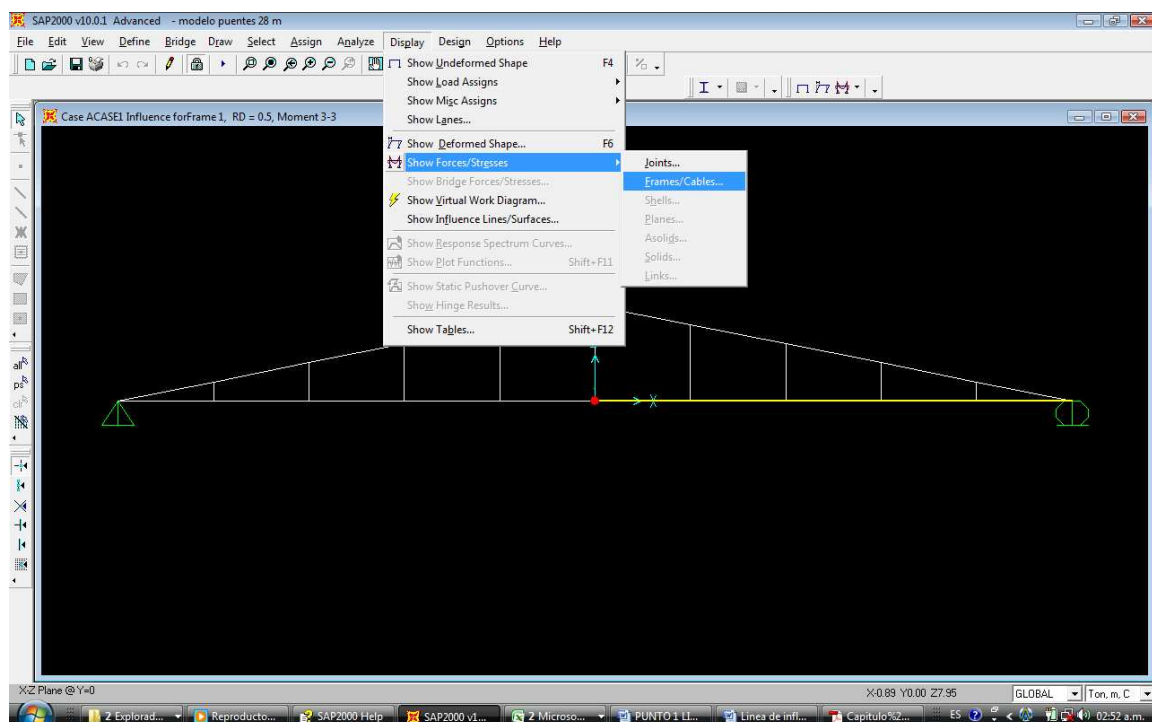


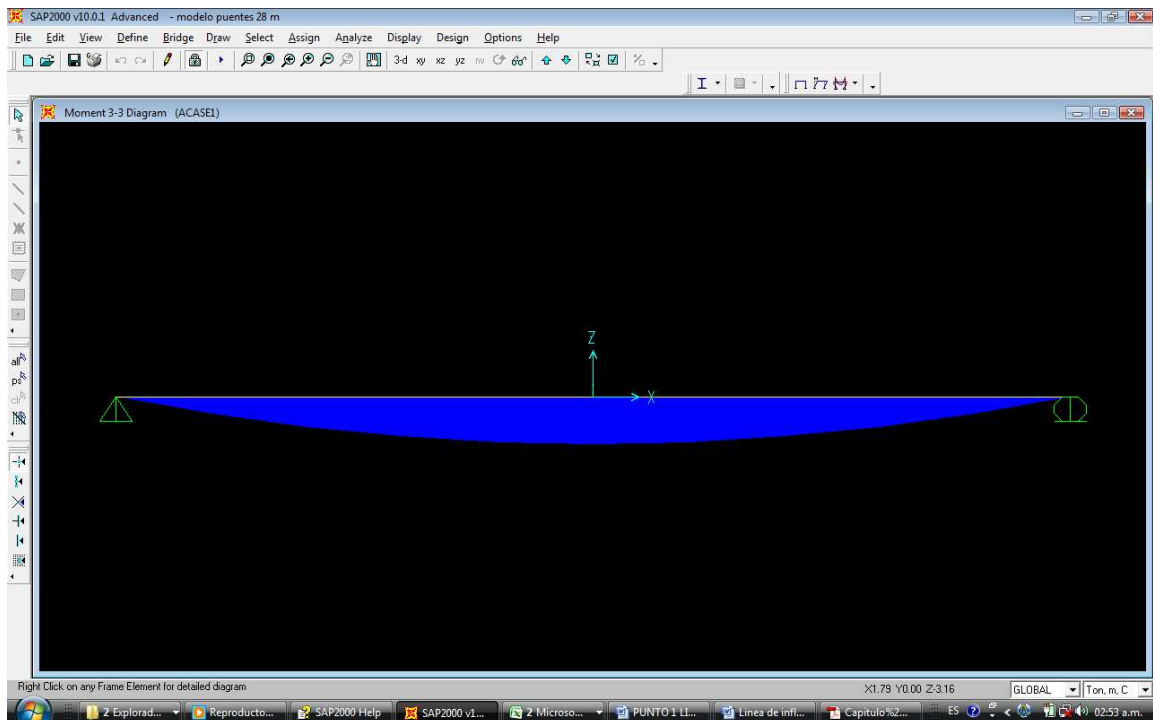
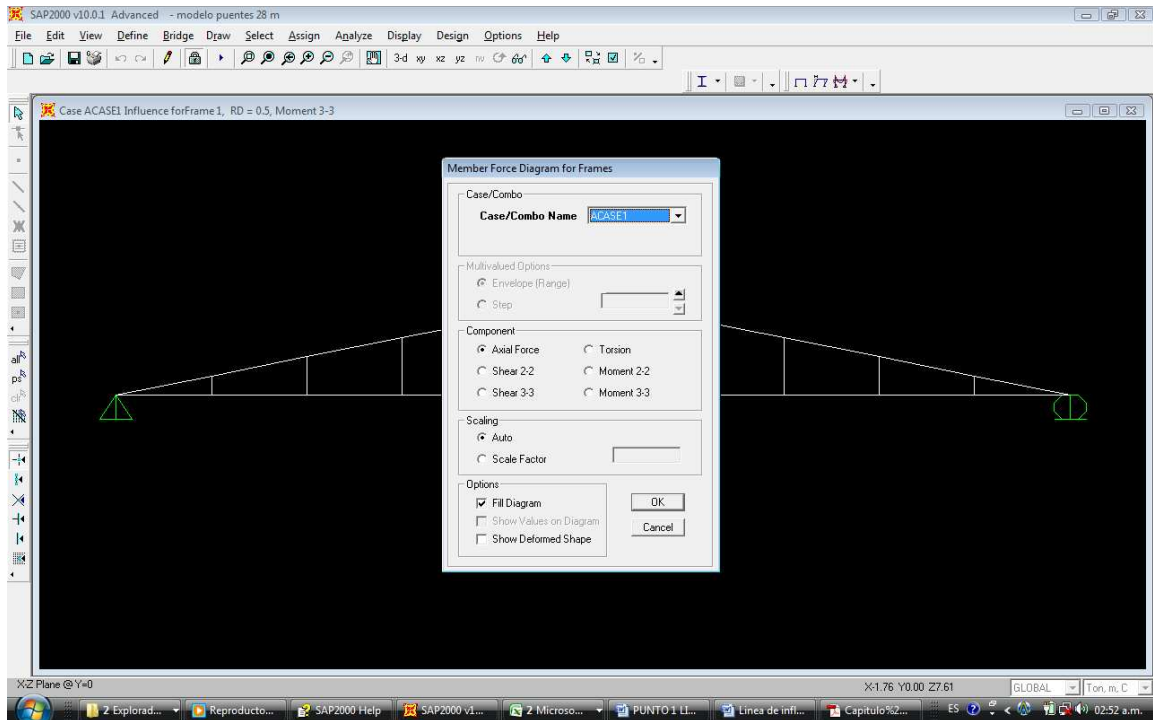
Luego salgo de hay con ok, cuando desplace los valores de momento debo onterner el valor de momento para la línea de influencia a 0.5L, este procedimiento nos ayuda mucho en el diseño cuando tenemos mas de os luces, pues nos movemos a la distancia que queremos y podemos hacer un cuadro en Excel con cada uno de los momentos para definir el máximo positivo de la luz o negativo y diseñar el acero longitudinal.

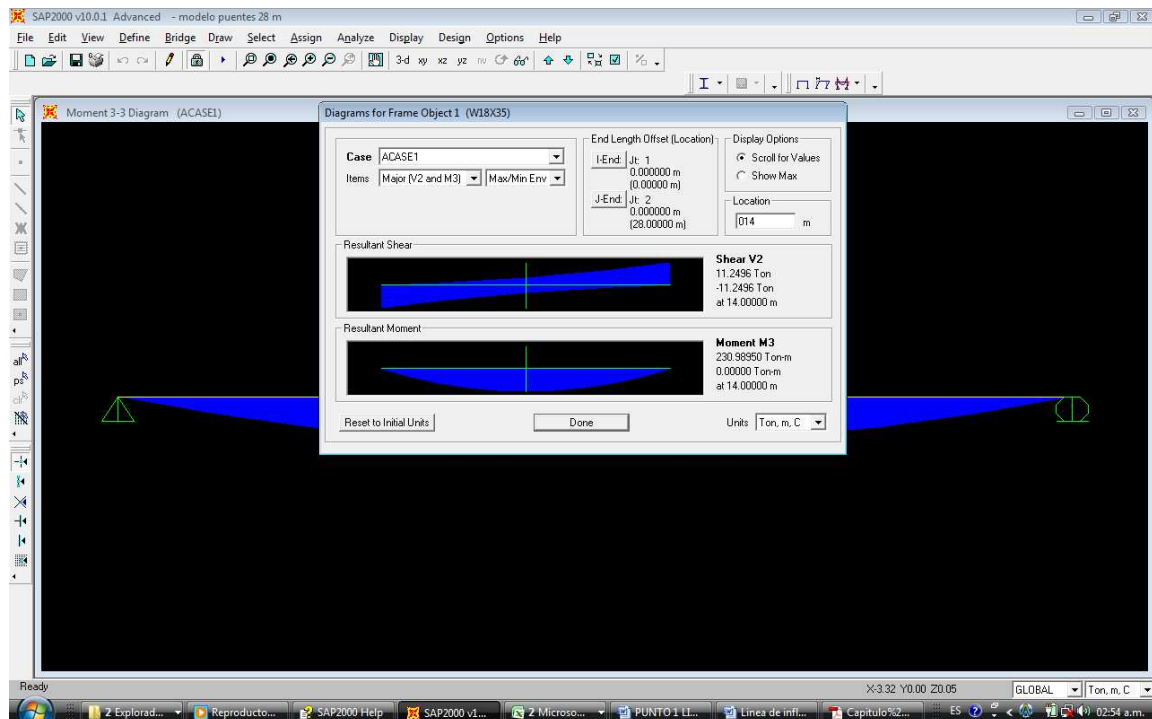
r) Esa es mi línea de influencia a 0.5 L



s) para desplazar los valores es solo display, show forces stress y frame cables. Seleccionamos acase1 que fue el nombre de nuestro caso de carga y m33







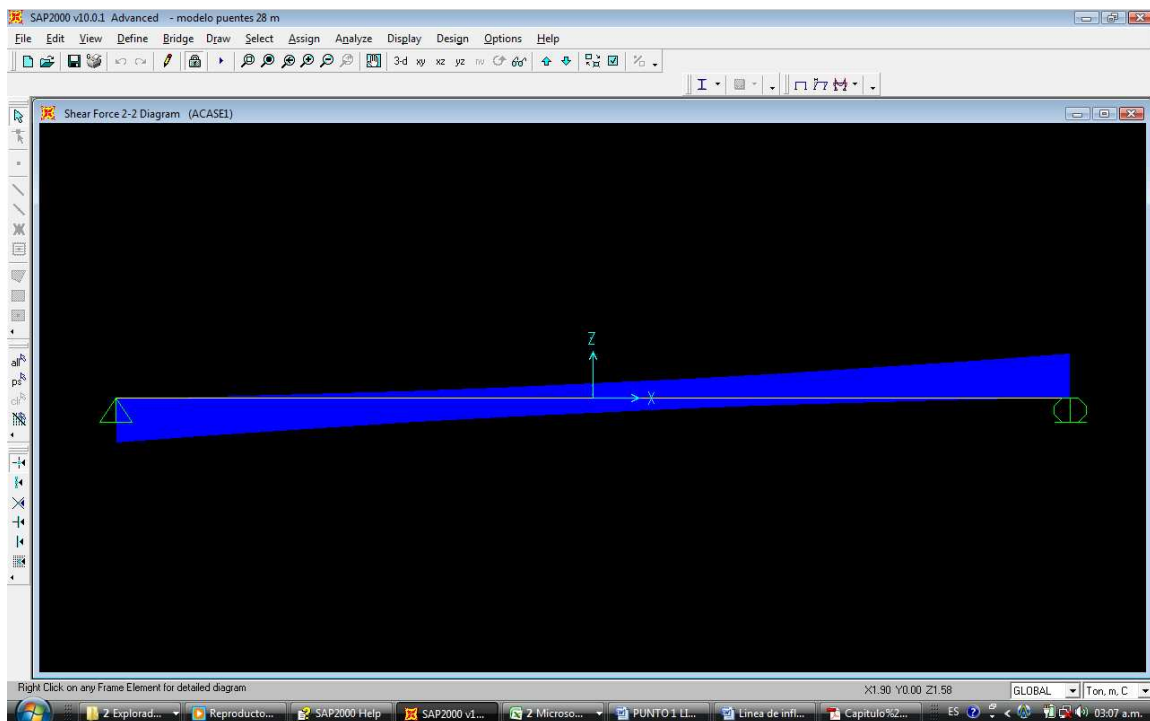
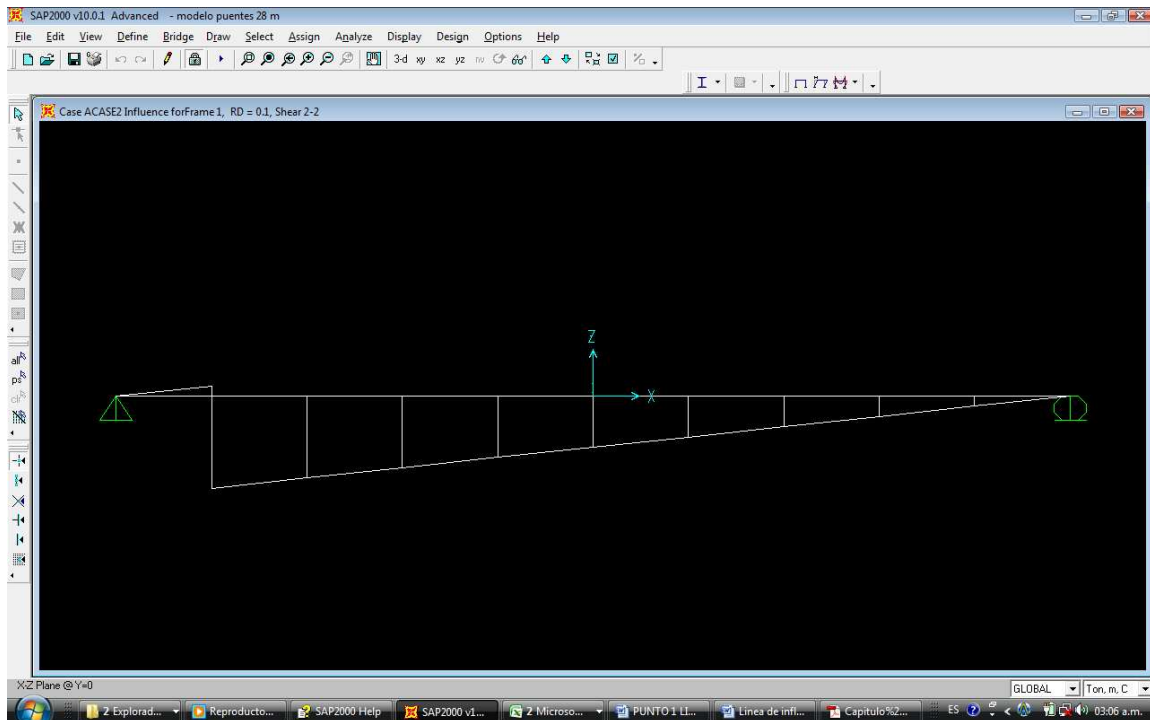
Al verificar el valor del momento a 14m onservamos que obtenemos 230.98 contra 231 calculado manualmente. (al hacer el analisis de la línea de influencia para una viga simplemente apoyada para momento obtengo la misma formula $w \cdot L^2/8 + P \cdot L/4$).

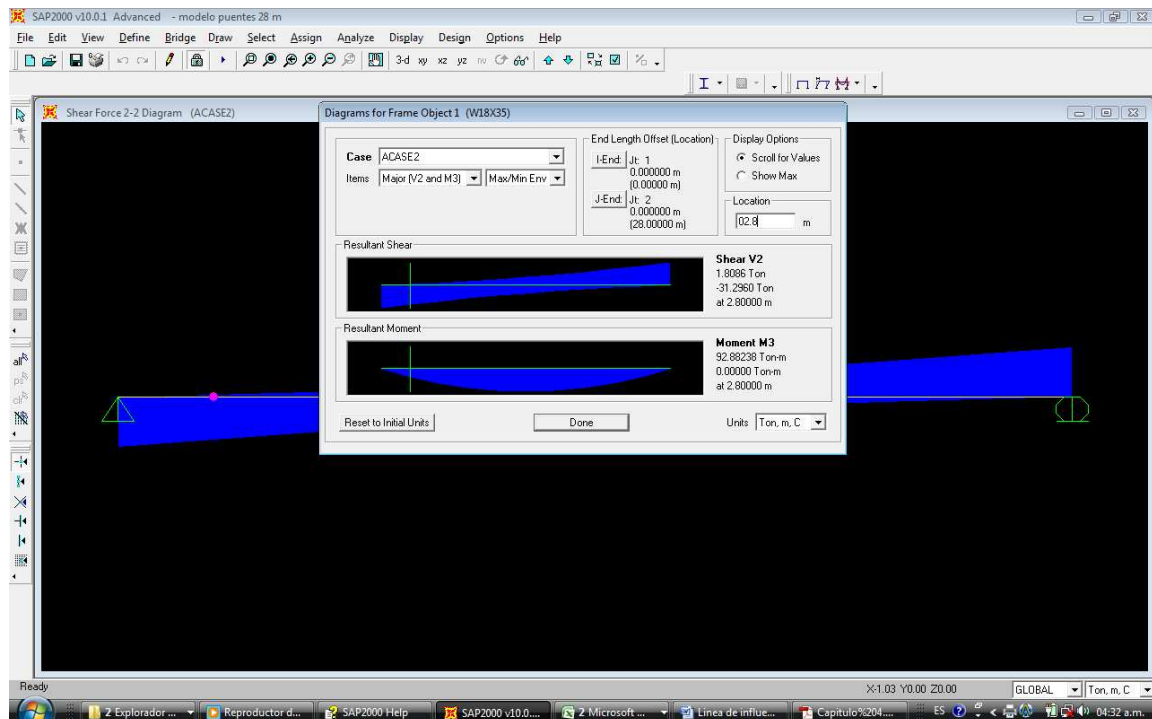
Para obtener el valor de línea de carga a 0.1 L aplico el mismo procedimiento pero con lo valores de línea de carga de cortante $W = 1.49 \text{ t/m}$ y $p = 16 \text{ t}$, y selecciono v22.

CORTANTE A 0.1L (omito procedimiento)

Case CORT0.1L Influence forFrame 1, RD = 0.1, Shear 2-2						
Lane	Station	Sta. Dist	Ordinate	Ord. Dist	Global X	Influence
		m		m	m	Ton
LANE1	1	0	1	0	-13.999	3.57E-05
LANE1	2	2.7998	1	0	-11.1992	0.1
LANE1	2	2.7998	1	0	-11.1992	-0.9
LANE1	3	5.5996	1	0	-8.3994	-0.8
LANE1	4	8.3994	1	0	-5.5996	-0.7
LANE1	5	11.1992	1	0	-2.7998	-0.6
LANE1	6	13.999	1	0	0	-0.5
LANE1	7	16.7988	1	0	2.7998	-0.4
LANE1	8	19.5986	1	0	5.5996	-0.3
LANE1	9	22.3984	1	0	8.3994	-0.2
LANE1	10	25.1982	1	0	11.1992	-0.1

LANE1	11	27.998	1	0	13.999	-3.57E-05
-------	----	--------	---	---	--------	-----------



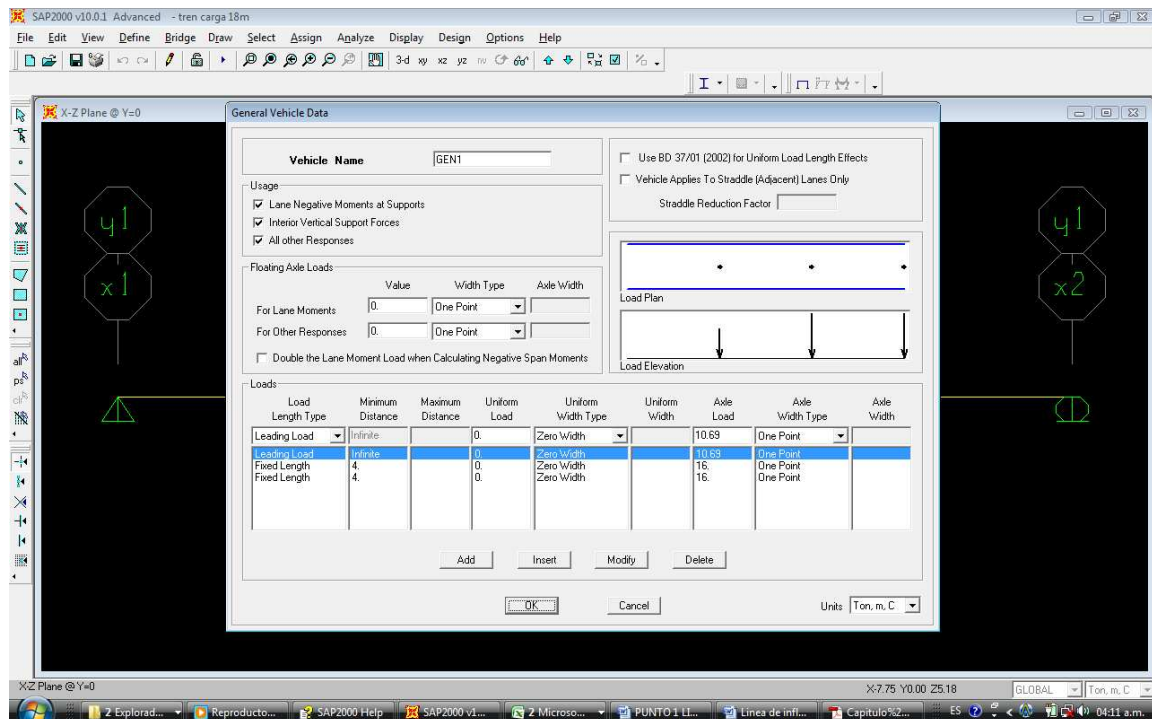


El cortante a 0.1 L me da 31.30, comparada contra 31.31 calculandolo manualmente.

PARA TRENES DE CARGA.

Para camión de carga se debe definir son solo los ejes de carga con sus respectivos factores de mayoracion, el primer valor debe ser el de eje principal (Leading Load). Es decir el primer valor es para eje fijo (por momento sap los ubica automaticamnte

Para cortante el primer valor fijo debe ser el de mayor valor del peso de los ejes pues sap para su ubicación ubica el primer valor en la cota de mayor valor de la línea de carga.



Nota: para discretizar la luz y la línea de carga es en la parte inferior, es decir si la discretizo en 12 elemento es 1/ 12.

